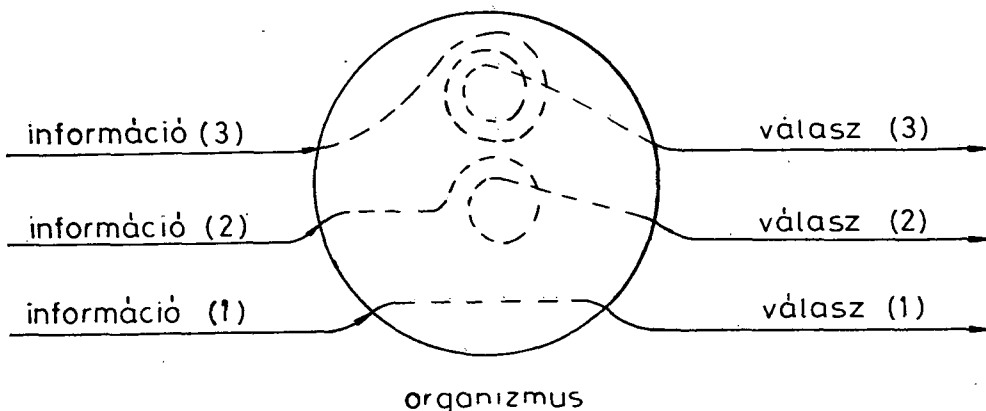


## AZ INFORMÁCIÁRAMLÁS OPTIMALIZÁLHATÓSÁGÁNAK NÉHÁNY ELVI KÉRDÉSE A PSZICHOLÓGIAI-DIDAKTIKAI RENDSZERBEN

RÁCZ FODOR BENŐ

Környezetünk valóságmozzanataihoz, a külvilág jelenségeihez és változásaihoz szervezetünk közvetlen és közvetett módon alkalmazkodik. A külvilágból érkező jeleket érzékszerveinkkel felfogjuk, s azokra a másodperc tört része alatt, vagy több-kevesebb késleltetéssel válaszolunk. Ily módon alkalmazkodunk a hidegebb vagy melegebb tárgyakhoz, a világosabb vagy sötétebb felületekhez, vagy ezért rántjuk el fejünket egy közeledő tárgy elől. Fülünk a leggyengébb fuvallattól a rendkívül intenzív robbanásig is képes alkalmazkodni a különböző hanghatásokhoz súlyosabb károsodás nélkül. A színek vagy hangok harmóniájának felfogása, az események logikai menetének felismerése, az élő- vagy írott beszéd megértése, s a válaszadás már feltétlenül rövidebb-hosszabb időt igényel. A kísérleti pszichológia szemléletesen ábrázolja az organizmus pszichikus tevékenységének szintjeit,<sup>1</sup> amikor az organizmust érő jelzés (információ), és az organizmust elhagyó válasz között eltelt időt (latencia-idő), továbbá a válasz minőségét vizsgálja. (1. ábra.)

### Információ - organizmus - válasz kapcsolata



1. ábra

Minél tovább „időzik” az információ szervezetünkben, valószínű, annál összetettebb folyamatok indulnak meg, annál bonyolultabb kapcsolódások, feldolgozási és tárolási mechanizmusok jönnek létre. Másként szólva; a felmerülő problémahelyzetre, a feltett kérdésre nem azonnal, reflexszerűen, hanem megfontoltan, gondolkodva válaszolunk.

Az élő szervezetet a törzsfejlődés legelső fokától a legfelsőig minden időpillanatban igen sok ingerkombináció, külső hatás éri, és ha ezekre a hatásokra időben mindig másként, jobban, célszerűbben, „bölcsebben” válaszol, abban az esetben már a tanulásnak valamilyen szintjéről beszélhetünk. Kibernetikai nyelven megfogalmazva: *minden rendszer fennmaradásának és fejlődésének (tanulásának) alapfeltétele a környezetével történő aktív információcsere, az aktív kommunikáció.*<sup>2</sup> Természetesen az emberi tanulásnak is alapvető kritériuma, de a pedagógus munkája nem merülhet ki abban, hogy tanítványait bőséges tapasztalatokhoz juttatja, hanem már a tapasztalatszerzést, az információ gyűjtését is célszerűen rendezi és irányítja a biztos tudattal, hogy *a tanulás végső célja a személyiségformálás, az embernevelés.*

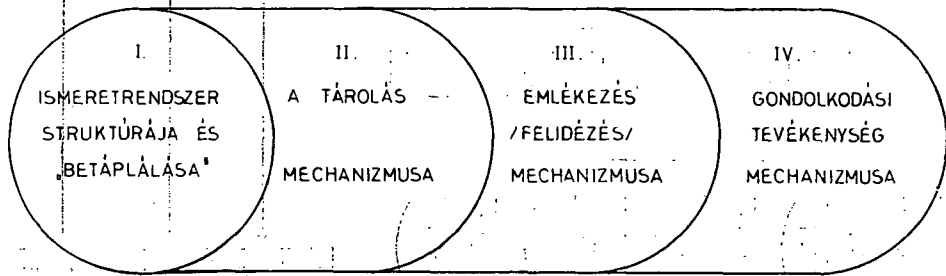
Itt azonban meg kell állnunk egy pillanatra.

Egy hosszú és igen bonyolult folyamat legelső és legutolsó fázisát jelenti a külvilág jelenségeinek felfogása, és a pedagógiai-emberi ideál megközelítése. De vajon mi történik a kettő között? Mi történik attól a pillanattól kezdve, amikor az információ (látási, hallási, tapintási stb.) belépett a szervezet „ablakain” keresztül, és azokból érzékek, képzetek, fogalmak, gondolatok rendszere keletkezik, a nem tudásból létrejön a tudás, amelyet át- meg átszőnek különböző affektív folyamatok, kialakul a képesség, a jellem, a személyiség, egyszóval az ember. A probléma annyira bonyolult, hogy már-már reménytelennek látszik az a törekvésünk, hogy valami biztosat megtudjunk *pedagógiai-pszichológiai szempontból* azokból a mechanizmusokból, amelyek az élő organizmusok idegrendszerében lejátszódnak, nem is szólva ezen mechanizmusok célszerű befolyásolásáról. Talán nem véletlen, hogy a pedagógia és a didaktika, majd később a szakmetodika is évszázadokon keresztül a fentebb említett folyamat két szélsőértékével; vagyis a mindenkori embereszmény megfogalmazásával, jellemzésével, az elvárások kimunkálásával, valamint e cél eléréséhez vezető feltételek, körülmények, eljárások és módszerek lehetőleg optimális megszervezésével foglalkozott. E nézőpontból szükségszerűen következett az asszimetrikus, pedagóguscentrikus oktatási-nevelési modell. Még napjainkban is nehezen tudunk szakítani az autokratikus és a látszólag demokratikus pedagógusi attitűddel annak érdekében, hogy *az oktatás-nevelés folyamatát gyermekcentrikusan, a gyermek köré, a gyermek lelki és testi habitusának megfelelően optimálisan szervezzük.* Az is törvényszerű, hogy ez az igény különösen az utóbbi néhány évtizedben jelentkezett erőteljesen, mivel a pszichológia e század közepe óta több ízben bebizonyította, hogy nem reménytelen azoknak a folyamatoknak a feltárása sem, amelyek a fizikai valóságot az organizmus pszichikus valóságává transzformálják. *E transzformációs folyamatok megismerésével lehetővé válik, hogy a fentebb említett két szélső érték között céltudatos, tervszerű munkával áthidaljuk a szakadékot, és a pedagógiai eszményképet nagyobb valószínűséggel megközelítsük.*

A transzformációs folyamat mechanizmusainak összetettségét a következő ábrán mutatjuk be. (2. ábra.)

Egy bonyolult rendszer még bonyolultabb mechanizmus-láncolatával állunk szemben, amely eléggé heterogén struktúrákból és metodikákból épül fel. Elég, ha makroszkopikusan arra gondolunk, hogy az I-vel jelzett tartomány felöleli a különböző tantervek és tankönyvek anyagának körülhatárolását, feldolgozását és összehangolását, a pedagógus tanmenetének, óratervének módszertani kidolgozottságát,

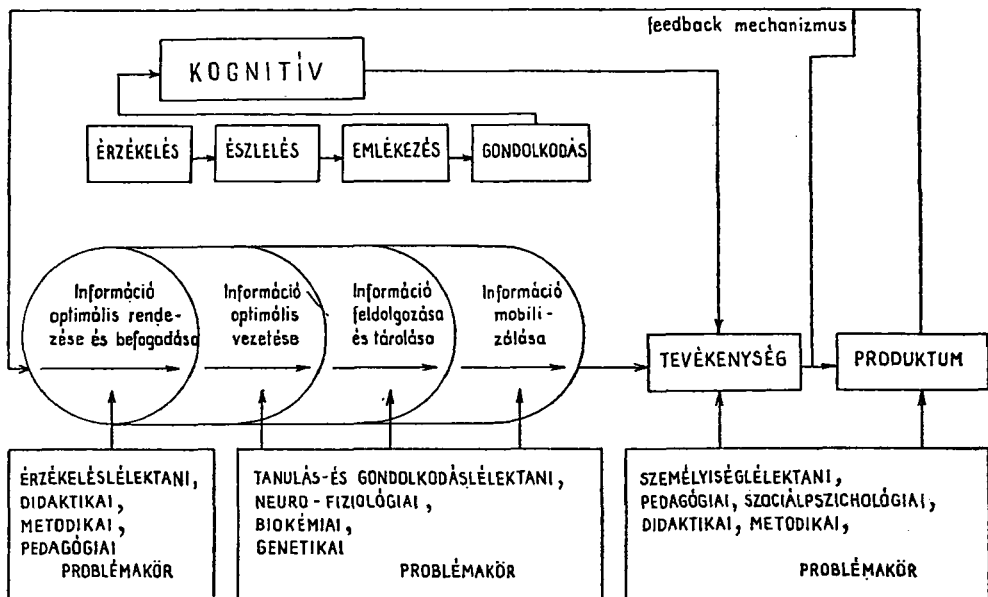
## Az információ beépülése



2: ábra

a II-vel jelzett tartomány a bevézés-tanulás különböző módozatait, a III-as szektor a spontán- és szándékos emlékezésre (klasszikus terminológiával; számonkérésre) szolgáló megoldásokat, s végül a befejező IV. rész az ún. gondolkodtató feladat- és problémamegoldási módszereket tartalmazza. *Szándékosan műveltető igével fejeztük ki mondandónkat*, mivel a pedagógus problémákat, feladatokat oldat meg, jelenségeket, folyamatokat figyelt meg, összefüggéseket idéztet fel és mondat el stb. De vajon mi a biztosítékunk arra nézve, hogy az általunk választott tanítási, anyagfeldolgozási stb módszereink (stratégiáink) megfelelnek a tanulók észlelési, tanulási, emlékezési, gondolkodási stratégiáinak, melyet a fenti ábrán érzékeltettünk. Sajnos azt kell mondanunk, hogy nagyon kicsi, esetleg semmi.

Éppen az a különbség valamely probléma megoldásának „logikai menete” és „pszichikus menete” között, hogy míg az előbbi a logika (felnett logika) szabályai szerint többnyire nyílegyenesen követhető, rendszerint a legrövidebb utat jelenti, addig a pszichikus út (különösen kisgyermeknél) rendkívül cikcakkos alakzatot ír le. (Az előbbi autósztrádát, az utóbbi nehezen járható földutat jelenthet.) Továbbá nem lehetünk abban sem biztosak, hogy a szemléltetésnek-bemutatásnak az a módja (pl. élő valóságban, kísérletben, modellben, makettben, rajzban, filmen, diaképen, elvont szimbólumokkal, egészében vagy részleteiben, színesben vagy fekete-fehéren stb.), amelyet alkalmazunk, egyértelműen megfelel az információ tartalmának, és megfelel a szubjektum, tehát a tanuló-érzékelési-, észlelési-, tárolási-, gondolkodási stb. pszichikus mechanizmusainak, vagy éppen ellenkező hatást vált ki. A probléma bonyolultsága még nő, ha valamilyen módon a tanuló teljesítményét szeretnénk mérni és értékelni. Vajon mit mérünk és értékelünk? A tanuló észlelő (péceptuális) képességét, a gondolkodó tevékenység végeredményét, a gondolkodás folyamatát, a tudást, vagy a pillanatnyi szellemi kondíciót stb.? További kardinális kérdések; ha létrejöttek (vagy éppen elmaradtak, vagy rossz irányba terelődtek) mindezen pszichikus változások, abban az esetben mi volt a pedagógusnak, a közvetített információnak, illetőleg mi volt a tanuló fajlagos pszichikus faktorainak szerepe, melyek voltak a kedvező vagy kedvezőtlen szociálpszichológiai tényezők (osztályközösség, iskola, család) stb.? A probléma bonyolultságát egyetlen tanulóra vonatkoztatva a következő ábrán mutatjuk be. (3. ábra.)



3. ábra

Amikor tehát a pedagógus tanítványa valamilyen teljesítményét értékeli, illetve az értékelés után érdemjegy formájában minősíti, valószínű, kevésbé gondol arra a sokváltozós faktormezőre, amely a teljesítményt befolyásolja. Mindenesetre a probléma nagyfokú leegyszerűsítését és egyben eltorzítását is jelenti, amikor értékelésünket arra a két alternatívára korlátozzuk, hogy a tanuló „megtanulta-e vagy sem a leckét”. Ebből az „értékelési” rendből — az alá- és fölértékelésből — eredhetnek egy életre szóló pedagógiai következmények.

A fenti modellünk alapján néhány lényeges összefüggést állapíthatunk meg: a tanulói teljesítményt befolyásolja

- a befogadott információ mennyisége, rendezettsége és szintje,
- az információ kódolásának-dekódolásának szintje,
- az információ feldolgozásának-, tárolásának sebessége és szintje,
- az információ mozgásba-hozhatóságának (alkalmazhatóságának) szintje.

*Tekintettel arra, hogy mindezen információforgalom élőrendszerben játszódik le, ezért várható, hogy az információforgalom egyfelől függvénye mindazoknak a pszichológiai-fiziológiai paramétereknek, amelyek a tanuló személyiségét jellemzik, másfelől inverz kapcsolat folytán, ha az információforgalmat tervezéssel optimálissá tesszük, abban az esetben kedvezően befolyásolhatjuk, fejleszthetjük a tanuló képességeit, a teljes személyiségét. A képességrendszer fejlesztésén belül is különös jelentősége van az elvont- és az alkotó gondolkodóképeség fejlesztésének, mivel az emberi szervezet a környező világ jelenségeihez, a valósághoz, közvetett módon így képes alkalmazkodni.*

## A pszichológiai-didaktikai rendszer mint multistabilis rendszer főbb jellemzői

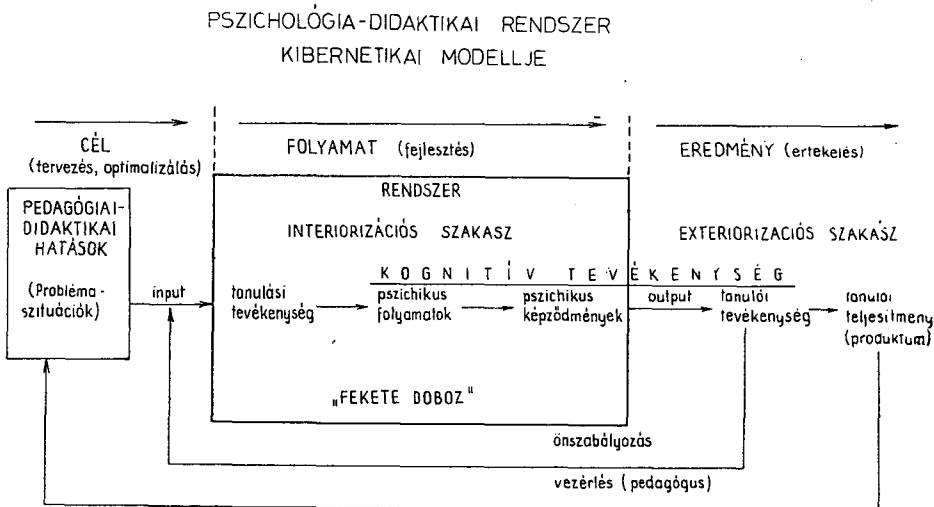
KNUT BLEICHER rendszertipológiája alapján (3) az ultrastabilis, illetve multistabilis rendszerek alapvető kritériumai:

- a nagyfokú bonyolultság,
- az aktív információforgalom,

— az önszabályozás és vezérlés képessége a feedback és a feedfor mechanizmusok révén. Különös jelentőséggel bír azon képességük, mely szerint „életképesek” maradnak hosszabb-rövidebb ideig akkor is, ha egy, vagy egynéhány alrendszerük nem, vagy hibásan funkcionál. Ebben az esetben a multistabilis rendszer a kommunikációs mechanizmus helyett az izolációs mechanizmust részesíti előnyben.

A pszichológiai-didaktikai rendszer — mint multistabilis rendszer — bármelyik alrendszere tökéletesen eleget tesz a fenti kritériumoknak: a célok, folyamatok, eredmények összefüggései a legrajtettebben, a legösszetettebben jelentkeznek, csak bizonyos valószínűséggel határozható meg a különböző tényezők szerepe az eredmények létrehozásában. De ami nagyon lényeges; *az események mégsem indetermináltak, a valószínű folyamatok ilyen rendszerekben is nyomonkövetetők és tervezhetők.* Az is egészen nyilvánvaló, hogy bármilyen szintű pszichológiai-didaktikai rendszer annál tökéletesebben működik, minél ideálisabb az információforgalom nemcsak a rendszeren belül, hanem környezetében is, minél tökéletesebb az információáramlás és feldolgozás nemcsak a tanuló szervezetén belül, hanem a tanulók között, a tanulók és a pedagógus között, az osztály és a többi pedagógus, az osztály és a többi osztály stb. között. E kapcsolatok is a szabályozó és visszacsatoló mechanizmusok révén működnek, tartják „életben” az adott rendszert, csak tudnunk kell, hogy meddig hasznos és mikortól fogva káros az információ, mikortól lép fel zavaró hatásként az adott rendszerre.

Az elmondottakat, és ennek alapján az előttünk álló feladatokat a kibernetikai elvek alapján megszerkesztett modell (4,5) áttekinthetőbbé teszi. (4. ábra.)



4. ábra

A modell alapján néhány megállapítást tehetünk:

1) A célok pontos ismerete, konkrét és egzakt megfogalmazása nélkül nem tudjuk megtervezni és optimalizálni sem a tanuló pszichikus folyamatait, sem a folyamatok fejlődését biztosító külső didaktikai-módszertani feltételeket.

2) Tekintve, hogy a pszichikus folyamatok rejtetten játszódnak le, a folyamatok irányára és szintjére indirekt módon a *tanulói tevékenység* és a tanulói tevékenység eredményeként létrejött, *objektíválódott teljesítmény* alapján következtethetünk (írásbeli-, szóbeli-, tárgyi-, dologi teljesítmények stb.).

3) A tanulói tevékenység és a tanulói teljesítmény nemcsak a pszichikus folyamatok eredménye, hanem egyben a *pszichikus folyamatok feltétele is*. G. Sz. Kosztjuk a tanuló személyiségét, mint „önszabályozó rendszert” tekinti, amely elsősorban saját tevékenysége „önmozgása,, útján fejlődik.<sup>6</sup> Megítélésünk szerint is a tanuló ún. „bemenete”, vagyis az információ felvétele az *aktív tanulói tevékenység*, és ennek a tevékenységnek csak szükséges komponensei az ép és fejlett érzékszervek. Másként szólva, egyáltalán nem elégséges, ha a tanuló *csak nézi és hallja* a tanári „előadásokat” (még akkor sem, ha azok kiválóan felépítettek), hanem értelmileg és maniólusan is részt kell vállalnia az ismeretelsajátítás-képességfejlesztés folyamatában.

4) Az egyéni és önálló ismeretelsajátítás azért is nélkülözhetetlen a tanítás-tanulás folyamatában, mert a *folyamatos visszacsatolás, az állandó önellenőrzés, s ennek következtében a szüntelen módosítás és helyesbítés ilyen módon valósulhat meg. Ha eközben a pszichikus folyamatok is a magasabb minőségek felé tolódnak el, vagyis ha javul az egyén tanulási- és gondolkodási kultúrája, a kívánt irányban fejlődik képességrendszere, abban az esetben személyiséget formáltunk.*

5) A fentiekből következik, hogy a folyamatos önjavítás, önellenőrzés, egyszóval az önszabályozás úgy valósulhat meg, ha azt az információ feldolgozásának módszere lehetővé teszi, másrészt, ha közvetlenül a pedagógus, vagy a pedagógus által „be-programozott gépi berendezés” állandóan megerősíti az „önálló” útját járó tanulót abban a tudatában, hogy helyes utat követ. A megerősítés mellett még arról is gondoskodni kell, hogy ne mindig ugyanaz a teljesítmény ismétlődjék meg, hanem az igényszint növelésével, lehetőleg a teljesítményt is az optimum felé közelítsük (külső beállító-vezérlő kör).

6) A külső vezérlő mechanizmus csakis abban az esetben funkcionál helyesen, ha a *teljesítmény szintjéről* a lehetőséghez képest objektív és hiteles mérőeszközök alkalmazásával, a mérőeszközök reális értékelésével folyamatosan meggyőződünk. *Azt és csakis azt a tudásszintet és képességszintet mérjük és értékeljük, amelyet terveztünk és fejlesztettünk.*

Vizsgálódásunk középpontjába a következőkben az osztályon belüli *pszichológiai-didaktikai történések* tervezési, szabályozási, értékelési problémakörét fogjuk állítani, konkrét kémiai információrendszer alkalmazásával. Szándékosan kerüljük a „pedagógiai” jelzöt, mivel lehetőségeinket messze meghaladja a pedagógiai történések teljes folyamatrendszerének a feltárása. Abból a pedagógiai hatásrendszerből, amelyből egy osztályközösség tanulóit az osztályon belül érik, pusztán a *képességfejlesztés tervezhetőségét, a képességek fejlődésének pszichológiai komponenseit, a pszichiku folyamatok minőségi változását létrehozó információrendszer elemzési és értékelési módszerét mutatjuk be, melyhez meghatározott, a fejlődést optimálisan biztosító szakdidaktikai ajánlásokat teszünk.*

- WOODWORTH—SCHLOSBERG: Kísérleti Pszichológia (Akadémiai Kiadó Bp. 1965.)  
LERNER, A.: Grundzüge der Kybernetik (VEB, Verlag Technik Berlin 1970)  
BLEICHER, K.: Szervezet mint rendszer (Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Bp. 1979)  
FEICHTINGER, G.: Lernprozesse in stochastischen Automaten (Springer—Verlag, Berlin 1960)  
RÁCZ FODOR BENŐ: Steuerung der stochastischen Selbstregler-Lernsysteme auf Grund kybernetischer Modelle (Potsdam, 1978. Potsdamer Forschungen Wissenschaftliche Schriftreihe der Pädagogischen Hochschule „Karl Liebknecht“ Reihe C. Heft 35. 1978. 127—139.)  
KOSZTJUK, G. Sz.: Voproszű müslennija v szovjetszkoj pszichologii (Vopr. Pszich. 1957. 5. 66—80.)

## **EINIGE PRINZIPIELLEN FRAGEN ZUR OPTIMALISIERUNG DER INFORMATIONSTRÖMUNG IN PSYCHOLOGISCH- DIDAKTISCHEN SYSTEMEN**

**BENŐ RÁCZ FODOR**

Der Verfasser demonstriert mit Hilfe von Modellen die Zusammenhänge zwischen den komplizierten Mechanismenketten, die sich in den Prozessen Unterricht-Studium, im irgendwelchen psychologischdidaktischen System abspielen. Trotz der Verwicklung der Problematik ist es aber nicht hoffnungslos, die psychischen Prozesse mit zielbewusster Planungsarbeit in die richtige Bahn zu lenken. Der Verfasser verspricht in der Fortsetzung der Studie eine strukturelle und taxonomische Analyse über das Informationssystem des konkreten Lehrfaches, weiterhin die Anwendung dieses Informationssystems auf Optimierung der psychischen Prozesse vorzuführen.

## **НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМАЛИЗАЦИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ДИДАКТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**БЕНЕ РАЦ ФОДОР**

В своей работе автор при помощи моделей раскрывает взаимосвязи между сложной цепью механизмов, протекающих в определённой психолого-дидактической системе в ходе процесса обучения и усвоения знаний. Несмотря на сложность круга проблем есть основания предполагать, что путём целенаправленного планирования работы психические процессы можно направить в необходимое русло.

В дальнейшем в продолжении настоящей работы автор намеревается показать структурный и таксономический анализ систем информации конкретного предмета, а также применение данной информационной системы для оптимизации психических процессов.