

**AZ OXIPO-MODELL
– AZ INTERDISZCIPLINÁRIS KUTATÁSOK
EGY LEHETSÉGES ÉRTELMEZÉSI KERETE**

Szerzők:

Mező Ferenc (PhD)
K+F Stúdió Kft.

Mező Katalin (PhD)
K+F Stúdió Kft.

Első szerző e-mail címe:
ferenc.mezo1@gmail.com

Lektorok:

Kelemen Lajos (PhD)
Okoskocka Kft.

Koncz István (PhD, CSc)
Professzorok az Európai Magyarorszáért
Egyesület

...és további két anonim lektor

Absztrakt

E tanulmány célja, hogy összefoglalja az OxIPO-modell alapjait, s rámutasson arra, hogy e modell miként használható értelmezési keretként a diszciplináris és interdiszciplináris jellegű kutatások során. A tanulmány összefoglalja az OxIPO-projekt alapjait is. A projekt célja az emberi információfeldolgozás hatékonyságának növelése. A projekt fő kutatási területei: neurobiológia, tanulási elmélet és modell, tanulási módszerek és képességek, személyiségfejlesztés és egyéb interdiszciplináris témák (például mesterséges intelligencia).

Kulcsszavak: OxIPO, interdiszciplináris

Diszciplinák: pedagógia, pszichológia

Abstract

OXIPO-MODEL – A POSSIBLE INTERPRETATION FRAMEWORK OF INTERDISCIPLINARY RESEARCH

The aim of this paper that it summarizes the basements of OxIPO-model, and it shows how we can use this model as an interpretation framework in case of disciplinary and interdisciplinary researches. The study also summarizes the basics of the OxIPO-project. Also, the primary objective of this project is to increase the efficiency of human information processing. The main researching areas of this project are: neurobiology, learning theory and modell, learning methodologies and abilities, personality development, and other interdisciplinary themes (e.g. artificial intelligence).

Keywords: OxIPO, interdisciplinary

Disciplines: pedagogy, psychology

Mező Ferenc és Mező Katalin (2019): Az OxIPO-modell – az interdiszciplináris kutatások egy lehetséges értelmezési kerete. *OxIPO – interdiszciplináris tudományos folyóirat*, 2019/1, 9-21.
doi: 10.35405/OXIPO.2019.1.9.

Az alábbiakban összefoglaljuk az OxIPO-modell lényegét, alapfogalmait és történeti aspektusait, majd az OxIPO-projekten keresztül demonstráljuk diszciplináris és interdiszciplináris kutatásokban értelmezési keretként történő felhasználási lehetőségeit.

Az OxIPO-modell

Az „OxIPO” mozaikszó a lehető legtagabban értelmezett teljesítmények mögött álló szervezésbeli, bemeneti, feldolgozásbeli és kimeneti jellemzőkre utal az 1. ábrán látható formula alapján.

1. ábra: az OxIPO-formula (forrás: a Szerzők)

Teljesítmény = Organizáció x (Input x Process x Output)

Az 1. ábrán látható, hogy lényegében három fő komponensből áll a modell. Az első a teljesítmény, a második a szervezéssel kapcsolatos organizáció, a harmadik pedig az információfeldolgozásbeli komponens, ami maga is három (egymással is szorozati kapcsolatban álló) elemből (input, process, output) áll. A komponensek magyarázata a következő:

Teljesítmény: az input, process és output részek és ezek szervezetségének függvényében megvalósuló eredmény. Ebben az értelemben a teljesítmény értékelésekor nemcsak az output jellegű végterméket veszi figyelembe, hanem azt, hogy milyen inputok, információfeldolgozó és szervezésbeli körülmények játszanak szerepet az output létrejötté során.

Organizáció: a teljesítmények létrejöttét lehetővé tevő spontán szerveződés vagy céltudatos szervezés. Az organizáció biztosítja a teljesítmények input, process, output fázisához szükséges környezeti (személyi, tárgyi, infrastrukturális, egyéb fizikai) feltételeket, időt, a műveleti sorrendet (algoritmust) és a finanszírozási feltételeket. A képletben azért áll szorozati kapcsolatban a másik három komponenssel, mert egyrészt mindegyikük hatásfokát meghatározza, másrészt, ha egy szorozatban egy tényező ér-

téke nulla, akkor a végeredmény (esetünkben: a teljesítmény) értéke sem lesz jobb. Egy adott teljesítmény elérésére például nincs esély szervezési csőd és/vagy szerencsétlenül alakuló spontán körülmények összjátéka esetében. Fordítva: a legkiválóbb szervezés mellett sem lehetséges egy adott teljesítmény elérése, ha az ahhoz szükséges input, process, output tényezők nem állnak rendelkezésre.

Input: azok a tényezők, amelyek feldolgozása (process) révén a végterméknek tekintett outputok előállhatnak. Szellemi alkotások esetében ezek lehetnek saját vagy mások előzetes tudásából felhalmozott információk, friss megfigyelések. Tárgyasult alkotások (például termékfejlesztés, sorozatgyártás) esetében pedig az alapanyagokat és a rendelkezésre álló eszközöket tekinthetjük input összetevőknek. Az input kifejezés vonatkozhat a teljesítmény létrehozás folyamatának egyik fázisára is.

Process: az input feldolgozása. Szellemi alkotások esetében ez jelenthet információfeldolgozást, tárgyasult alkotások esetében pedig az alapanyagok feldolgozását. Pszichológiai szempontból pedig a személyt érő külső/belső ingerek (=inputok) kognitív, illetve emocionális feldolgozására gondolhatunk.

Output: az inputok feldolgozás révén létrejövő szellemi alkotás (az ötlettől és a találmánytól egy novellán át egy orvosi diagnózisig vagy egy iskolai feleletig terjedő skálán a lehető legtagabban értelemben vett szellemi alkotásra gondoljunk), tárgy (legyen az homokvár vagy felhőkarcoló, agyagkorsó vagy kristálypohár, gördeszka vagy úrhajó), viselkedés vagy egyéb jelenség (például elektromos kisülés).

Az OxIPO-modell a tudományok széles körében nyújt lehetőséget termékek, folyamatok, jelenségek elemzésére, diagnosztikájára, bejósolására, tervezésére, irányítására.

Az OxIPO-modell

tudománytörténeti előzményei

A bemenő és kimenő jel fogalma nem ismeretlen az elektronikában, s valószínűleg hatással volt az elektronikus számítógépek úttörő alkotóinak gondolkodására is. A modern számítógépek alapjául is

szolgáló Neumann-elvek 1945-ben kerültek publikálásra (Neumann, 1945), s ebben már megjelentek a számítógépek input, output és információfeldolgozó egységei és folyamatai (ez utóbbiak megnevezésére azonban nem a process kifejezést alkalmazták). „A számítógép és az agy” című híres (ám csak a szerző halála után megjelent) művében Neumann János pedig párhuzamot vont, s a különbségekre is rávilágított az információfeldolgozás gépi és élő lehetőségei között (Neumann, 1959; első magyar kiadás: Neumann, 1964). Lényegében ettől kezdve számíthatjuk a tanulás (s általában a humán információfeldolgozás) fogalmait az informatikából kölcsönző újabb kori hipotézisek, teóriák létrejöttét.

Implicit módon azonban, más fogalomhasználatot alkalmazva a XX. század elejéig is visszatekinthetünk (sőt: ókori gyökerekre is bukkanhatunk). Ha csak a legutóbbi évszázadot tekintjük, akkor a tanuláskutatás pszichológiai és pedagógiai aspektusait kell megemlítenünk.

Oroszországban Ivan Petrovics Pavlov 1897-ben közzé tett klasszikus kondicionálásról szóló elméletében a reflex tanulása kapcsán többek között ingerről (S, stimulus) és válaszról (R, respond) – lényegében inputról és outputról – beszél, s gondolatai a behaviorizmusnak (viselkedéstannak) nevezett irányzat Egyesült Államokbeli kezdeményezőire inspirálóan hathattak (Pavlov, 1927/1960).

Az USA-ban Watson (1913) „Hogyan látja a behaviorista a pszichológiát?” című írása tekinthető a behaviorizmus (viselkedéstan) kezdetének. A klasszikus watsoni behaviorista S-R szemlélet szerint a viselkedés inger/válasz egységekre bontható, s az ingerek alapján a viselkedéses válaszok bejósolhatók, a válaszok alapján pedig a viselkedést kiváltó ingerekre következtetni lehet. A behaviorista megközelítés szerint az ember megismerhetetlen „fekete doboz”, egyedül a viselkedést kiváltó ingerek, illetve a viselkedéses válaszok vizsgálhatók objektíven. Ez azt is jelentette, hogy a pszichoanalitikus iskola lelki jelenségekről alkotott állításait spekulatívnak tekintették.

Az Egyesült Államokbeli behaviorizmus másik nagy alakja Burrhus Frederic Skinner (1938), aki többek között kidolgozza az operáns tanulás elmé-

letét, s ennek pedagógiai alkalmazásaként 1968-ban a programozott oktatás módszertanát javasolja a „Tanítás technológiája” című művében (Skinner, 1973). Látható, hogy a „programozás” fogalomkörre kezd utat találni magának a pszichológiai gondolkodásban.

A merev behaviorista nézőpontot már az 1930-as évektől felváltotta neobehaviorista szemlélet, miszerint az inger és a válasz között közbülső változók (kvázi információfeldolgozó folyamatok – például egy esemény észlelése –, vagy például a személyiség, általánosabb értelemben az organizmus) feltételezhetők és a watsoni S-R paradigma helyett az S-O-R paradigma (az inger-organizmus-válasz paradigma) követte. A közbülső változók gondolatát Edward Chase Tolman vezette be, s ami révén lényegében az OxIPO-modell információfeldolgozásért felelős process komponensére történik ilyenkor utalás.

1940-es években létrejöttek az első számítógépek, 1954-ben az IBM a nyilvánosság rendelkezésére álló komputert hozott forgalmazott. A század közepétől az informatikai fogalmak is egyre nagyobb tért hódítottak a humán tudományokban is.

Amerikában George Miller (vö.: Miller, 1956; Miller, Galanter és Pribram, 1960), Angliában Colin Cherry (1953) és Donald Broadbent (1958) hatására létrejövő további behaviorista megközelítésekben az ember információkezelő lényként jelenik meg – s ezzel lényegében a kognitív pszichológia alapjai is kezdenek kibontakozni.

Az 1970-es évektől kezd erőre kapni a gépi ihletésű (információfeldolgozásra fókuszáló) kognitív tudomány, s ennek egyik megnyilvánulása: a kognitív pszichológia. A kognitív tudományok közé soroljuk manapság többek között a filozófia, nyelvészet, antropológia, idegtudomány, matematika és számítástudomány, mesterséges intelligencia, biológia és pszichológia ide vonatkozó területeit.

A kognitív szemlélet megjelent a fejlődéslélektani elméletekben is – legismertebb formában Piaget kognitív fejlődéstudományában (vö: 1936-1966 közötti intelligenciakutatással kapcsolatos műveit, például: Piaget, 1950, 1952; Piaget és Inhelder, 1966). Piaget pedig hatással volt a mesterséges intelligencia és a számítástechnika alakulására: a Logo prog-

ramozási nyelv fejlesztőire, a Dynabook programozási rendszer alkotóira, s végső soron az 1980-as évektől megjelenő felhasználói interfészekre (Drescher, 1991).

Az OxIPO-modell informatikából kölcsönzött kifejezései a neveléstudományi téren alkotó szerzőknél is felbukkan – lásd például Báthory (1992, 12. o.): „A tanítás-tanulás rendszerszemléletű modellje a bemeneti (input), a folyamat (process) és a kimeneti (output) tényezőket, a környezetet és mindezen komponensek közti információáramlást, információ-visszacsatolást és a kölcsönhatásokat foglalja rendszerbe.”

Feuerstein S-H-O-H-R formulája pedig a mediált tanulás során szintén információk be-/kimenetelét és feldolgozását taglalja (S = stitmul/inger, O = organizmus/tanuló, R = respond/válasz, H = human being (mediátor), lényegében a tanulónál nagyobb tudással rendelkező személy – szakember vagy kortárs gyermek –, aki közvetítő szerepet játszik a tanulás során). A tanulási potenciál értékelésére létrehozott LPAD (Learning Potential Assessment Device) eszköze révén pedig input, elaborációs és output jellegű kognitív funkciók jellemezhetők aszerint, hogy fejlettek, rosszul fejlettek, sérültek és/vagy károsodottak-e (forrás: Net2).

Az OxIPO-modell kialakulása

Az OxIPO-modell eredetileg IPOO-modellként került publikálásra (Mező, 2002), s mindössze egy szűkebb értelemben vett – a kreatív, információtermelő tanulást középpontba állító – tanulás módszertani alkalmazásra fókuszált (2. ábra):

2. ábra: a tanulásra, mint teljesítményre utaló IPOO-modell (forrás: a Szerzők)

Tanulás = (Input+Process+Output) x Organizáció

Megj.: e képlet minden komponenséhez sajátos képességek, ismeretek, motivációk szükségesek – ezek kifejtése azonban nem tárgya jelen tanulmánynak.

Az IPOO-modell azonban már a kezdetektől magában foglalta a továbbfejlesztés, a nem csak tanulás módszertani felhasználás lehetőségét. Hamarosan létrejött az IPOO-MIX-V kreatív élménypedagógiai tervezőeszköz (első publikálására a Mező Katalin *Kreativitás és élménypedagógia* című könyvében került sor Mező K., 2015), a személyiségfejlesztést és viselkedésrendezést is tanulási folyamatként értelmező módszertan (Mező, 2016), valamint a kognitív képességek fejlesztésének (immár új néven említett) OxIPO-modellen alapuló rendszere (Mező, 2018).

Mindennek eredményeként az IPOO/OxIPO elméleti és módszertani alapon nyugvó tanulásfejlesztést napjainkban már Magyarországon és külföldön is megtaláljuk a pedagógusképzés műhelyeiben tananyagként. Akkreditált pedagógus továbbképzéseinken képzők képzése jelleggel, tanulóknak szóló tréningeinken pedig közvetlen felhasználásra szánva oktatjuk a produktív tanulás módszertanát (info: www.kpluszf.com).

Az OxIPO-modellben rejlő lehetőségek azonban még rendkívül sokfélék lehetnek. Folyamatban lévő kutatásaink, fejlesztéseink például az OxIPO-modellre épülő művészetdiagnosztikai és művészettel nevelési módszertan kidolgozására, illetve neurobiológiai alkalmazási lehetőségekre fókuszálnak (a továbbra is érdeklődésünk fókuszában álló képesség-, tanulásmódszertan, személyiségdiagnosztika és -fejlesztés mellett). A felsoroltakat, mint alprogramokat is értelmezhetjük, s ebben az esetben összefoglaló néven OxIPO-projektként utalunk rájuk.

Az OxIPO-projekt

A humán információfeldolgozás hatékonyságának növelését célzó OxIPO-projekt az alábbi főbb témakörökre fókuszál:

- neurobiológiai kutatások,
- tanuláselméleti kutatások,
- tanulási modell szintű kutatások,
- tanulás módszertani (direkt tanulásfejlesztést szolgáló) kutatások,
- képességfejlesztésre (indirekt tanulásfejlesztésre irányuló) kutatások,

- személyiség, viselkedés, magatartás alakulásának tanulási aspektusaira vonatkozó kutatások,
- OxIPO-moddal leírható jelenségek interdiszciplináris kutatása (különös tekintettel a mesterséges intelligencia kutatására).

E tanulmány további részében rövid (a teljesség igényét nélkülöző) összefoglalókat közlünk a felsorolt témakörökkel kapcsolatban – inkább gondolatébresztő jelleggel, semmint a teljesség igényére törekedve.

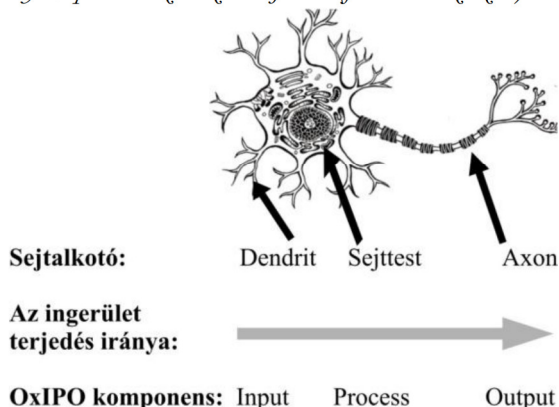
Neurobiológiai kutatások

az OxIPO-modell aspektusából

A humán információfeldolgozás működési alapja az a komplex biológiai szerveződés, amire összefoglaló néven az idegrendszer (systema nervosum) kifejezéssel utalhatunk, s aminek működési alapegységeként a neuront (idegsejtet) tekintjük. Sajátos módon mind idegsejti, mind idegrendszeri szinten azonosíthatók az OxIPO-modell morfológiai és fiziológiai összetevői.

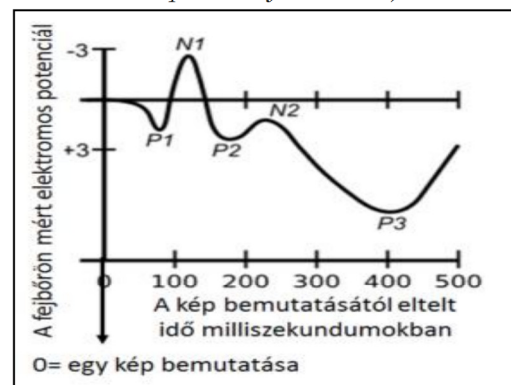
Egy neuron esetében például a dendrit-sejttest-axon alkotórészek (3. ábra) egyben meghatározzák az ingerület terjedésének irányát is, s mindez lényegében az input-process-output folyamattal analóg (az organizációt pedig a sejt működési feltételeit lehetővé tevő sejten belüli, illetve körüli körülmények spontán szerveződése jelenti).

3. ábra: az OxIPO-modell mint egy neuron működésének értelmezési kerete. Az organizációt a sejt életben maradását és működését meghatározó sejten belüli/kívüli körülmények spontán szerveződése jelenti (forrás: a Szerzők)



A neuronok komplex szerveződéséből létrejövő összetettebb idegi struktúrák működését feltáró vizsgálati lehetőségek egyike a kiváltott potenciál (ERP, Event Related Potencial – vö.: Czigler és Vinkler, 1999) hatásának elemzése. Ennek lényege: a vizsgálatvezetők által szervezett körülmények között (= organizáció) adott inger (input) eredményeként idegrendszerbeli információfeldolgozás történik (= process), ami mérhető elektromos aktivitásváltozást (= output) idéz elő (4. ábra).

4. ábra: kiváltott potenciál (forrás: Net1)



Az OxIPO-modell tehát nemcsak az egyes idegsejtek, hanem az azok által alkotott olyan összetettebb struktúra esetében is szolgálhatja az interpretációt, mint a reflexív. A reflexív input-komponense a receptor és az afferens szár. A process komponensnek az interneuronok által alkotott ún. központi kapcsolórendszer felel meg. A reflexív outputját pedig az efferens szár és az effektor jelenti. Ezek működését, szerveződését tekinthetjük a modellben az organizáció komponensének.

A reflexív révén jöhet létre az idegműködésnek az az elemi folyamata, amit reflexnek nevezünk, s ami révén a neurobiológiai alaptól eljutunk a (nemcsak!) humán információfeldolgozás tanulásméleti megközelítéséig.

Tanulásméleti kutatások

az OxIPO-modell aspektusából

A tanulásméletek gyűjtőnév alatt az akár másodpercek alatt, spontán vagy szervezett módon is megtörténő elemi tanulási jelenségeket értjük. A

tanuláselméletek – például a klasszikus kondicionálás, az operáns tanulás, a szociális tanulás, illetve a belátásos tanulás – mindegyike értelmezhető az OxIPO-modell aspektusából is.

A *klasszikus kondicionálás* (Pavlov, 1927/1960) az idegrendszer elemi működésén, a reflexen alapul. A reflex fiziológia alapjaira fentebb már tettünk említést, itt csak azt emeljük ki, hogy egy reflex működése során egy inger (= input) hatására (például: étel illata) a szervezet valamilyen válaszreakciót (= output, például: emésztőnedv elválasztás) produkál. Az inger és a válasz között megvalósuló közvetítő folyamatot tekinthetjük információfeldolgozásnak (= process). Amennyiben egyes ingerek (inputok) térben és időben (vö.: organizáció) együtt jelentkeznek, akkor azonos válaszreakció (= output) kiváltása fog megtörténni – vagyis elemi tanulási folyamat eredményeként egy új feltételes reflex jön létre.

Az *operáns tanulás* (Skinner, 1977) esetében egy viselkedés és észlelt hatása (= input), és e hatás kiértékelése (= process, például jutalomként/büntetésként, ezek megvonásaként történő értelmezése), új, tanulás révén kialakult viselkedést (=output) eredményez.

A *szociális tanulás* (Bandura, 1971 Bandura és Walters, 1963) szempontjából egy modell (élőszemély, filmszereplő, szimbolikus figura) viselkedésének (s vikariáló tanulás esetében a viselkedés modellre gyakorolt hatásának) megfigyelése (= input), s e megfigyelés kiértékelése (= process) révén utánzott vagy elutasított viselkedés lesz a tanulás eredménye (= output).

A *belátásos tanulás* (Köhler, 1925, 1974) szempontjából az OxIPO alapú elemzés/tervezés lényege: egy probléma és az esetleges sikertelen megoldási kísérletek tapasztalatait (például Köhler klasszikus kísérletében egy Szultán nevű csimpánz nem éri el az általa korábban már ismert módszerekkel a ketrecen kívül elhelyezett banánt) tekinthetjük inputnak. A helyzet kognitív kiértékelését, illetve az AHA-élményt (Szultán abbahagy a hiábavaló kísérletezéssel, majd egyszer csak rájön a megoldásra) foghatjuk fel processként, aminek révén új viselkedés (= output) jön létre: Szultán egy rövid bottal megszerez egy hosszú botot, amivel eléri a banánt.

Speciál pedagógiai vonatkozás: e tanuláselméletek képezik az alapját a komplex személyiségfejlesztést, a viselkedés- és magatartásformálást jelentő pedagógiai, fejlesztőpedagógiai, gyógypedagógiai, speciálpedagógiai és pszichoterápiás tevékenységnek.

Tanulási modell szintű kutatások az OxIPO-modell aspektusából

A tanulási modellek a (főként iskolai körülmények között történő, de akár autodidakta módon is szervezhető) tananyagtanulásra fókuszálnak (lásd például: Bloom, 1968; Bruner, 1961; Carroll, 1963; Galperin, 1989).

Mező (2002) IPOO-modellje is az iskolai tanulás elemzésére, tervezésére, bejósolására vonatkozó tanulási modell, ami alapján az iskolai tanulás egyfajta információfeldolgozási folyamat. E folyamat minden komponense esetében előfordulhatnak tanulás módszertani problémák (5. ábra).

5. ábra: Jellemző tanulás módszertani problémák (p) az IPOO-formula egyes komponensei esetében (forrás: a Szerzők)

Tanulás _p = (Input _p + Process _p + Output _p) x Organizáció _p				
Jellegzetes tanulási problémák:	1. Temaválasztás 2. Információforrás keresése 3. Információforrás használata (pl. értő, gyors olvasás)	1. Értő tanulás 2. Emlékezés (bevésés, tárolás, előhívás)	1. Szóbeli felelés 2. Dolgoztatás 3. Egyéb viselkedés (pl. bukfénc)	1. Környezet 2. Időbeosztás 3. Cselekvési algoritmus 4. Finanszírozás

Az iskolai tanulás a pedagógus nézőpontjából tekintve: nevelés-oktatás. Ennek OxIPO-modell szerinti értelmezése olyan további kutatási témákat ölelhet fel, mint például:

- *tananyagkutatás*: mi legyen az input (a tananyag, s az azt közvetítő médium – például tanár, kortárs, tankönyv, e-learning, m-learning tananyag stb.)?

- *tankönyvkutatás*: miként elemezhetők a tankönyvek az OxIPO-modell aspektusából (milyen inputokat tartalmaznak, milyen feldolgozást igényelnek, milyen válaszokra adnak lehetőséget, milyen szervezetséget kívánnak meg, illetve milyen tanulásszervezési ismereteket adnak át stb.)? Lásd: Kampf, 2018.
- *értékelés*: az OxIPO-modell melyik tényezőire vonatkozik az értékelés, a (fejlesztő) értékelés mint visszajelzés (= input) a tanuló számára, az értékelés típusai stb.
- *oktatásszervezés* (nemzetközi, nemzeti, helyi, intézményi, osztálytermi, egyéni szinten).
- *neveléstörténet*: mely korokban milyen tananyagot, hogyan adtak át, miként történt az elsajátított tudás, normák, értékek ellenőrzése, értékelése, kik voltak a kor meghatározó alakjai?
- *digitális tartalmak, IKT eszközök* alkalmazása az oktatásban, s ezek input, proces, output és szervezési vonatkozásai; e- és m-learning (Nagy, 2018; Pšenáková és Mező, 2010; Szabóné, 2010; Vas, 2018), s ezek hatása a tanulói képességekre (vö.: Dávid és tsai, 2014).

De az IPOO- vagy OxIPO-modellt alkalmazták már az alábbi témakörök kontextusában is: alternatív iskolai gyakorlat elemzése (Dobos, 2018), múzeumpedagógia (Aranyi, 2018), szociálpedagógia (Csók, 2018), vagy éppen fogápolás és egészségnevelés (Majoros, 2018).

Míg az iskolai tanulás a pedagógusok szempontjából tanítási probléma, addig a diákok nézőpontjából szemlélve tanulás módszertani (tágabb értelemben pedig tanulási stratégia, illetve stílusbeli) problémaként jelentkezik.

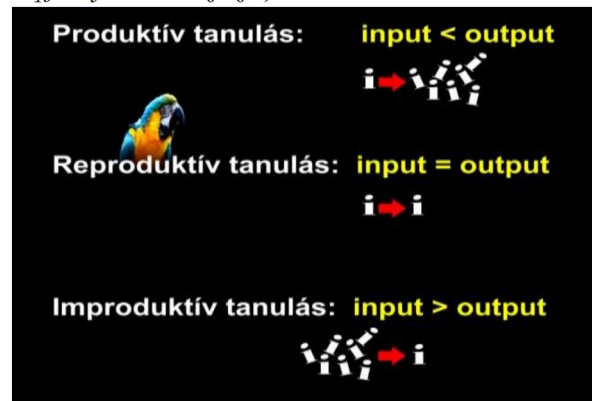
Tanulásmódszertani kutatások az OxIPO-modell aspektusából

A tanulásfejlesztés kapcsán megkülönböztethetünk indirekt (kognitív képességfejlesztésre fókuszáló) és direkt (tanulási módszereket átadó) fejlesztést. Az IPOO-modellen alapuló IPOO-minimum és maximum programok (Mező, 2002, 2011) lényegében direkt tanulásfejlesztést célzó metodikák.

Az 5. ábrában közölt tanulási problémák egyben kijelölik az OxIPO-modell alapján végzett tanulás

módszertani fejlesztés főbb fókuszpontjait is. Az OxIPO-modellben a megfigyelhető, megismerhető input (= tananyag), illetve output (például szóbeli felelet) alapján következtetések tehetők a nem megfigyelhető process-jellegű folyamatokra (a tanulók információfeldolgozásbeli jellegzetességeire). Az input és az output alapján az OxIPO-modellben három féle tanulási stílust (tananyagtól független általános jellemzőt), illetve tanulási stratégiát (tananyagfüggő, eseti jellegű információfeldolgozási módot) különböztethetünk meg (6. ábra): a produktív, a reprodukív és az improduktív tanulást (ez utóbbit a 2018 előtti publikációkban még információdeficitnek neveztük, 2018-tól azonban az improduktív jelzőt használjuk).

6. ábra: Tanulási stílusok, stratégiák az OxIPO-modell alapján (forrás: a Szerzők)



A produktív tanulás lényege, hogy a tanuló sokkal több információval rendelkezik a tanulási folyamat (outputként értelmezett) végén, mint amennyi információ az eredeti tananyagban (inputként) rendelkezésére állt. Ez úgy lehetséges, hogy a tananyagban, illetve korábbi ismereteiben, valamint a tanulási környezetben rendelkező információkat egymással összevetette, megértette, s kreatívan felhasználta.

A reprodukív tanulás esetében a tanuló szóról szóra, ám megértés nélkül „papagáj módra, magolva” sajátítja el a tananyagot.

Az improduktív tanulás jellemzője pedig az információvesztés: a számonkérés (output) alkalmával

sokkal kevesebb információt tud visszaadni a tanuló, mint amennyi a tananyagban (az inputban) rendelkezésre állt.

Ezekre az elméleti alapokra építve került kidolgozásra egy tanulás módszertani teljesítményteszt (a Jupiterbolha-próba – Mező, 2011), illetve egy tanulás módszertani elsősegélycsomagnak tekinthető intenzív 10-30 órás program, az IPOO-minimum program (Tanári kézikönyve: Mező, 2011, munkafüzete: Mező, Mező és Mező, 2015), valamint ennek „maxi” verziója (Mező, 2002).

*Képességfejlesztést célzó kutatások
az OxIPO-modell aspektusából*

Az indirekt tanulásfejlesztés lényege: a tanuláshoz szükséges alapvető (főként) intellektuális képességek fejlesztése. Tekintettel arra, hogy a képességek

nem tekinthetők teljesen függetlenek egymástól, az OxIPO-modellen alapuló képességszűrtésben és a fejlesztés során a képesség kifejezés helyett óvatosabban fogalmazva a „célképesség” fogalmat használjuk. Az OxIPO képességfejlesztő játékok, gyakorlatok esetében például a „képesség” kifejezés háttérében mindig az alábbi tartalmat értjük (Mező, 2018, 37. o.): „A tevékenységet lehetővé tevő egymással interakcióban lévő képességek közül jelen esetben a ... képességre helyezzük a hangsúlyt, s e képesség gyakoroltatása érdekében alkalmazzuk az adott játékot, tudva azonban azt, hogy e képesség kiragadása a feladat megoldásához szükséges képességegyüttesből meglehetősen önkényes”.

Az OxIPO-modellen alapuló képességfejlesztés során az organizációt a játék szervezése jelenti, s a játék, illetve instrukciója az inputra, a processzre és az outputra utaló három komponensből áll (7. ábra).

7. ábra: Rövidített OxIPO-segéd tábla képességfejlesztő játékok, feladatok, s instrukcióik tervezéséhez (Mező, 2018, 54. o. alapján a Szerzők)

Tanári instrukció 1. része: az INPUT modalitására vonatkozó tanári instrukció	+	Tanári instrukció 2. része: a PROCESS célképességére vonatkozó tanári instrukció	+	Tanári instrukció 3. része: az OUTPUT modalitására vonatkozó tanári instrukció
Vizuális: Nézd meg a ...-t! Auditív: Hallgasd meg a ...-t! Kinesztetikus: Érzékelj a ...-t! Olfaktorikus: Szagold meg a ...-t! Gusztatorikus: Ízleld meg a ...-t! Hőmérsékleti: Érzékelj a hőmérsékletét a ...-nak! Taktilis: Tapintsd meg a ...-t! Egyéb érzékelés: Jelezd, ha érzed a ...-t!		Észlelés: Ismerd fel a ...-t! Figyelem: Figyelj a ...-ra! Emlékezet: Jegyezd meg a ...-t! Fogalomalkotó gondolkodás: Adj nevet a ... fogalomkörnek! Algoritmikus gondolkodás: Tervezd meg a ... folyamatát! Kreativitás: Alkoss...-t!		Vizuális: Rajzold le a ...-t! Auditív: Adj ... hangot! Nagymozgásos: Mutogasd el a ...-t!

Az input és az output modalitása alapján lehet unimodális (egyetlen – például vizuális – modalitáson alapuló), vagy multimodális (két vagy több modalitással kapcsolatos; például audiovizuális jellegű).

Az input/output viszonya alapján lehet homogén (azonos) vagy heterogén modalitású egy-egy feladat. Például a vizuális input alapján vizuális outputot kérő feladat homogén, míg a vizuális input alapján auditív outputot kérő feladat heterogén modalitásúnak tekinthető.

A process főbb képességszoptjai pedig az érzékelés, észlelés, figyelem, emlékezet, gondolkodás, képzelet (tágabb értelemben pedig bármely intelligenciamodelben leírt kognitív képességek) lehetnek. Az OxIPO-moddellon alapuló kognitív képességfejlesztés példafeladatai megtalálhatók Mező (2018) művében.

A képességekkel, diagnosztikájukkal és fejlesztésükkel foglalkozó kutatások jelenlegi főbb területei e modell alapján:

- OxIPO-képességstruktúra modell,
- OxIPO-intelligencia struktúra modell,
- OxIPO-kreativitás modell,
- S.M.ART művészeti diagnosztikai eszközrendszer (Mező és Mező, 2019a,b).

Az OxIPO-moddellon alapuló gondolkodás egyben alkalmas segédeszköz lehet olyan innovatív, komplex képességfejlesztő játéksaládok esetében is, mint a Kelemen Lajos, Törökné Drubics Éva és Varjúné Legát Katalin szerzőhármas által létrehozott „Okoskocka” eszköz (Kelemen, 2015). A modell alkalmazható továbbá nemcsak a tanulói, hanem a tanári lépcső- s tágabb értelemben vett személyiségfejlesztés kontextusában is (vö.: Szebeni, Dorner és Hanák, 2015).

Személyiség, viselkedés, magatartás kutatása az OxIPO-moddell aspektusából

A humán információfeldolgozást (legyen az hétköznapi jellegű, iskolai tanulást szolgáló vagy tudományos kutatás szintű) a képességbeli és módszertani jellemzők mellett a motivációs és a tágabb értelemben vett személyiségbeli jellemzők is befolyásolják. Másrészt: mára nyilvánvalóvá vált, hogy személyiségünk részben tanult, környezeti hatások által is determinált entitás, aminek ugyanakkor genetikai alapjai is vannak.

A *genetikai* (generatív/degeneratív) folyamatok OxIPO alapú megközelítése az öröklődés információs faktoraira és folyamataira fókuszálhatnak akár molekuláris biológiai szinten (például: nukleotidok, DNS szekvenciák, az általuk meghatározott tulajdonságok, illetve DNS-szintézis, mutáció stb.), akár a szexuálpedagógiai, -pszichológiai és medicinális aspektusból. Megjegyzendő, hogy többek között jogi, szociológiai, kulturális antropológiai, politikai,

biológiai, gazdaságtudományi érdeklődésre is számot tarthat az öröklődés és ezzel összefüggésben a szexualitás témaköre – s e diszciplinák esetében is alkalmas „gonodlatvezető” lehet az OxIPO-moddell.

A pedagógiai, pszichológiai „felhasználók” szempontjából az OxIPO-moddellon alapuló személyiségfejlesztés és viselkedésalakítás (illetve ezekkel kapcsolatos diagnosztikai lehetőségek) tarthat érdeklődésre számot (vö.: Mező, 2016).

A személyiségfejlesztés esetében is igaz ugyanakkor, hogy e modell segédeszközként szolgálhat más, az adott témakörben használható metodikák esetében is – lásd például Koncz (2012) videós önismeret fejlesztéssel, vagy Koncz (2015) személyiségfejlesztő trénerrel kapcsolatos műveit, vagy Borbély (2018) írását a tudatos jelenlét alapú stresszredukció technikával kapcsolatban.

OxIPO-moddelllel leírható jelenségek interdiszciplináris kutatása

Az OxIPO-moddell a humán információfeldolgozáson túl jóformán bármely tudományterület esetében nyújthat értelmezési keretet a folyamat jellegű eljárások, jelenségek elemzése, tervezése, diagnosztikai és fejlesztési feladatai kapcsán.

Az OxIPO-moddell alapformulája elég általános és így átfogó jellegű ahhoz, hogy elméleti keretként alkalmazzuk akár a megszokott diszciplináris kereteken átlépő tudományos kutatások, teljesítmények, innovációk esetében is. Ez azért lehetséges, mert a tudományos megismerés információfeldolgozáson alapul, az információfeldolgozás pedig az OxIPO-moddell lényege is egyben. A tudományos teljesítményt befolyásoló főbb komponensek így megközelíthetők az OxIPO-moddell felől is (8. ábra).

A tudományos kutatómunka tervezése és szervezése az organizáción belül értelmezhető, míg a témaválasztástól az adatgyűjtésig, -rögzítésig terjedő feladatok az input fázishoz, az adatok feldolgozása, elemzése és értelmezése pedig a processzhez kapcsolódik. A tudományos kutatómunka outputja pedig (egymást nem kizáró módon) lehet egy új tudományos ismeret tudatosulása (az Arkhimédészi „Heuréka! élmény”, ami prózaibb megközelítésben a belátás pillanata, az Aha-élmény – Köhler, 1925/

8. ábra: A tudományos kutatás jellemző tevékenységei az OxIPO-modell aspektusából (forrás: a Szerzők)

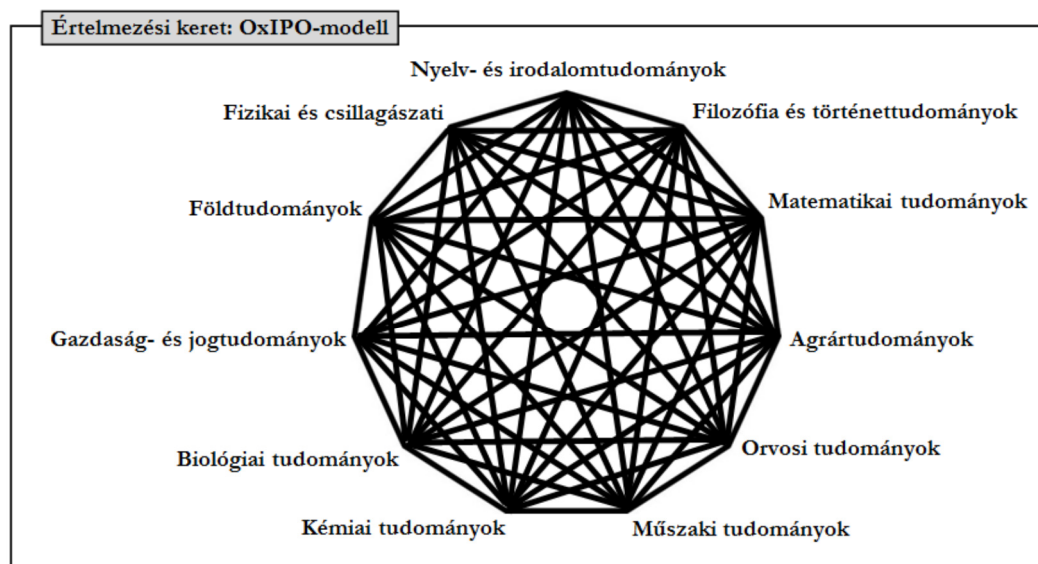
Tudományos teljesítmény =	Organizáció	Input	Process	Output
Jellegzetes tevékenységek:	1. Környezet 2. Időbeosztás 3. Cselekvési algoritmus 4. Finanszírozás	1. Témaválasztás 2. Adatgyűjtéshez információforrás keresése 3. Adatgyűjtés, -rögzítés	1. Adatelemzés, -feldolgozás 2. Eredmények interpretációja	1. Új tudományos ismeret 2. Prezentáció (szóban, írásban, film, hangfelvétel stb.) 3. Termék, szolgáltatás, innováció

1959) vagy lehet szóbeli, írásbeli, video stb. prezentáció. Ebből a megközelítésből az OxIPO-modell tehát a kutatástervezés, -szervezés, -értékelés keretrendszere is lehet.

A tág értelemben vett kutatásszervezés mellett azonban az OxIPO-modell alkalmas lehet egy-egy szűkebb értelemben vett tudományos probléma, illetve információ- és/vagy termék-előállítás folyamatának tervezésére, elemzésére is.

Az OxIPO-modell a Magyar Tudományos Akadémia 2017-ben közreadott tudományos nomenklatúrájának minden tudományterületéhez (9. ábra) kapcsolható szervező elv, ami az interdiszciplináris összefüggések feltárásában és értelmezésében is kiválóan hasznosítható (biológiai alkalmazás kapcsán lásd például: Bodnár, 2018; jogtudomány esetében: Szepesi, 2018 művét, a pedagógiai, pszichológiai hivatkozásokra fentebb már volt példa).

9. ábra: Az OxIPO-modell a Magyar Tudományos Akadémia 2017-ben közreadott tudományos nomenklatúrájában megnevezett minden lehetséges diszciplináris és interdiszciplináris tudományág esetében értelmezési keretként szolgálhat (forrás: a Szerzők)



Mesterséges intelligencia kutatása az OxIPO-modell aspektusából kitüntetett figyelmet érdemel. A mesterséges intelligencia (rövidítve: MI, angolul: AI = Artificial Intelligence – a megnevezést McCarthy

alkalmazta először 1956-ban) esetében azért értelmezhetők az OxIPO-modellben vázolt információ-feldolgozó folyamatok könnyedén, mert a témával rokon szakterületről, az informatikából lettek köl-

csönözve az input, process, output kifejezések. A mesterséges intelligencia témakörön belül például az algoritmizálás, a gépi tanulás, az ágensek és multi-ágens rendszerek, a mesterséges neurális hálózatok, a robotikai alkalmazások és az ember-gép interakció területe esetében alkalmazható az OxIPO-modellt alkalmazó gondolkodás, tervezés, fejlesztés, elemzés. A témával (s OxIPO aspektusaival) részletesen foglalkozik a K+F Stúdió „*Mesterséges intelligencia*” című nyílt hozzáférésű (Open Access) e-folyóirata, ami a www.kpluszf.com címen érhető el 2019 második felétől.

Összefoglalás

Az OxIPO-modell (korábban: IPOO-modell) elsősorban az információfeldolgozás, de tágabb értelemben a folyamatjellegű tevékenységek, jelenségek leírására, elemzésére, tervezésére alkalmas séma.

OxIPO-projektként a K+F Stúdió Kft. által kezdeményezett, s a humán információfeldolgozás hatékonyságának növelését célzó alábbi (egységes értelmezési keretként az OxIPO-modellt alkalmazó) alprogramokat összefogó tevékenységre utalunk: neurobiológiai, tanuláselméleti, tanulási modell szintű, tanulás módszertani, képességfejlesztést célzó, személyiségfejlesztést és viselkedésalakítás szolgáló, s általában az OxIPO-moddellel leírható jelenségek interdiszciplináris kutatása. A 2019-ben létrehozott OxIPO – *interdiszciplináris tudományos folyóirat* révén az OxIPO-modellt nemcsak a pedagógia és pszichológia esetében, hanem a tudományok teljes palettáján értelmezhető szervezőelvként használhatjuk.

Irodalom

Aranyi F. (2018): Múzeumpedagógiai foglalkozás az IPOO-modell tükrében. *Különleges Bánásmód*, IV. évf. 2018/2. szám, 27–35. doi: 10.18458/KB.2018.2.27

Bandura, A. (1971). *Social Learning Theory*. New York: General Learning Corporation.

Bandura, A. & Walters, R.H. (1963). *Social learning and personality development*. Holt Rinehart and Winston: New York.

Báthory Z. (1992). *Tanulók, iskolák – különbségek. Egy differenciális tanításelmélet vázlatja*. Tankönyvkiadó, Budapest

Bodnár V. (2018): Az IPOO-modell biológiai vonatkozásai. In Mező Ferenc, Mező Katalin, Mándy Zsuzsanna és Mester Dolli (szerk.): *A világ interdiszciplináris megközelítésben 2*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 11-21.

Borbély I. (2018): A tudatos jelenlét alapú stressz-redukciós technika (MBSR) hatásairól az IPOO-modell aspektusából. *Különleges Bánásmód*, IV. évf. 2018/2. szám, 45–54. doi: 10.18458/KB.2018.2.45

Bloom, B. S. (1968): *Learning for mastery. Evaluation Comment*, 1(2), (unpaginated).

Broadbent, D. E. (1958): *Perception and Communication*. Oxford: Pergamon.

Bruner, J. S. (1961): The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.

Carroll, J. B. (1963). A model of school learning. *Teachers College Record*, 64, 723–733

Cherry, E. C. (1953): Some experiments on the recognition of speech with one and two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, 975–979. doi: 10.1121/1.1907229

Czigler I. és Vinkler I. (1999): Kognitív pszichofiziológia: Agyi elektromos változások és humán megismerési folyamatok. *Magyar Tudomány* 44. évf. 7. sz. (1999. július) 788-796.

Csók C. (2018): A tanulás IPOO-modelljének szociálpedagógiai vonatkozásai. In Mező F., Mező K., Mándy Zs. és Mester D. (szerk.): *A világ interdiszciplináris megközelítésben 2*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 23-31.

Dávid, M., Estefánné Varga, M., Hatvani, A., Taskó, T., Doner, L. és Soltész, P. (2014): Az infokommunikációs eszközök gyakori használatának hatása a tanulói képességekre. In: Bárdos, J., Kis-Tóth, L. és Racsko, R. (szerk.): *Változó életformák, régi és új tanulási környezetek*. Líceum Kiadó, Eger. 63–76.

Dobos O. (2018): A választhatóság lehetősége a tanulás információgyűjtő fázisában és a tanulás-

- szervezésben – alternatív iskolai gyakorlatok bemutatása az IPOO-modell alapján. *Különleges Bánásmód*, IV. évf. 2018/2. szám, 17–26. doi: 10.18458/KB.2018.2.17
- Drescher, G. (1991). *Made-Up Minds: A Constructivist Approach to Artificial Intelligence*. Boston: MIT Press.
- Galperin, P. Ya. (1989): Organization of mental activity and effectiveness of learning. *Soviet Psychology*, 27(3), 65–82. doi: 10.2753/RPO1061-0405270365
- Kamp A. (2018): Egy újgenerációs történelem tan-könyv mintaleckéjének vizsgálata az IPOO-modell szempontjából. *Különleges Bánásmód*, IV. évf. 2018/2. szám, 7–16. doi: 10.18458/KB.2018.2.7
- Kelemen L. (2015): A tanulási korlátokkal küzdő gyermekek beszéddiagnosztikája és –fejlesztése az okoskocka eszközökkel. In: Mező Katalin (Szerk.): *Játékkal a különleges bánásmódot igénylő gyermekekért*. Bíbor Kiadó, Miskolc. 39–53.
- Koncz I. (2012): *Videós önismeretfejlesztés*. Fapados-könyv Kiadó, Budapest.
- Koncz I. (2015): *Sikeres trénerek nagy kézikönyve*. FITT IMAGE Kft., Budapest.
- Köhler, W. (1925/1959): *The mentality of apes* (E. Winter, Trans.). New York, USA: Vintage Books.
- Köhler, W. (1974): Intelligenciavizsgálatok ember-szabású majmokon. In: Kardos L. (szerk.): *Alaklélektan*. Budapest, Gondolat, 87–97.
- Majoros D. (2018): Fogápolással összefüggő tartalmak az óvodáskorú gyermekek egészségnevelésében egy IPOO-modellen alapuló dokumentumelemzés tükrében. In Mező Ferenc, Mező Katalin, Mándy Zsuzsanna és Mester Dolli (szerk.): *A világ interdiszciplináris megközelítésben 2*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 33–41.
- Mező F. (2002): *A tanulás stratégiája*. Pedellus Novitas Kft., Debrecen.
- Mező F. (2011): *Tanulás: diagnosztika és fejlesztés az IPOO-modell alapján*. K+F stúdió Kft., Debrecen.
- Mező F. (2016): *A viselkedés elemzése és fejlesztése*. K+F Stúdió Kft., Debrecen.
- Mező F. (2018): *Fejlesztő pedagógia - Elmélet és gyakorlati példatár a képességfejlesztés köréből*. K+F Stúdió Kft., Debrecen.
- Mező F. és Mező K. (2019a): *A művészetdiagnosztikai eszközfejlesztés és mérőeszköz megalapozó tanulmánya*. Magyar Képzőművészeti Egyetem, Budapest.
- Mező F. és Mező K. (2019b): *A művészetdiagnosztikai mérőeszköz fejlesztésének koncepciója*. Magyar Képzőművészeti Egyetem, Budapest.
- Mező F., Mező K. és Mező L. D. (2015): *Tanulógép - Tanulás módszertani javaslatok*. K+F stúdió Kft., Debrecen.
- Mező K. (2015): *Kreativitás és élménypedagógia*. Kocka Kör, Debrecen.
- Miller, G. A. (1956). The magic number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81–93.
- Miller, G.A., Galanter, E., & Pribram, K.H. (1960). *Plans and the Structure of Behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston. doi: 10.1037/10039-000
- Nagy R. (2018): Az m-learning értelmezési lehetőségei az IPOO-modell segítségével. *Különleges Bánásmód*, IV. évf. 2018/2. szám, 37–43. doi: 10.18458/KB.2018.2.37
- Net1. Letöltés: 2018.06.28. Web: <https://betalab.hu/olvasnek-a-vizsgalatokrol/aktiveeg/>
- Net2: *Mediated Learning Experience. Instrumental Enrichment. LPAD*. Letöltés. 2019.05.28. Web: <http://www.icelp.info/media/328554/teaching-diagrams-basic-eng.pdf>
- Neumann, J. von (1945): *First Draft of a Report on EDVAC*. University of Pennsylvania. Letöltés: 2019.05.29. Web: https://www.wiley.com/legacy/wileychi/wang_archi/supp/appendix_a.pdf
- Neumann, J. von (1959): *The computer and the brain*. York (PA): Maple Press Company
- Neumann J. (1964): *A számítógép és az agy*. Gondolat, Budapest.
- Pavlov, I. P. (1927/1960): *Conditional Reflexes*. New York: Dover Publications
- Piaget, J. (1950): *The Psychology of Intelligence*. London, GB: Routledge and Kegan Paul. doi: 10.4324 / 9780203278895

- Piaget, J. (1952): *The Origins of Intelligence in Children*. New York, NY: International University Press. doi: 10.1037/11494-000
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1966): *La psychologie de l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France
- Pléh Csaba (2010): *A lélektan története*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Pšenáková I. és Mező F. (Szerk.)(2010): *Képességfejlesztés digitális tananyaggal*. Kocka Kör, Debrecen. 69-87.
- Skinner, B. F. (1938): *The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- Skinner, B. F. (1973): *A tanítás technológiája*. Budapest: Gondolat.
- Szabóné B. Á. (2010): Képességfejlesztő digitális tananyagok, szoftverek ismertetése (egy mikro-kutatás tapasztalatai). In: Pšenáková I. és Mező F. (Szerk.): *Képességfejlesztés digitális tananyaggal*. Kocka Kör, Debrecen. 69-87.
- Szebeni R., Dorner L. és Hanák Zs. (2015): *Tanári-tanulói személyiség- és képességfejlesztés elméleti és módszertani lehetőségei*. EKF Líceum Kiadó, Eger.
- Szepesi B. (2018): A tanulás IPOO-modellje és a jogtudomány tanulása. In Mező F., Mező K., Mándy Zs. és Mester D. (szerk.): *A világ interdiszciplináris megközelítésben 2*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 43-46.
- Tolman, E. C. (1932). *Purposive behavior in animals and men*. New York: Century.
- Vas J. (2018): A tanulás IPOO-modelljének oktatási vonatkozásai videojátékok felhasználásával. In Mező Ferenc, Mező Katalin, Mándy Zsuzsanna és Mester Dolli (szerk.): *A világ interdiszciplináris megközelítésben 2*. Debreceni Egyetem, Debrecen. 47-50.
- Watson, J. B. (1913): Psychology as the Behaviorist Views it. *Psychological Review*, 20, 158-177. doi: 10.1037/h0074428