

## **PROCESUL DE ELABORARE A MANUALULUI ELECTRONIC ÎN CONCEPTUL PARADIGMEI UMANISTE ȘI A TEORIEI SISTEMELOR BIOECOLOGICE**

**Elena RAILEAN**

*Catedra Științe ale Educației*

At the beginning of the XXI century the didactics of transmission and communication has changed to the active and participative pedagogy and put actions and not words at the foundation of the active learning [1]. Input is formed by digital natives, output - competent and adaptable persons in the informational changes of the real environment. In system is accepted humanist paradigm with principles humanization, humanitarization and information. The electronic textbooks are an informational – actionably model of the learning process, realized in the limits of the didactical system which include all necessary the conditions for its realization [2].

Why the electronic textbooks in the process of forming the personality? This chapter provides the results obtained in the study of the electronic textbooks elaboration in the concept of humanist paradigm and bio-ecological system theory.

### **1. INTRODUCERE**

Procesul de elaborare a manualului electronic constituie o temă de cercetare care întrunește filosofia educației, psihologia / pedagogia cibernetică și proiectarea instrucțională într-o totalitate sistemică. Interdependența acestor domenii oferă un contur specific studiului proceselor psihopedagogice care au loc în învățarea informatizată, în general, și a proceselor de învățare prin intermediul manualului electronic, în particular. Astfel, dacă filosofia educației conceptualizează paradigma instrucțională; psihologia cibernetică atribuie prioritate proceselor psihice în învățarea /inhibiția tehnologizată prin modalitatea de dirijare a informației de la sursă la recipient; pedagogia cibernetică - scopului, obiectivelor, strategiei, conținuturilor și sarcinilor de instruire /evaluare informatizată, atunci proiectarea instrucțională acordă proceselor enunțate un scop bine definit – formarea personalității competente și adaptabile la schimbările fluxului informațional. Într-un mod mai mult sau mai puțin adecvat sistemismul proceselor descrise este abordat prin diverse modele de proiectare a resurselor de învățământ informatizate. Însă, dacă modelul este „o descriere (imagine) mentală care ne ajută să înțelegem ceea ce putem observa sau experimenta direct” [3], real, în modelele sistemice procesul de învățământ și comportamentul uman sunt abordate unilateral [4, 5].

### **2. LEGITĂȚILE SPECIFICE ALE PROCESULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT INFORMATIZAT**

Талызина (1969, p.6-8) susține că negarea legităților specifice ale procesului de învățare la etapa proiectării sistemelor de instruire simplifică excesiv procesul de învățământ informatizat. Principiile de dirijare ale sistemelor tehnice nu pot fi transmise mecanic învățării care reprezintă un sistem dinamic și complex. Reperle conceptuale ale problemei sunt „starea inițială a activității psihice, acțiunile psihice, posibilitățile reale și dorința instruitului de a învăța” [6, 7] și „identificarea condițiilor care asigură asimilarea eficientă a cunoștințelor și abilităților și contribuie la obținerea efectului de instruire dezvoltativ și educativ” [8, p.24].

În plan teoretic problema este inițiată prin cercetări în studierea fundamentelor psihopedagogice ale elaborării resurselor programate, iar în plan aplicativ prin identificarea unor date separate oferite de cibernetică, psihologie, logică, sociologie și pedagogie în proiectarea și elaborarea sistemelor de instruire. Această abordare simplistă nu permite soluționarea problemei determinării legităților specifice ale procesului de învățare, dar pune la dispoziție un șir de date valoroase, fapt care permite a conceptualiza problema abordată prin identificarea condițiilor unei învățări eficiente.

În corespundere cu studiul lui Piaget, cunoașterea depinde de experiența fizică; este un rezultat al genotipului și are caracteristici logico-matematice. Fiind un produs al experienței, cunoașterea reflectă interdependențele dintre acțiunile subiectului și obiectele mediului real: informație, obiecte de învățare etc. În același timp, cunoașterea prin experiență se deosebește de cunoașterea logico-matematică prin faptul că în primul caz informația este extrasă din obiect, iar în cel de-al doilea caz din coordonări ale acțiunilor asupra obiectului; cunoașterea logico-matematică este orientată spre obiect, iar de la o anumită etapă devine deductivă și nu necesită verificare [9]. Rezultatul cunoașterii sunt structurile cognitive formate în creierul instruitului. Structurile cog-

nitive sunt complexe și evolutive, fiind materializate în termene de asimilare și acomodare, după Vygotsky, în limita zonei de dezvoltare proximă. Complexitatea structurilor cognitive determină individualitatea strictă a proceselor și a finalităților psihopedagogice. Cercetările experimentale nu au confirmat ideea că toți indivizii în mod automat trec de la o etapă fiziologică la alta. Numai 30-35% din adulți ating etapa operațiunilor formale [10]. Așadar, dezvoltarea fiziologică nu constituie o legitate și nu este fundamentală pentru proiectarea manualelor electronice?!

În altă ordine de idei, în procesul de învățământ tradițional are loc ajustarea profesorului la grupul de instruiți prin tehnici de predare a conținutului la nivelul comprehensiunii elevului mediu și ajustarea nivelului prin folosirea sarcinilor de complexitate diferită. Acest model este preluat în tehnologiile tutoriale. Controversa, plasarea instruitului în centrul mediilor de învățare colaborative „ajustează” individualitatea psihopedagogică a instruitului la caracteristicile grupului instruit, „remodelează” procesele psihice de percepție, memorare, gândire și reprezentare din pasive în active, reduce inhibiția internă și externă și sporește motivația de a învăța [11]. Acest model descrie sistemul de instruire în care sunt incluse tehnici de lucru cooperative și colaborative.

Mediile colaborative și cooperative reprezintă o copie mai mult sau mai puțin exactă a proceselor de acomodare a individului la mediul real. Aceste procese sunt echivalente cu procesele psihofiziopedagogice de formare, dezvoltare și de distrugere a sinapselor, care decurg cu viteze diferite în dependență de genotip și fenotip de la începutul vieții până la sfârșit. Astfel, ultimele realizări în neuroștiințele cognitive au demonstrat că experiența poate modifica structura creierului cu mult mai târziu decât dezvoltarea individului în ontogeneză, datorită faptului că sinteza proteinelor se reglează automat, iar celula sintetizează acea proteină, care la momentul dat este necesară pentru organism. Din aceste considerente adaptarea conținuturilor instructive la caracteristicile psihopedagogice ale instruitului în software educațional este un concept inversat.

Obiectivele învățării informatizate corelează cu formarea unui „comportament specific, măsurabil și limitat” [12]. Învățarea constituie un rezultat al interacțiunii stimulent→răspuns, în urma căreia se formează asociații. Calitatea asociațiilor depinde de natura, tipul, frecvența și timpul necesar pentru formarea asociațiilor. Astfel, procesul de învățământ informatizat poate fi liniar, ramificat sau mixt, ghidat de obiective educaționale, axat pe conținuturi preventiv elaborate și sarcini de evaluare formativă și sumativă a datelor obiective [13], dar poate fi și personalizat, construit individual de instruit dacă există competențele necesare. Într-un astfel de proces este important feedback-ul (*legea efectului*), răspunsul complex (*legea promptitudinii*) și exercițiile practice (*legea exercițiului*), după cum scria Thorndike.

Învățarea poate fi maximalizată după formula stimulent→răspuns→întărire [14], fragmentarea materiei de instruire în porțiuni mici; asimilarea prin repetare [15]. În aceste situații experiența este semnificativă. În procesul mediat de individ procesele psihofiziologice „se includ” în calitate de al treilea termen în formula *stimulent* → *răspuns* din considerentele că răspunsul nu se produce de la sine, dar depinde de interdependența dintre stimulentul precedent și stimulentul eminent. Mecanismele acestor procese verifică și ajustează perceperea și prelucrarea stimulenților până la transmiterea mesajelor, obținerea răspunsurilor și formarea unui program al acțiunilor comportamentale. Specificul acestor mecanisme este descris prin diverse modele de tratare a informației [16, 17], stiluri de gândire și acțiune umană [18], efecte de asociere dintre comprehensiunea și memorarea datelor ca interdependență dintre conținutul prezentat, baza de cunoștințe și experiența reală [19]. O încercare de ajustare sunt cerințele de elaborare a resurselor de învățământ informatizate: scop, obiective, conținut, sarcini etc.

Scopul proiectării instrucționale este transferul cunoștințelor în cea mai efektivă manieră prin divizarea conținutului de instruire în pași de instruire, analiza inteligentă a răspunsurilor și prezentarea informațiilor de la simplu la complex în corespundere cu schema cognitivă a instruitului – un caz ideal pentru sistemele educaționale statice fără input și output! În realitate „cunoștințele se dublează o dată la doi ani” [20], iar drept rezultat devine vădită necesitatea unei metaschimbări a paradigmei educaționale spre instruirea centrată pe student [21-23], acceptarea formulei  $24 \times 7 \times 356$  [24] și a formelor de dialog sincrone, asincrone și mixte [25, 26].

Filosofia proiectării instrucționale este tot mai mult constructivistă, fiind axată pe experiența *a priori* ca generator al acțiunilor psihice și modelator al individualității persoanei. Din aceste considerente individualizarea nu semnifică izolare și nu poate fi formată prin individualizarea structurată a conținuturilor de instruire, ci formarea și dezvoltarea unei rețele vitale și stabile de interdependențe dintre instruit și mediu. Într-o astfel de conceptualizare devin importante *principiile*: „multiple reprezentări ale realității; prezentarea sarcinilor

autentice; medii de instruire reale, bazate pe studiul de caz; accent pe practica reflectivă; accent pe construirea cunoștințelor pe bază de conținut și de structură; formarea colaborativă a cunoștințelor prin negocierea socială” [3] și valorile *constructivismului*: colaborarea, autonomia personală, producerea, reflexia, angajamentul personal, relevanța personală, pluralismul de idei și mediile educaționale în care cunoștințele, abilitățile și complexitatea lor există în mod natural.

Constructivismul nu poate fi conceput prin negarea conceptului de învățare autoreglată [27-32]. Învățarea autoreglată constituie procesul de învățare în care instruiții activează și susțin condiții, componente și afecțiuni sistematice orientate spre atingerea unor scopuri și obiective prestabilite. În acest proces sunt importante atât cunoștințele *a priori*, cât și însăși procesul de autoreglare care poate fi intern, extern sau parțial. Procesul intern corelează cu scopurile personale; procesul extern se desfășoară sub influența factorilor externi, iar procesul mixt este parțial dirijat de către profesor.

În ce condiții? În proiectarea procesului de învățare informatizat comparativ cu proiectarea procesului de instruire tradițional prin / fără metode active de instruire sunt importante legitățile psihofiziologice de procesare a informațiilor, specificul și strategia de formare a cunoștințelor tehnologizate, specificul comunicării informațiilor și evaluării informatizate.

### 3. TEORIA SISTEMELOR BIOECOLOGICE ȘI ÎNVĂȚAREA

În conceptul teoriei sistemelor bioecologice personalitatea umană se dezvoltă într-o totalitate de interdependențe structurate mintal în microsistem, mezosistem, exosistem, macrosistem și cronosistem. Mediile externe reprezintă un proces în continuă schimbare, în care existența subiectului uman este afectată de diferite modalități de influență [33].

În viziunea lui Addison (1992), progresul tehnologic a modificat esențial structura microsistemului, cauzând transferarea artificială a rolului familiei instituțiilor sociale și școlii. Transferul nu este natural și, deși atribuie instituțiilor sociale și școlii un rol important, acest rol nu poate fi decisiv în formarea complexă a personalității. Rezultatul constă în pierderea utilitarului pentru adaptarea reală la mediul informațional ascendent al celui ce învață conștient.

Soluția oferită de Era Globalizării sunt mediile de învățare de alternativă – o totalitate de sisteme educaționale formale, nonformale și informale interdependente incluse în totalitatea microsistem–macrosistem. Noile medii de învățare fac posibilă existența interdependențelor pe termen lung dintre individ și mediu, și, ca rezultat, odată cu creșterea fluxului informațional în sistem apar noi structuri funcționale de tipul resurselor informatizate.

Principala resursă de învățământ este manualul electronic [23]. În conceptul teoriei sistemelor bioecologice manualul electronic constituie o resursă elaborată în conceptul paradigmei umaniste. Formula de elaborare este  $I^2$ -*textbooks*, unde  $I^2$  reprezintă integrare + interactivitate + inteligență și îmbină reprezentarea on-line a contextului instructiv cu interactivitatea mediilor de rezolvare a problemelor și analiza inteligentă a răspunsurilor [34]. Principiile de proiectare ale conținuturilor de instruire corelează cu teoria încărcării memoriei de lucru, astfel încât devine semnificativă natura materialului instructiv, gradul de interdependență dintre elementele constituente și modalitatea de prezentare a materiei de instruire (text, diagramă, file audio, video). În această ordine de idei este important ca contextul să implice o încărcare cognitivă mică, metodele de rezolvare a problemelor să impună o încărcare redusă a memoriei de lucru și a sporii capacitatea memoriei de lucru prin utilizarea resurselor auditive și vizuale [35, 36].

Mărimea pasului de instruire nu este strictă, dar depinde de cunoștințele, abilitățile sau competențele *a priori*. Pasul are unele dimensiuni la începutul cursului, când instruitul nu posedă schemele cognitive caracteristice domeniului studiat, altele – la o etapă considerată ca intermediară și cu totul altele la etapă finală. Așadar, includerea instruitului în anumite perioade cronologice necesită diferite modele de structurare a cadrelor informaționale, operaționale și de evaluare și, respectiv, mărimi diferite ale pasului de instruire.

În raport cu capacitatea de percepere a informației vizuale și auditive, stilul de învățare / gândire și strategia instrucțională, proiectarea mediilor de învățare este concepută ca un proces individualizat, dar personalizat. În același timp, vizualizând sau audiind o informație prezentată pe ecran simplu, interactiv sau adaptiv se observă că după un anumit moment informația nu este percepută. Cauza constă în faptul că creierul percepe informația cu întreruperi peste fiecare 5-10 secunde și poate acumula până la 15% informație auditivă și până la 25% informație vizuală, iar în cazuri excepționale, când informația este prezentată sub formă de text și completată cu audio – 65%.

Розина (2003) cu referință la Нильсен (2000) menționează că în proiectarea resurselor de instruire informatizate este necesar ca noțiunile noi să fie introduse treptat, în număr strict determinat de semnificația lor pentru comprehensiunea totalității contextului, iar numărul noțiunilor noi să nu depășească 4%. O pagină web nu trebuie să depășească 50% din pagina tipărită datorită faptului că citirea textului pe ecran este cu 25% mai lentă comparativ cu citirea analogului tipărit. Paginile inițiale se recomandă a fi structurate astfel, încât să permită comprehensiunea esenței materiei de instruire de la momentul inițial. La citirea rapidă de pe ecranul informatizat se citesc primele propoziții sau propozițiile cu lungimea de  $7 \pm 2$  cuvinte. Este demonstrat că cititorii web citesc textul cu lungimea nu mai mare de 1-1,5 pagini ale ecranului și numai 10% mai mult, dacă textul într-adevăr îi interesează. Din aceste considerente se recomandă ca frazele multinivelare să fie transformate pe cât este posibil în propoziții simple, lungimea propoziției să nu depășească 7-11 cuvinte (160 simboluri), numărul adjectivelor și a adverbilor să nu fie exagerat de mare, iar construcțiile cu verbe care exprimă acțiuni negative să fie anulate pe cât este posibil. Formele personificate ale verbelor nu trebuie să depășească 15%. Pagina de titlu trebuie să fie reprezentativă și să includă logotip-ul, denumirea, meniul și referințele de la prima pagină la toate celelalte pagini.

Utilizarea hipertextului și a hyperlink-ului oferă noi posibilități de comprehensiune a contextului instructiv. Ca rezultat, transmiterea datelor de pe ecranul computerizat în sistemul cognitiv este ajustată la necesitățile instruitului, are loc reducerea încărcării memoriei de lucru prin posibilitatea de a reprezenta informația în cel puțin două forme. Astfel, numai în caz de necesitate dialogul grafic este selectat cu scopul de a manipula anumite date, situații dinamice, procese sau fenomene semnificative pentru instruit. Însă, deși dialogul grafic contribuie la o mai bună memorare și la reducerea numărului de greșeli la testul sumativ, procesele inițiate sunt bazate pe memorie și nu pe gândire.

Memoria și gândirea sunt diferite procese psihopedagogice desfășurate după diferite mecanisme de procesare a informațiilor. Pentru activismul proceselor de gândire este important scopul învățării.

Aceasta nu înseamnă că cu cât informația va fi mai bine structurată, cu atât mai ușor vom gândi. Din contra, gândirea în învățarea informatizată semnifică păstrarea motivației interne. În plan tehnologic, aceste idei sunt realizate în “sisteme acționale procesuale fondate pe teoriile psihologiei cognitive, interacționiste și constructiviste care depășesc schema simplistă a condiționării pur externe, iar în locul acțiunii exercitate asupra elevului din afara lui accentul cade pe acțiunea din propria inițiativă provocată de interiorizarea acestuia” [38, p.157]. Conceptele fundamentale în proiectarea procesului de învățământ informatizat sunt modelarea dialogului personalizat și a învățării autoreglate.

#### 4. FAZELE ȘI ETAPELE DE ELABORARE A MANUALULUI ELECTRONIC

Să generalizăm cele cercetate prin schema de elaborare a manualului electronic. Unitățile discrete ale schemei sunt fazele de proiectare, producere și de elaborare. Fazele sunt divizate în etape.

**La faza de proiectare** sunt identificate scopul, obiectivele, strategia, tehnologiile, metodele, procedeele, tehnicile de structurare a conținutului de instruire și de evaluare și sunt estimate necesitățile materiale și financiare. Etapa cea mai importantă este proiectarea scopului și poate fi stabilit pentru o perioadă lungă de timp (scop pe termen lung) sau pentru o perioadă scurtă de timp (scop pe termen scurt). Indiferent de durată, scopul se determină pentru o perioadă constantă de timp ( $T = \text{const.}$ ) și este realizat prin obiective prestabilite. Notele definitorii pentru identificarea scopului se extrag prin metode de colectare și interpretare statistică a datelor despre starea generală a procesului de învățământ tradițional (disciplinele de studii și ariile de conținuturi abordate, numărul și denumirea capitolelor, numărul și denumirea unităților de învățare, numărul și denumirea temelor, numărul și temele activităților didactice, numărul și temele lecțiilor, numărul și denumirea secvențelor de lecții; interdependența dintre disciplinele de studiu pe clasă, etapă, nivel al procesului de învățământ; dificultăți în predare / învățare / evaluare); potențialii beneficiari (adultți, elevi incluși / neincluși în procesul de învățământ real) și tehnologiile sau utilitarele accesibile.

Scopul pe termen scurt este stabilit în corespundere cu necesitățile reale ale instruiților și cu obiectivele curriculare. În ambele cazuri, prin scopul pe termen scurt sunt trasate perspectivele de elaborare a manualului electronic și este asigurată obținerea răspunsurilor la întrebările: pentru ce să învățăm, ce să învățăm și cum să învățăm. Răspunsul la prima întrebare identifică obiectivele curriculare statice sau flexibile, la a doua – conținutul manualului electronic, iar la a treia – modelul de dirijare al conținutului de instruire/evaluare. Astfel, dacă la etapa de analiză a procesului de învățământ real se constată că instruiții clasei a VI nu cunosc

operațiile de adunare, scădere, înmulțire și împărțire a fracțiilor ordinare și zecimale, atunci scopul pe termen scurt poate fi formarea competențelor respective. În mod analog, dacă se constată că majoritatea instruiților la nivel universitar au note mai mici de nota șapte la o anumită disciplină de studiu sau arie curriculară, atunci scopul de elaborare a manualului electronic poate fi formarea cunoștințelor / abilităților sau competențelor respective. Prin intermediul unui manual electronic este realizat un scop pe termen scurt, iar prin intermediul mai multor manuale electronice – scopul pe termen lung.

În baza scopului pe termen scurt este identificată disciplina /disciplinele de studiu și este asigurată prezența unui /mai multor autori de curs, a metodistului și a programatorilor care vor realiza practic procesul de elaborare. Este important ca la faza de proiectare să fie obținut graficul cunoștințelor cursului, fapt care permite vizualizarea scopului proiectat printr-o structură totală formată din noțiuni puternic interconectate. Regula de bază constă în stabilirea interdependenței dintre noțiuni cu ponderea trei sau patru. În corespundere cu structura modulară este elaborat meniul.

Dacă este asigurată interdependența dintre structură, conținut, sarcini și analiza sarcinilor, înseamnă că este soluționată problema de selectare a tehnologiilor informaționale și multimedia. În cazul în care sunt necesare resurse multimedia sau de programare specială, este asigurată prezența specialiștilor respectivi. Faza de proiectare finalizează cu scrierea definițiilor și identificarea “punctelor de trecere” (modulele) de la strategia behavioristă la strategia constructivistă.

**Faza de producere** începe cu elaborarea conținuturilor de instruire și a sarcinilor de evaluare. Conținuturile sunt elaborate în corespundere cu noțiunile-cheie și strategia de prezentare a informațiilor (algoritmă /euristică). În corespundere cu recomandările lui Persico [37], la etapa de elaborare se scriu textele pentru „profesor” și pentru instruit, se produce materia audio-vizuală (grafică, animație, video, audio), se elaborează sarcinile de evaluare și se scrie modul de lucru.

Principiile de elaborare ale cadrelor sunt, în opinia lui Машбиц (1989), următoarele:

1. Principiul proporției se referă la corelația dintre mărimea obiectului și amplasarea lui spațială: datele logic interdependente se grupează și se separă prin spații libere, linii de diferite grosimi, culoare etc., datele tabelare se grupează în blocuri, obiectele care atrag atenția se amplasează în diferite locuri ale ecranului, dar nu în centrul lui.
2. Principiul accentului stabilește repartizarea informațiilor importante în centrul câmpului vizual, accentuarea informației prin spații libere și culori; evitarea exagerărilor de folosire a elementelor grafice, culoare, formule, text; folosirea petei de culoare. Se recomandă a folosi nu mai puțin de 50-80%, dar nu mai mult de 90% din suprafața ecranului. Culorile deschise pe fundal închis par vizibil mai aproape de utilizator, iar cele închise pe fundal deschis – mai departe; culorile specificând un mod obișnuit de utilizare: roșu – interdicere, verde – recomandare, galben – atenție.
3. Principiul unității – elementele reprezentărilor vizuale să fie interdependente după dimensiune, formă și culoare; datele omogene se prezintă unificat, iar cele eterogene – diferit; pentru delimitări se aplică culori contrare, iar pentru asemănări – culori diferite.
4. Principiul balanței – informația trebuie să fie localizată uniform în spațiu, iar titlurile centrate. În organizarea obiectelor pe ecran se ia în considerație mișcarea poziției ochiului. Punctul inițial (meniul) trebuie plasat în partea stângă de sus, iar butoanele pentru vizualizarea suplimentară – egalate vertical și poziționate în partea de jos.

Testele de autoevaluare și de evaluare informatizate sunt cronometrate pentru 20 de minute și includ sarcini de diferită complexitate echivalente cu cel puțin 30 de operații de test. Ideea este axată pe ipoteza că în viața reală instruitul nu soluționează sarcini în corespundere cu un anumit nivel de complexitate. Posibil, efectul de învățare este asigurat prin feedback negativ și are rolul de „a menține parametrii funcționali esențiali ai organismului la o valoare relativ constantă” [39, p.227]. Conținutul sarcinilor informatizate asigură recunoașterea (taxonomia lui Krathwohl) în baza percepției active (taxonomia lui Simpson) și a cunoașterii în baza experienței *a priori* (taxonomia lui Bloom); evidențiată poate fi explicată după mecanismele de prelucrare primară și secundară ale informației, stabilite de Zlate (1999, p.225). Astfel, pentru ca să se producă percepția, inițial trebuie asigurată senzația care se produce după mecanismul de capturare, înregistrare și prelucrare precoce a informațiilor și depinde de semnificația informației pentru instruit. După cum constată Delacour (2001, p.119), condiția senzorială este deosebit de importantă semnificând faptul că experiența care se află la originea învățării reprezintă o informație în sensul neurobiologic al termenului și care este prelucrată

prin acțiunea unor stimuli asupra unor receptori senzoriali, și, prin acestea, asupra sistemului nervos central. Astfel, comprehensiunea după Bloom este asigurată de activarea mecanismelor de percepere (mecanism primar!) și de gândire (mecanism secundar!), dar metodologic este mai eficient să fie grupate în totalitatea: informație – semnificație-acțiune.

Tabelul 1

## Analiza comparativă a verbelor de acțiune după Bloom, Krathwohl și Simpson

Taxonomia lui Bloom (domeniul cognitiv)	Taxonomia lui Krathwohl (domeniul afectiv)	Taxonomia lui Simpson (domeniul psihomotor)
<b>13</b> <b>cunoaștere</b> (a defini, a distinge, a aminti, a recunoaște, a dobândi, a identifica)	<b>11</b> <b>recunoaștere</b> (a diferenția, a separa, a izola, a difuza, a acumula, a alege, a combina, a accepta, a alege, a răspunde corporal, a asculta, a controla)	<b>12</b> <b>percepția</b> (a distinge, a ghida, a selecta)
<b>23</b> <b>înțelegere</b> (a traduce, a transforma, a exprima prin cuvintele proprii, a lustra, a pregăti, a citi, a reprezenta, a schimba, a scrie din nou, a redefini, a interpreta, a reorganiza, a diferenția, a distinge, a face, a stabili, a explica, a demonstra, a estima, a induce, a conchide, a prevedea, a diferenția, a determina, a extinde, a interpola, a extrapola, a completa, a stabili)	<b>22</b> <b>răspunsul</b> (a se conforma, a urma, a încredința, a aproba, a oferi spontan, a discuta, a practica, a se juca, a aplauda, a aclama, a-și petrece timpul liber făcând ceva, a spori)	<b>21</b> <b>grup</b> (a asuma o poziție, a demonstra, a prezenta)
<b>32</b> <b>aplicare</b> (a aplica, a detecta, a identifica, a clasifica, a discrimina, a recunoaște, a categorisi, a deduce)	<b>31</b> <b>valorizarea</b> (a-și spori competența prin, a spori cantități de, a renunța, a specifica, a asista, a subvenționa, a ajuta, a încuraja, a nega, a protesta, a dezbate, a argumenta)	<b>33</b> <b>răspuns ghidat</b> (a încerca, a imita, a experimenta)
<b>41</b> <b>analiză</b> (a distinge, a detecta, a identifica, a clasifica, a discrimina, a recunoaște, a categorisi, a deduce, a analiza, a constata, a compara, a distinge, a deduce)	<b>42</b> <b>organizarea</b> (a discuta, a teoretiza asupra unor teme, a abstrage, a compara, a armoniza, a organiza, a defini, a formula)	<b>43</b> <b>automatism</b> conceptualizarea unei valori, conceptualizare care permite a extrapola cunoștințele la situații particulare)
<b>51</b> <b>sinteză</b> (a scrie, a povesti, a relata, a produce, a constitui, a transmite, a crea, a modifica, a documenta, a propune, a planifica, a produce, a proiecta, a modifica, a specifica, a deriva, a dezvolta, a combina, a organiza, a sintetiza, a clasifica, a deduce, a dezvolta, a formula, a modifica)	<b>52</b> <b>caracterizarea</b> (a revizui, a schimba, a completa, a pretinde, a fi bine apreciat de către cei egali cu tine pentru o acțiune sau o calitate oarecare, a fi bine apreciat de superiori pentru o acțiune sau calitate oarecare, a fi bine apreciat de subalterni pentru o acțiune sau o calitate oarecare și a evita, a dirija, a rezolva, a rezista)	<b>52</b> <b>răspuns manifestat complex</b> (a duce la bun sfârșit (a înfăptui), a opera, a executa)

<p style="text-align: center;"><b>61</b></p> <p><b>evaluare</b> (a judeca, a argumenta, a valida, a evalua, a decide, a considera, a compara, a contrasta, a standardiza, a evolua)</p>		<p style="text-align: center;"><b>62</b></p> <p><b>adaptarea</b> (a adapta, a schimba, a modifica, a revizui)</p>
		<p style="text-align: center;"><b>71</b></p> <p><b>crearea unui nou sistem de mișcări</b> (a crea, a proiecta, a iniția)</p>

Argumente convingătoare pot fi citate din studiul lui Ломов (1984, p.103): „Creierul construiește plăci de reper pentru a stabil puncte de legătură între cunoscut și necunoscut. Construcția începe cu analiza conflictelor, apoi are loc analiza scopurilor și elaborarea planurilor de acțiune”. O regulă importantă este scrierea condițiilor sarcinilor sub formă de raționament [40]. Nu este corect a folosi întrebarea în construirea textului: raționamentul este orientat spre obținerea unei concluzii corecte, nu permite eschivarea de la răspuns și micșorează probabilitatea de a obține un răspuns negativ. Psihopedagogic această idee este argumentată de cercetările lui Zlate (1999, p.236), care observă că gândirea este de natură informațional-operatională, mijlocită, mijlocitoare, generalizată și abstractizată, finalită, multidirecțională și sistemică. Gândirii îi sunt caracteristice latura informațională și latura operațională. Latura informațională include conceptele ca forme generalizate de reflectare a însușirilor obiectelor și unităților cognitive, iar latura operațională – ansamblul operațiilor și procedeele mentale de transformare a informațiilor. Itemul din testul pe calculator scris sub formă de raționament activează latura operațională a gândirii.

Validarea este etapa finală care determină succesul / insuccesul în realizarea scopului și a obiectivelor stabilite. La etapa dată se realizează pretestarea manualului electronic la nivel de program computerizat înainte de a fi amplasat în procesul de instruire real. Procesul de validare este inițiat printr-o fază de evaluare în care se introduce informația despre obiectul necesar a fi validat. Această informație urmează a fi analizată și interpretată în modul în care pune la dispoziție baza pentru procesul intermediar proiectat pentru corectarea și îmbunătățirea obiectului inițial.

**Faza de evaluare** include două etape: evaluarea formativă și evaluarea sumativă. Evaluarea formativă este realizată în baza metodei tutorial tryouts, iar evaluarea sumativă – în baza standardelor acceptate. Evaluarea sistemelor formative poate fi realizată cantitativ și calitativ. Abordarea calitativă este bazată pe observarea dinamicii formative și studierea variabilelor și a finalității procesului de instruire în totalitate, iar abordarea cantitativă acordă prioritate datelor obiective și măsurabile. Datele calitative sau cantitative pot fi interpretate prin diferite metode, dar prioritate se acorda statisticii. Punctul final este implementarea și managementul cunoștințelor informatizate în procesul de învățământ real.

## 5. CONCLUZII

În conceptul teoriei sistemelor bioecologice procesul de elaborare a manualului electronic include fazele de proiectare, producere și evaluare. Fazele sunt divizate în etape. La faza de proiectare sunt stabilite scopul pe termen lung, scopul pe termen scurt și strategia instrucțională. Exactitatea acțiunilor la etapa de proiectare este demonstrată la etapa de elaborare. În dependență de scop și obiective, de tipologia manualului, de posibilitatea de realizare tehnologică la etapa de elaborare ideea se transformă în realitate, se programează structura și conținuturile instructive și de evaluare, se elaborează file audio, video; se scriu textele instructive și se elaborează sarcinile de evaluare, se completează cu informație structurile proiectate etc. În elaborarea cadrelor se iau în considerație principiile de elaborare a conținutului instructiv, principiile didactice de formare a cunoștințelor și cibernetica dirijări procesului de instruire informatizat.

### Referințe:

1. Păun E., Potolea D. Pedagogie. Fundamentări teoretice și dimensiuni aplicative. - Iași: Polirom, 2002.
2. Хуторской А.В. Место учебника в дидактической системе // Педагогика. - 2005. - №4. - С.10-18.
3. Brenda Mergel. Instructional Design & Learning Theory, 1998, <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/brenda.htm#Learning%20Theories%20and%20the%20Pract>
4. Steven J. McGriff. Instructional systemic model, <http://www.personal.psu.edu/users/m/r/mrs331/idm.htm>

5. Huiitt W. A systems model of human behavior. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University, 2003, <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/materials/sysmdlo.html>
6. Талызина Н. Ф. Теоретические проблемы программированного обучения. - Москва: Из-во МГУ, 1969.
7. Гальперин П. Я., Решетова З. А., Талызина Н. Ф. Психолого-педагогические проблемы программированного обучения на современном этапе. - Москва: МГУ, 1966.
8. Талызина Н. Ф. Педагогическая психология. - Москва: Академия, 2003.
9. Bhattacharya K. & Han S. Piaget and cognitive development // In M. Orey (Ed.). Emerging perspectives on learning, teaching, and technology, 2001 <http://www.coe.uga.edu/epltt/piaget.htm>
10. Huiitt W. Cognitive development: Applications. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University, 1997. Retrieved [12 June 2006], from <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/piagtuse.html>.
11. Roberts Tim. Computer-Supported Collaborative Learning in Higher Education, IDEAR GROUP PUBLISHING
12. Hauser. Behaviorism. The Internet Encyclopedia of Philosophy, 2005, <http://www.utm.edu/research/iep/b/behavior.htm>
13. Tam M. Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning. Educational Technology & Society 3(2), ISSN 1436-4522, 2000.
14. Schiner B. Theory of Learning and the Art of Science.
15. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. - Москва: Педагогика, 1989.
16. Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения. - Москва: Прогресс, 1980.
17. Truță M. Prelucrarea informației în mecanismul învățării. - București: Tritonic.
18. Kramar Mihai. Psihologia stilurilor de gândire și acțiune umană. - Iași: Editura Polirom, 2002.
19. Asmussen J. Textual interpretation and complexity – radical hermeneutics, 2002, <http://www.udel.edu/aeracc/papers/02/RamussenHermeneutics02.htm>
20. Gardner H. Mind and Brain: only the rightt connections, 1999, <http://pzweb.harward.edu/whatsnew/changeux.htm>
21. Юнина Е. А. Технология качественного обучения в школе. - Москва: Политиздат, 2007.
22. Midoro V. A Common European Framework for Teachers' Professional Profile in ICT for Education, Edizioni. Menabo: Didactica, 2005.
23. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В. Теория и практика дистанционного обучения. - Москва: Академия, 2004.
24. Розина И.Н. Педагогическая компьютерно-опосредованная коммуникация как прикладная область коммуникативных исследований // Educational Technology & Society. - 2005. №8(2), ISSN 1436-4522. - P.257-265.
25. Sava S. Teorie și practică în educația la distanță. - Bucuresti: Editura Didactică și Pedagogică, 2003.
26. Taylor V. Online Group Projects: Preparing the Instructions to Prepare the Students; In Tim S.Roberts(eds): Computer-Supported collaborative learning in higher education. Idear Group Publishing, Hershey, London, Melbourne, Singapore, 2005. - P.19-50.
27. Boekaerts M. Self-regulated learning: a new concept embraced by researchers, policy markers, educators, teacher and students // Learning and Instruction. - 1997. - Vol. 7. - No2, - P.161-168.
28. Boekaerts M. Self-regulated learning: where we are today // International Journal of Educational Research. - 1999. - No3. - P.445-457.
29. Boekaerts M., Alexander Minnaert. Self-regulation with respect to informal learning // Educational Research. - 1999. - No31. - P.533-544.
30. Boekaerts M. Bringing about change in the classroom: strengths and weaknesses of the self-regulated learning approach—EARLI Presidential // Learning and Instruction. - 2002, - No12. - P589-604.
31. Bolhus S. Toward process-oriented teaching for self-directed lifelong learning: a multidimensional perspective // Learning and instruction. - 2003. - Vol.13. - P.327-347.
32. Bollet R., Fallon S. Personalising e-learning, Educational Media, International; International Council for Education Media, 2002.
33. Addison J. T. Iurie Bronfenbrenner // Human Ecology. - 1992. - No20(2), p.16-20.
34. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems // International Journal of Artificial Intelligence in Education. - 2003. - No13. - P.156-169 IOS Press.
35. Cognitive Load Theory (J. Sweller), <http://tip.psychology.org/sweller.html>
36. Kalyuga S., Chandler P., Sweller J. Incorporating Learner Experince Into the Design of Multimedia Instruction // Journal of Educational Psychology. - 2000. - Vol.92. - No1. - P.126-136.
37. Persico D. Methodological constants in courseware design // British Journal of Educational Technology. - 1997. - Vol.28. - No2. - P.111-123.
38. Păun E. Școala: abordare sociopedagogică. - Iași: Polirom, 1999.
39. Melnic B. Fiziologia omului și a animalelor. - Chișinău: Știința, 1993.
40. Railean E. Evaluarea informatizată / Abordare psihopedagogică și metodologică // Studia Universitatis. - 2007. - Nr.9. - p.99-108.