

Komponensrendszer-elmélet és nevelés

A Pergamon Press 1991-ben kiadta Kampis György Self-modifying Systems in Biology and Cognitive Science, A New Framework for Dynamics, Information and Complexity című könyvét. A rendszerelmélet eddig ismert modelljei (a differenciálegyenletek, a programozás, a hálóelmélet eszközei) az önmódosító, komplexitásnövelő bioszociális rendszerek modellezésére, kutatására, megértésére nem alkalmasak.

Kampis György könyvében e probléma megoldását segítő új rendszerelméletet ismertet (a komponensrendszer-elméletet), amely Csányi Vilmos kutatóműhelyében formálódott a hetvenes évek közepétől a szerteágazó, hasonló problémákat feszegető külföldi kutatásokra is támaszkodva. Csányi Vilmos az alakuló komponensrendszer-elmélet paradigmáját követő kutatási eredményeit az 1988-ban megjelent könyvében foglalta össze (*Evolúciós rendszerek. Az evolúció általános elmélete*, Gondolat Könyvkiadó). Mivel a személyiség és a szocializáció, a nevelés is bioszociális rendszer, érdemes lehet megismerkedni ennek az új rendszerelméletnek a lényegével, és megvizsgálni, mit kínál ez a paradigma a nevelés, a pedagógia számára. Természetesen kockázatos vállalkozás néhány oldalban összefoglalni egy rendkívül komplex és absztrakt elmélet lényegét, aminél csak a sajátos területre alkalmazás lehetőségeinek felmutatása lehet kockázatosabb. Ezért az alábbiak nem tekinthetők többnek, mint a lehetőségek szemléltetési szándékának.

A *komponensrendszer* olyan rendszer, amelyben komponensek keletkeznek, módosulnak, bomlanak, és amely átfogóbb komponensrendszerekben komponensként (alrendszerként) működik. A *komponensek* maguk is összetételek, replikatív rendszerek, amelyek a komponensrendszerben megvalósuló kölcsönhatások eredményeként képesek saját másolatuk előállítására. A komponens elemi, amennyiben az összetevői nem komponensek. Az elemi komponensek összetevőit építőelemnek nevezik. Például minden ember biokulturális rendszer és mint ilyen, komponensrendszer. Biológiai, pszichológiai komponensei folyto-

nosan keletkeznek és bomlanak. Ugyanakkor az emberek társadalmak tagjai. A társadalmak bioszociális rendszerek. A társadalmak komponensei (az emberek) folytonosan cserélődnek. Mindebből következően maguk a komponensrendszerek is módosulhatnak.

A komponensrendszerek *hierarchikus rendszerek*. Ez azt jelenti, hogy az egyes komponensrendszerek önmagukban nem létezhetnek: szükségszerűen egy átfogóbb rendszer alrendszerei, komponensei, illetve nekik maguknak szükségszerűen vannak alrendszereik, komponenseik. Egy komponensrendszer annál komplexebb, minél többszintű a belső hierarchiája, és minél komplexebb egy rendszer, annál kreatívabb, adaptívabb, fejlődőképesebb. Ebben az értelemben valamely komponensrendszer *fejlődése* komplexitás-növekedés, hierarchizálódás.

A komponensrendszer szerveződés (organizáció). A komponensrendszernek is – mint minden reális rendszernek – létezik valamilyen térbeli struktúrája, belső térbeli viszonyrendszere. De az önmódosítás szempontjából nem a struktúra a lényeges, hanem a szerveződés. Különösen vonatkozik ez a személyiségre, a társadalomra mint komponensrendszerre. A komponensrendszerek replikációval, módosulással, új összetételek előállításával komponenseket „termelnek”, amelyek vagy lebomlanak, vagy a komponensrendszer különböző tartósságú komponenseivé válnak. A keletkezés és bomlás folyamatai a rendszert meghatározó kölcsönhatások hálózata, vagyis a rendszere jellemző *szerveződés* (az organizáció) által valósulnak meg. A komponensrendszerek hierarchiájában sem a térbeli struktúra a lényeges, hanem a hierarchia szintjei közötti kölcsön-

hatások hálózata, vagyis a szerveződés. Ennek megfelelően beszél Csányi Vilmos organizációs szintekről (*szerveződési szintekről*).

Kampis György szóhasználata szerint a komponensek keletkezése és bomlása a rendszert meghatározó szabályoknak engedelmeskedik. A replikáció, a másolatok előállítás egyértelmű (determinisztikusnak tekinthető) szabályszerűségek szerint valósul meg. E folyamatok a determinisztikus modellezés eszközeivel jó közelítéssel leképezhetők. Ettől eltérően: a módosulatok létrejötte, új összetételek keletkezése és különösen a komponensrendszerek önmodifikációja, komplexitásának, adaptivitásának, kreativitásának növekedése nagyon sok tényezőtől függ, és a véletlennek is igen nagy a szerepe. A komponensrendszerek mint szerveződések *sztochasztikus (valószínűségi) rendszerek*. Működésük, viselkedésük megismerése, megértése csak a valószínűségi modellezés eszközeivel lehet eredményes. Minél komplexebb a szóban forgó rendszer, annál alacsonyabb szintű a működés, a viselkedés predikciója. A komponensrendszer sztochasztikus működését, viselkedését jellemző sztochasztikus szabályokat célszerű megkülönböztetni a determinisztikus jellegű szabályoktól (például a mechanika törvényeitől, az algoritmusoktól). Ezeket *specifikus szabályoknak*, az előbbieket pedig *átfogó szabályoknak*, *sabályozóknak* nevezzük (ilyenek például az alapelvek, az eszmék, a képességek).

Kampis György különbséget tesz implicit és explicit szabályok között. Az *implicit szabályok* a reális rendszerekben benne rejlő (intrinszik) szabályok. Az *explicit szabályok* az implicit szabályok gondolati leképezései. Az ember nemcsak implicit szabályok szerint működik és viselkedik, hanem explicit szabályokat is képes követni, sőt olyan szabályok alkotására is képes, amelyek korábban nem létező reális rendszerek implicit szabályaivá válva meghatározzák e rendszerek működését és viselkedését.

A komponensrendszerek *funkcionális rendszerek*. Csányi Vilmos erről a következőket írja: „A redukcionista álláspont leginkább abban marasztalható el, hogy nem tud mit kezdeni a *funkció* fogalmával, amely a biológia legfontosabb koncepciója. A funkció (...)

a komponensek működésének szerepe, hatása a rendszer következő szerveződési szintjén. A funkciót tehát felülről úgy határozhatjuk meg, mint a felsőbb organizációs szintek által létrehozott *korlátokat*, amelyek az alsóbb szintek eseményterében jelennek meg.” Ez azt jelenti, hogy a komponensek a szóban forgó komponensrendszer átfogó szabályainak engedelmeskedikve – az általuk megszabott korlátok között, mozgásterben – léteznek, replikálódnak, módosulnak, keletkeznek és bomlanak, miközben a rendszer maga a komponensei (bomlásuk és keletkezésük) által létezik, replikálódik és módosul, fejlődik.

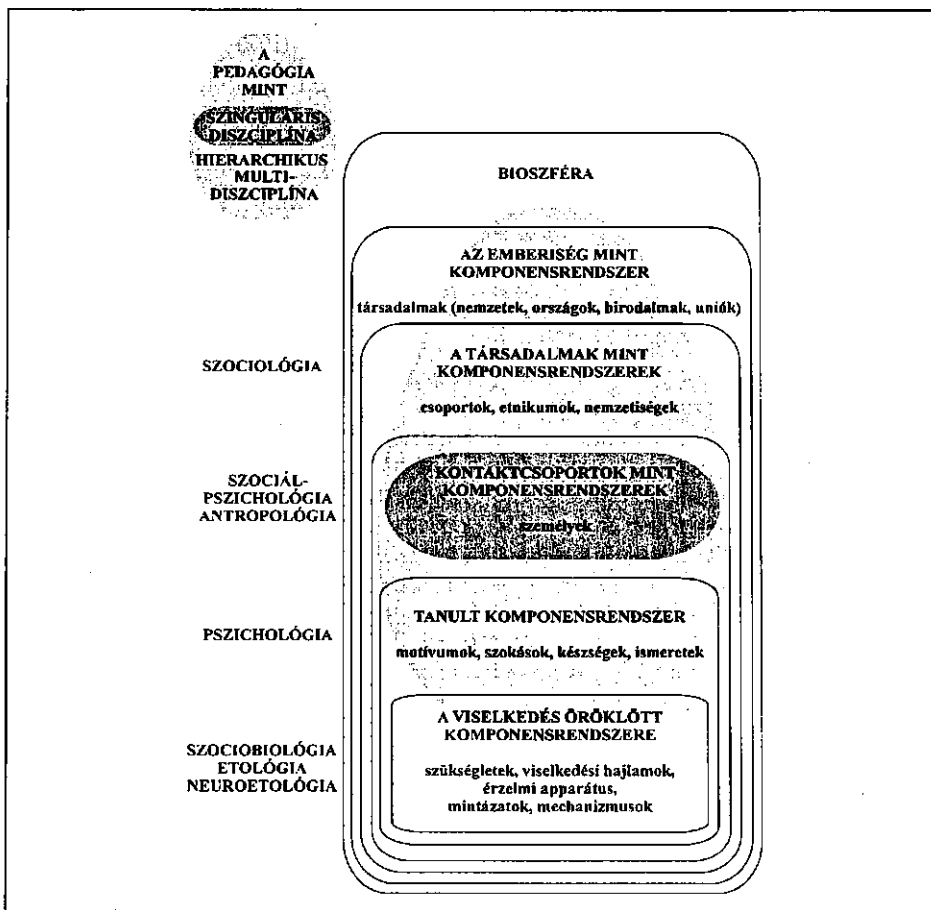
Ez a funkcionális viszony a hierarchikus szerveződési szintek (komponensrendszerek) közötti kölcsönhatásokban is érvényesül. A szóban forgó szerveződési szint működését az alsóbb szerveződési szint(ek) valószínűsítják meg, viselkedésének korlátait, mozgásterét pedig a felsőbb szerveződési szint(ek) képezik. A szóban forgó szerveződési szintnek azok az alsóbb szerveződési szintjei, amelyek közvetlenül hozzájárulnak a szóban forgó szerveződési szint működéséhez, viselkedéséhez, a felsőbb szerveződési szintjei pedig azok, amelyek a viselkedés közvetlen korlátait, mozgásterét képezik. A szóban forgó szerveződési szintnek a hierarchiában létezik legalsó és legfelső szintje. Például valamely személy viselkedéséhez a szervezetében lévő sejtek bomlási, keletkezési folyamatai közvetlenül nem járulnak hozzá (e két folyamat között nincsen közvetlen funkcionális kölcsönhatás), ezzel szemben a biológiai szükségletei, a szokásai, az ismeretei közvetlen funkcionális kölcsönhatásban lehetnek a viselkedésével, illetve viselkedésének környezetei – vagyis a felsőbb szerveződési szintek – képezik a külső korlátokat, a mozgásterét.

Mindezek alapján lehetővé válik, hogy egy szóban forgó szerveződési szint megismerése ne szoruljon be a vele foglalkozó *szinguláris diszciplína* és *interdiszciplínáinak* korlátai közé, hogy e korlátok közötti kitérési kísérletek ne vezessenek redukcionizmushoz (valamely alsóbb vagy felsőbb szint tényeiből történő közvetlen értelmezésekhez, elméletalkotáshoz). Lehetővé válik, hogy *hierarchikus (integrált) multidiszciplína*

nák szülessenek, amelyek az eredményesebb megismerés érdekében a szóban forgó szerveződési szintet alsóbb és felsőbb szerveződési szintjeikkel együtt tekintik, és felhasználják az alsóbb és felsőbb szintek tudományágainak eredményeit, közös kutatásokat szerveznek. A biológiai kutatásban a hierarchikus multidiszciplinák kialakulása megkezdődött. A komponensrendszer-elmélet e folyamat egyik fontos feltétele és tényezője.

Ha a szocializációt nézzük (egyelőre nem téve különbséget a nevelés és a szocializáció között), akkor a fentiek figyelembevételével a szocializáció bioszociális rendszer, és mint ilyen, hierarchikus komponensrendszer, szerveződés. Nem pusztán társadalmi funkció – ahogyan ezt régóta mondjuk, ta-

nítjuk –, hanem reális rendszer, amelyet vizsgálni, kutatni, modellezni lehet. Mivel e hierarchikus rendszerben a kölcsönhatások hálózata a kötött térbeli struktúrákhoz képest kiemelkedően fontos sajátosság, a szocializációt méltán nevezhetjük hierarchikus szerveződésnek. Ha ezt a szemléletmódot elfogadjuk, kísérletet tehetünk a szocializáció mint hierarchikus komponensrendszer szerveződési szintjeinek, azok komponensfajtainak feltárására, az egyes szinteken belül működő kölcsönhatások hálózatának tanulmányozására a hierarchia többi szintjének, a szintek közötti kölcsönhatásoknak a figyelembevételével. A szocializáció szerveződési szintjeinek hierarchiáját és az egyes szintek legfontosabb komponensfajtaát az alábbi ábrával próbálom szemléltetni.



A szocializáció mint hierarchikus komponensrendszer, szerveződés

A szocializáció a személyiségek és a csoportok, társadalmak létrejöttének, fennmaradásának, változásának egyik feltétele és eredménye. Bennünket pedagógiai szempontból a személyiség létrejötte és változása érdekel. Ha a szocializáció hierarchikus komponensrendszer, szerveződés, akkor a fentiek értelmében e hierarchiának is létezik legalsó, központi és legfelső szintje.

A személyek működését, viselkedését közvetlenül befolyásoló *öröklött komponensrendszer* és annak komponensei képezik a szocializáció hierarchikus szerveződésének legalsó szintjét. A személyiség működésének és viselkedésének öröklött *komponenskészletei*: a közismert biológiai, fiziológiai *szükségletek*, a *viselkedési hajlamok*, amelyek az etológiának, a humánétológiának köszönhetően ma már elég jól ismertek (például a rangsorképzési hajlam), az *érzelmi apparátus* (a temperamentum, a jelző, visszajelző, előrejelző, készítő érzelmek, az érzelmi kommunikáció), a *mechanizmusok* (például a viselkedésben szerepet játszó reflexek), a *mintázatok* (például az emberi arc öröklött vizuális sémája). A születést követően a viselkedés öröklött komponenseiből szerveződik a viselkedés, amely aktuális összetevőket, komponenseket állít elő az egyén és a faj biológiai túlélésének átfogó implicit szabályait (szabályozóit) követve.

Ezeknek az aktuális komponenseknek a többsége a működés, a viselkedés lezajlása után lebomlik, egy részük viszont tanult komponensként tárolódik, és mint ilyenek közreműködhetnek a további viselkedésben újabb aktuális, esetleg tanult komponenseket hozva létre. Az alapvető ilyen komponensfajták: elsajátított *motivumok* (attitűdök, meggyőződések), *szokások*, *minták*, *készségek*, *ismeretek*. Az efféle pszichikus komponensek felhalmozódásával kialakul az elsajátított komponensrendszer (a második természetünk, a tapasztalati személyiség), amelynek átfogó szabályai, szabályozói az *egyéni tudat*, az *éntudat* és a *képességrendszer*. Ezek az átfogó szabályozók a fentiek értelmében a viselkedés öröklött komponensrendszerének tanult korlátait, mozgásterét képezik.

A személyiség és környezete közötti kontaktkölcsönhatások hálózata a kontaktkörnyezet mint komponensrendszer. Komponensei: a személyek mint kontaktcsoportok tagjai, illetve mint alkalmi személyes kölcsönhatások lehetőségei, valamint a közvetlen környezet észlelhető tárgyai. A kontaktcsoportok, a kontaktkörnyezetek képezik a szocializáció központi komponensrendszerét.

A kontaktcsoportok *társadalmak* (etnikumok, nemzetiségek, nemzetek, országok, birodalmak, uniók) komponensei, a társadalmak pedig az emberi faj mint komponensrendszer komponensei. Végül az ábrán a szocializáció legfelsőbb szintjeként a *bioszféra* szerepel (bár a szocializáció szerveződési hierarchiáját szemléltető raszterábra csak nagyon kicsit nyúlik be a bioszférát jelképező halmazba, aminek indoklására rövidesen visszatérek).

Sok százezer éven át az ember és elődei kontaktkörnyezetben: 30–60 fős csoporttársadalmakban és a megélhetésüket lehetővé tevő környezethez kötötten éltek. A szocializáció, vagyis a csoportkultúra elsajátítása közvetlen kontaktusok által valósult meg. Az egyes csoporttagokba beépülő csoportkultúra a csoport kohéziós ereje, a csoport túlélésének, a belső konfliktusok kezelésének és a külső veszélyek elleni védekezésnek az eszköze, szabályozója.

A csoporttársadalmak rendkívül szoros kötelekeinek fellazulásával, az átjárhatóság növekedésével nagyobb egységekké alakulással létrejöttek a tömegtársadalmak, amelyek kohéziós erejét, szocializáló rendszerét a kontaktkörnyezet mellett, az ideológiák, vallások, eszmerendszerek, viselkedési normák és a hozzájuk rendelt szankciórendszerek, a szankciók végrehajtásának módjai, eszközei képezik. A tömegtársadalmakban új szocializációs szerveződési szint alakult ki: a tömegtársadalmakban működő szocializációs kölcsönhatások hálózata, amelyben alapvető jelentőségűvé vált az explikált szabályrendszerek (eszmék, vallások, ideológiák) elsajátítása is.

Századunk második felében felgyorsultak a globalizációs folyamatok (különösen

a gazdaságban, a kereskedelemben, az információáramlásban), és gomba módra szaporodnak a nemzetközi szervezetek, amelyek az emberiség globális érdekeit hivattottak szolgálni. Megindult a globális szociális értékrend kodifikálása is (lásd például az emberi jogok deklarációját, amelyet egyre több ország iktat törvénybe). Mindez a sajátos értékrendek kohéziós erejének fellazulásával jár, a társadalmak szétesésével fenyeget. Tetszik vagy nem, ez a folyamat gyorsulva zajlik, ami az emberiség talán legnagyobb és legveszélyesebb átalakulása. Kialakulóban van a szocializáció újabb szerveződési szintje, a globális emberi társadalom mint szocializációs rendszer.

A bioszféra azért szerepel az ábrán mint a szocializáció legfelső szintje, mert az ember ma már képessé vált a bioszféra dinamikus egyensúlyának megzavarására, ezáltal saját létfeltételeinek rombolására, esetleg felszámolására is. Ezért alapvető szocializációs kérdéssé vált a bioszféra épségének védelme, dinamikus egyensúlyának megőrzése, olyan személyiségek kialakulásának segítése, akik erre képesek és képesek.

Ha a *nevelést* – melybe beleértem az oktatást, a képzést is – mint sajátos szocializációt nézzük, akkor az is hierarchikus komponensrendszer, szerveződés és mint ilyen, rendelkezik a fent bemutatott sajátosságokkal. Fontosabb specifikus sajátosságai a következőkben foglalhatók össze:

1. A szocializáció fogalmába beletartozik a személyiség negatív irányú változása is. A nevelés a személyiség pozitív irányú változását, fejlődését segítő szocializáció (arról egy másik írásban lesz majd szó,

hogyan jelent a személyiség pozitív irányú változása, fejlődése).

2. Általánosan elfogadott az az értelmezés, mely szerint a szocializáció lehet spontán és lehet szándékos is. A nevelést szándékos szocializációnak szokás nevezni.

3. Közismert a megkülönböztetés a közvetlen és közvetett nevelő hatások között is. E megkülönböztetésnek sokféle értelmezése létezik, attól függően, hogy ki mit tekint közvetlennek, illetve közvetettnek. A „kölcsonhatások hálózata” fogalom fel-

használásával, a „kontakt-kölcsonhatások és az inkontakt-kölcsonhatások hálózata” fogalommal működőképesebb értelmezéshez juthatunk. A kontakt-kölcsonhatások kontakt-csoportokban (például a családban, iskolában, baráti körben, alkalmi kontaktusokban, két személyt is csoportnak tekintve), valamint a közvetlenül észlelt tárgyakkal létrejövő kölcsonhatásokban működnek. A kontakt-kölcsonhatások hálózata képezi a szocializáció, a ne-

Sok százezer éven át az ember és elődei kontakt-környezetben: 30–60 fős csoporttársadalmakban és a megélhetésüket lehetővé tevő környezetekhez kötöten éltek.

A szocializáció, vagyis a csoportkultúra elsajátítása közvetlen kontaktusok által valósult meg. Az egyes csoporttagokba beépülő csoportkultúra a csoport kohéziós ereje, a csoport túlélésének, a belső konfliktusok kezelésének és a külső veszélyek elleni védekezésnek az eszköze, szabályozója.

velés központi szerveződési szintjét (lásd az ábra sötétebben raszterezett sávját). Nem véletlen, hogy nevelésnek általában a kontakt-kölcsonhatásoknak ezt a hálózatát nevezik (bár a leíráshoz ettől eltérő fogalmakat használnak). Az inkontakt-kölcsonhatások az objektívált információk (médiумok) és az elsajátított ismeretek által működnek (például olvasás, gondolkodás által). A személyiség szocializációjában lényeges szerepet játszanak az inkontakt-kölcsonhatások is. *A nevelés a személyiség pozitív irányú változását, fejlődését segítő szándékos kontakt- és inkontakt-szocializáció* (hierarchikus szerveződés, amelynek a legalsó szerveződési szintje a viselkedés öröklött komponensrendszere, alsó szer-

veződési szintjét a tanult komponensek képezik, központi szerveződési szintje a kontaktsoportok, kontaktkölcsönhatások hálózata, felsőbb szerveződési szintjei a társadalmak, az emberiség mint globális bioszociális rendszer, valamint a bioszféra).

Ha a nevelés hierarchikus szerveződés, akkor a személyiség fejlődésének eredményesebb segítése érdekében olyan *pedagógiára* van szükség, amely a hierarchikus szerveződés egészét tekinti kutatása, fejlesztése tárgyának, amelynek megkezdődik hierarchikus multidiszciplinává való fejlődése (ezáltal kiszabadulhat a nevelés központi szerveződési szintjének, interdiszciplináinak korlátai közül, miközben a központi szerveződési szintet szolgálva, interdiszciplináinak eredményeit felhasználva elkerülheti a redukcionizmus veszélyeit).

A hagyományos *szinguláris pedagógiák* a hierarchia felsőbb szintjeit (a világot, az embert, a társadalmat) értelmező filozófiákból, világnézetekből, eszmékből, ideológiákból eredeztették elméletüket, majd kísérletek történtek a szociológiából levezetett pedagógiai elmélet kidolgozására. Az alsóbb szinteket tekintve közismertek a pszichológiából kiinduló elméletalkotási kísérletek, de a biológizmusra is akad neveléstörténeti példa. Ezek az egyoldalú, redukcionizmust eredményező szemléletmódok a *pedagógiai interdiszciplinák* kialakulásának köszönhetően századunk második felében fellazul-

tak. Sokféle forrás felhasználása vált lehetővé, igényé. Ugyanakkor a pedagógiai interdiszciplinák a nevelés szinte minden fontos területére kiterjeszkedtek. A szinguláris pedagógiák mint elméletek kiüresedtek. Ennek következtében nincsenek elméleti kapaszkodók, keretek, melyek alapján a különböző tudományok, pedagógiai interdiszciplinák tengernyi tudanyagából kiválaszthatnánk a hasznosítható ismereteket. A pedagógia jelenleg különböző divatos irányzatokhoz kapcsolódva vagy az eklekticizmus tudomásulvéte-

lével szinte véletlenszerűen hordja össze a különböző tudományok, interdiszciplinák ismereteit saját kutatásainak, kísérleteinek, a nevelés gyakorlatának elméleti alapozásához. A komponensrendszer-elmélet azt a lehetőséget kínálja, hogy a pedagógia is elindulhat a *hierarchikus multidiszciplinává* fejlődés irányába. Ez a lehetőség azt ígéri, hogy a pedagógia képessé válhat saját el-

A sorozat arra vállalkozik, hogy a pedagógia forrástudományainak a nevelés szempontjából lényegesnek ígérkező néhány eredményét ismertesse és azok pedagógiai relevanciáját szemléltesse. Ebben az évben a válogatás elsősorban az általános alapok, valamint a szociális kompetencia és fejlesztési lehetőségeinek jobb megismerését, megértését szolgálja.

méleti kereteinek kidolgozására, folyamatos fejlesztésére, és ezáltal a szinguláris pedagógiák fejlődésének segítésére. Jelenleg még csak e folyamat előkészítésére kínálkozik lehetőség.

Az előbbi ábrán szemléltetésül megneveztem néhány tudományt, amelyek a szocializáció, a nevelés mint hierarchikus komponensrendszer egyes szerveződési szintjeit kutatják, és amelyek a multidiszciplináris pedagógia *forrástudományai*.

Nagy József