

UNIVERSITATEA DE STAT DIN TIRASPOL

CU TITLU DE MANUSCRIS

C.Z.U.: 004 (072.8)(043.2)

CABAC GHENADIE

**PARTICULARITĂȚILE METODOLOGICE DE PROIECTARE A
TRASEELOR INDIVIDUALE DE ÎNVĂȚARE A STUDENȚILOR
ÎN CURSURILE ELECTRONICE LA INFORMATICĂ
(pe exemplul cursului „HTML 5”)**

SPECIALITATEA 532.02 – DIDACTICA INFORMATICII

Autoreferatul tezei de doctor în științe pedagogice

CHIȘINĂU, 2017

Teza a fost elaborată în cadrul Catedrei „Didactică Matematicii, Fizicii și Informaticii”
a Universității de Stat din Tiraspol

Conducător științific:

LUPU Ilie, doctor habilitat în științe pedagogice, profesor universitar

Referenți oficiali:

1. GREMALSCHI Anatol, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, Universitatea Tehnică din Moldova/Institutul de Politici Publice
2. DEINEGO Nona, doctor în științe pedagogice, conferențiar universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

Componenta Consiliului Științific Specializat:

1. CIOBAN Mitrofan, doctor habilitat în științe fizico-matematice, profesor universitar, academician, președinte al CȘS, Universitatea de Stat din Tiraspol
2. AFANAS Dorin, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar, secretar științific al CȘS, Universitatea de Stat din Tiraspol
3. GAINDRIC Constantin, doctor habilitat în științe tehnice, profesor universitar, membru-corespondent, membru al CȘS, Institutul de Matematică și Informatică al AȘM
4. COJOCARU Victoria, doctor habilitat în științe pedagogice, profesor universitar, membru al CȘS, Universitatea de Stat din Tiraspol
5. MIHALACHE Lilia, doctor în științe pedagogice, membru al CȘS, Universitatea de Stat din Tiraspol
6. ZASTÂNCEANU Liubov, doctor în științe pedagogice, conferențiar universitar, membru al CȘS, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

Susținerea tezei de doctor va avea loc la 08 07 2017, ora 10, aula 304, în ședința Consiliului Științific Specializat D36 532.02 - 08 din cadrul Universității de Stat din Tiraspol, str. Iablocichin, 5, Chișinău, Republica Moldova, MD-2069.

Teza de doctor și autoreferatul pot fi consultate la biblioteca Universității de Stat din Tiraspol și pe pagina Web a CNAA (www.cnaa.md)

Autoreferatul a fost expediat la 08 06 2017

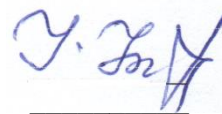
Secretar științific al Consiliului Științific Specializat

AFANAS Dorin, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar



Conducător științific

LUPU Ilie, doctor habilitat în științe pedagogice, profesor universitar



Autor

CABAC Ghenadie

© Cabac Ghenadie, 2017



REPERELE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Modurile de organizare a procesului de instruire în plan mondial reprezintă un tablou controversat. De rând cu proliferarea modelelor active ale instruirii (învățarea bazată pe probleme, învățarea prin descoperire, învățarea experiențială, instruirea constructivistă etc.), cercetătorii atrag atenția asupra posibilităților nevalorificate ale instruirii directe (tradiționale). Tot mai multe sisteme naționale de educație implementează abordarea prin competențe, iar într-o serie de țări implementarea respectivă este pusă sub semnul întrebării.

Alegerea temei de cercetare a fost condiționată de existența unei probleme, care la o analiză mai profundă, poate fi apreciată drept una decisivă pentru rezultativitatea formării: implicarea *fiecărui* student în procesul de instruire. Aceasta, la rândul său, presupune soluționarea cel puțin al altor trei probleme: (a) luarea în considerație a scopurilor și a nevoilor de învățare ale studenților la proiectarea și realizarea formării; (b) modalitățile de formare la viitorii specialiști a cunoștințelor, abilităților și competențelor necesare pentru a face față schimbărilor; (c) impactul arhitecturii cognitive umane asupra proiectării sarcinilor de învățare.

Una din soluțiile posibile ale primei probleme, propusă de didactica modernă și design-ul instrucțional, constă în majorarea gradului de flexibilitate a programelor de studii, realizabilă prin construirea în comun (cadrul didactic și studentul) a planurilor individuale/traseelor individuale de învățare. Aceasta permite de a implica fiecare student în procesul de formare și a-l transforma în subiectul propriei formări. Soluția celei de a doua probleme, propuse de didactica profesională, constă în abordarea „situațională” a formării. Această abordare presupune utilizarea unor situații profesionale reale complexe și plasarea studenților în aceste situații pentru a dobândi competențe. Pentru cea de a treia problema soluția este sugerată de psihologia cognitivă și design-ul instrucțional: elaborarea unei secvențe de sarcini de complexitate crescândă, însoțite de o secvență de materiale de sprijin în descreștere (soluție completă pentru prima sarcină, soluții parțiale pentru celelalte sarcini).

Actualitatea temei este determinată, în mare parte, de faptul că conceptul individualizării instruirii nu și-a găsit până în prezent o variantă realistă de implementare în practica învățământului superior, iar în practica de lucru a universităților de top poate fi observată tendința de elaborare a mijloacelor de intensificare a dezvoltării profesionale a viitorilor specialiști în condiții ce „imită” viitoarea activitate profesională.

Descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemelor de cercetare. Ultimele două decenii s-au soldat cu delimitarea clară a două noțiuni aparent identice: abordarea individuală a instruirii și individualizarea instruirii. Abordarea individuală semnifică adaptarea instruirii la particularitățile individuale ale studentului, caracteristică paradigmei centrării pe profesor. Individualizarea instruirii semnifică un mod de a asigura fiecărui student dreptul și posibilitatea de a-și formula propriile scopuri și obiective, de a-și proiecta (în colaborare cu profesorul) propriul program de formare și este caracteristică paradigmei centrării pe student. Individualizarea instruirii conduce la schimbarea poziția studentului – el devine subiect al formării, iar traseul individual de învățare este privit drept un ideal educațional.

Tematica individualizării instruirii, inclusiv prin trasee individuale de învățare, este relativ nouă, publicațiile principale aparținând autorilor: T. M. Ковалева [1], Т. В. Бурлакова, Е. В. Яновицкая, Н. А. Лабунская, А. П. Тряпицына, В. В. Лоренц, I. Unt, Ph. Perrenoud [2], Ph. Meirieu. În lucrările autorilor menționați sunt propuse soluții orientate preponderent spre individualizarea formării în medii de învățare tradiționale (nedigitale).

Deși noțiunea de competență are o istorie mai mare de cincizeci de ani, între cercetători nu există un consens referitor la definiția acestei noțiuni. Cel mai frecvent, competența se definește prin familii de situații complexe. Un aport esențial în abordarea „situațională” a competenței au adus autorii: Ph. Jonnaert [32], L. Allal, J.-M. De Ketele, G. Le Boterf, X. Roegiers, F.-M. Gerard, Ph. Perrenoud, B. Rey, J. Tardif, И. А. Зимняя, А. А. Вербицкий, О. Mândruț. Optând pentru formarea/dezvoltarea competențelor în situații autentice complexe, autorii menționați nu iau în calcul limitările obiective ale arhitecturii cognitive umane.

Unul din fundamentele teoretice ale cercetării îl constituie teoria încărcării cognitive (J. Sweller). Principala preocupare a acestei teorii constă în depășirea limitărilor sistemului cognitiv uman prin intermediul unui design instrucțional judicios. În ultimii ani problema încărcării cognitive a memoriei de lucru și metodele de soluționare a acestei probleme prin diverse modele ale design-ului instrucțional s-a aflat în vizorul cercetătorilor: M. Miclea [12], R. S. Atkinson, A. Baddeley, S. Kalyuga [34], L. Mihalca [15], F. Pass, J. J. G. Van Merriënboer [18], T. De Jong, R. C. Clark, Z. Ozcinar [17], M. D. Merrill. Lucrările cercetătorilor menționați au contribuit efectiv la formarea reprezentărilor despre funcționarea sistemului cognitiv uman, limitările obiective ale memorie de lucru și metodele de depășire ale acestor limite. Teoriile propuse nu au fost însă aplicate la proiectarea traseelor individuale de învățare a studenților.

Unele aspecte ale direcțiilor de cercetare menționate mai sus au fost studiate de N. Bucun, Vl. Guțu, A. Gremalschi, O. Scutelnic, D. Pascaru [3] și a.

În același timp, analiza surselor documentare psihopedagogice, rezultatele cercetărilor în domeniul didacticii moderne, psihologiei cognitive și design-ului instrucțional a demonstrat că problema individualizării formării, în general, și procesul de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică, în particular, nu este studiat îndeajuns. Nu au fost supuse cercetării particularitățile metodologice de proiectare a traseelor individuale și a sarcinilor de învățare care ar permite depășirea limitărilor obiective ale arhitecturii cognitive umane.

Confruntarea posibilităților teoriei, expuse în literatura la temă, cu cerințele practicii de formare în instituțiile de învățământ superior a permis identificarea unui șir de contradicții:

- Între necesitatea includerii fiecărui student în procesul formării sale profesionale și elaborarea insuficientă a modelelor respective de formare;
- Între necesitatea reală de satisfacere a nevoilor individuale de formare a studenților și imposibilitatea de satisfacere a acestor nevoi în condițiile sistemului bazat pe prelegeri – seminare – ore practice/de laborator;
- Între necesitatea de a individualiza procesul de formare a studenților prin proiectarea traseelor individuale de învățare pentru a răspunde diversificării contingentului de studenți și imposibilitatea individualizării formării prin mijloace tradiționale.

Contradicțiile identificate au generat **problema cercetării**: *necesitatea determinării particularităților metodologice și fundamentarea teoretică a proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale.*

Actualitatea, contradicțiile evidențiate și problema cercetării au condiționat alegerea temei de cercetare „Particularitățile metodologice de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică (pe exemplul cursului „HTML 5”).

Scopul și obiectivele cercetării. Scopul cercetării constă în elaborarea, experimentarea și validarea fundamentelor teoretico-metodologice ale proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale.

Obiectivele cercetării:

1. Precizarea esenței și structurii traseelor individuale de învățare a studenților
2. Identificarea modalităților de individualizare a formării prin trasee individuale.
3. Determinarea particularităților proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică.
4. Elaborarea și fundamentarea teoretico-metodologică a modelului didactic al proiectării traseelor individuale de învățare a studenților.
5. Elaborarea tehnologiei de selectare a conținutului și a construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea și dezvoltarea competențelor prin trasee individuale de învățare.
6. Validarea experimentală a modelului didactic și a tehnologiei elaborate.

Metodologia cercetării științifice. În cadrul cercetării s-au aplicat următoarele *metode de cercetare*:

- metode teoretice: documentarea științifică, analiza literaturii de specialitate, sinteza comparația, interpretarea, generalizarea, sistematizarea, descrierea și modelarea pedagogică, analiza sarcinilor, formularea concluziilor și a recomandărilor;
- metode practice: observarea, chestionarea, metoda analizei experților, testarea, analiza produselor studenților și evaluarea;
- metode experimentale: experimentul pedagogic de constatare și experimentul pedagogic de formare;
- metode statistice de prelucrare a datelor experimentale.

Noutatea și originalitatea științifică a cercetării constă în: abordarea psihopedagogică a procesului de proiectare a formării, ce permite parcurgerea conținutului în mod diferit; precizarea noțiunii de individualizare a formării și a noțiunii de traseu individual de învățare, orientate spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale ale studenților; determinarea particularităților metodologice de proiectare a traseelor individuale prin integrarea abordării „situaționale” a competenței, teoriei încărcării cognitive și a modelelor de design instrucțional.

Problema științifică importantă soluționată constă în elaborarea și fundamentarea modelului didactic de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților, ce include bazele teoretico-metodologice ale individualizării formării în medii digitale, implementarea cărora a contribuit la schimbarea pozițiilor studenților în procesul de formare, dezvoltarea potențialului lor de învățare.

Semnificația teoretică a cercetării constă în deschiderea unor noi abordări în individualizarea formării, în fundamentarea și lărgirea arsenalului de mijloace, instrumente și metode de individualizare a formării și dezvoltării competențelor profesionale în cadrul studierii disciplinelor informatice.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în elaborarea algoritmului generalizat de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților la o unitate de curs, elaborarea algoritmului generalizat de parcurgere a traseului individual de învățare de către student, elaborarea tehnologiei de construire a sarcinilor de învățare la unitatea de curs „HTML 5”.

Rezultatele științifice principale înaintate spre susținere: (a) Modelul de eficientizare a procesului de formare a competențelor studenților prin personalizarea instruirii prin trasee individuale de învățare în baza mijloacelor oferite de TIC; (b) Particularitățile metodologice de proiectare a traseelor individuale de învățare prin integrarea abordării „situaționale” a competenței, teoriei încărcării cognitive și a modelelor de design instrucțional; (c) Modelul didactic de proiectare

a traseelor individuale de învățare în medii digitale; (d) Tehnologia de determinare a conținutului și de construire a sarcinilor de învățare la unitatea de curs „HTML 5”.

Implementarea rezultatelor științifice s-a realizat prin utilizarea instrumentarului elaborat în procesul de instruire a studenților la unitatea de curs „HTML 5” la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.

Publicațiile la tema tezei. Rezultatele cercetării sunt reflectate în 9 publicații.

Volumul și structura tezei: introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 232 de titluri, 13 anexe, 151 pagini de text de bază, 34 figuri, 30 tabele.

Cuvintele-cheie: abordarea individuală în instruire, individualizarea instruirii, traseu individual de învățare, abordarea situațională a competențelor, teoria încărcării cognitive, design-ul instrucțional, medii digitale de învățare, modelare didactică, limbajul HTML 5.

CONȚINUTUL TEZEI

În **Introducere** este argumentată actualitatea temei de cercetare, este descrisă situația în domeniul de cercetare, este formulată problema cercetării, scopul și obiectivele cercetării, sunt descrise celelalte elemente ale aparatului metodologic al tezei. Rezultatele principale ale cercetării sunt publicate în lucrările [5], [10], [20-23], [31], [33].

Capitolul 1 „Fundamentele teoretice ale formării competențelor prin trasee individuale de învățare din perspectiva teoriei încărcării cognitive și a design-ului instrucțional” conține rezultatele procesării surselor documentare la tema cercetării. Capitolul este structurat în trei paragrafe.

Primul paragraf este dedicat analizei evoluției noțiunii de individualizare a instruirii. Există două modele de funcționare a sistemelor de învățământ. În modelul *gnoseologic*, sistemul funcționează drept un mecanism de transmitere a experienței (a culturii, în sens larg) de la o generație la alta, urmărind educația și formarea clasică a instruiților. Modelul *social-antropologic* se sprijină pe concepția subiectului care își construiește independent un sistem de resurse pentru dezvoltarea competențelor, urmărind dezvoltarea potențialului uman. Dezvoltarea individului devine posibilă atunci când el ocupă în procesul de instruire o poziție activă, poziția de subiect. Acest lucru se poate întâmpla atunci când fiecare subiect (cadru didactic, student) își poate formula și realiza propriile obiective. *Individualizarea* reprezintă un mod de organizare a procesului de instruire, în care fiecărui student i se asigură dreptul și posibilitatea de a deține propriile scopuri și obiective de construire a propriei programe de instruire [1].

În instruire individualizarea a apărut, mai întâi, sub forma *abordării individuale*: luarea în considerație a particularităților individuale ale instruiților și adaptarea instruirii la aceste particularități [2], [3]. Abordarea individuală se înscrie în paradigma centrării procesului de instruire pe profesor.

Individualizarea instruirii are un obiectiv mai larg – *implicarea* studentului în procesul de formare prin oferirea ultimului a posibilității de a *dirija* acest proces. Individualizarea se înscrie în paradigma centrării procesului de instruire pe student. O modalitate promițătoare de individualizare a instruirii o constituie instruirea după trasee individuale [4].

Semnificația noțiunii de traseu individual de învățare diferă de la autor la autor. Gradul de variabilitate a traseelor diferă de asemenea. De cele mai multe ori traseul presupune parcurgerea unui și același conținut, dar ordinea studierii unităților de învățare, cât și metodele de învățare, pot fi diferite. Chiar și în acest caz, necesitatea de a oferi studenților un sprijin pedagogic conduce la o suprasolicitare fizică și informațională a cadrelor didactice. Această dificultate poate fi depășită prin exploatarea posibilităților TIC, în special, prin crearea *mediilor de învățare digitale* [5].

Paragraful al doilea al primului capitol este dedicat abordării prin competențe a procesului de instruire. În cercetare competența este tratată drept o *calitate* a persoanei de a fi capabilă să mobilizeze și să integreze diverse resurse pentru a soluționa probleme complexe. Persoana poate demonstra competența, numai dacă este plasată într-o *situație complexă*. În afara situației noțiunea de competență nu are sens. Altfel spus, situația este *izvorul* competenței. Totodată, persoana este declarată competentă, dacă ea a reușit să trateze cu succes situația. Cu alte cuvinte, situația este *criteriul* competenței [6]. O asemenea abordare „situațională” a competenței permite de a depăși mai multe probleme ce țin de definiția, formarea, dezvoltarea și evaluarea competențelor [7]. Cercetătorul francez F. Chenu a propus de a defini competența printr-o familie de situații [8]. Competența formată într-o situație din familie poate fi adaptată pentru a trata o altă situație din aceeași familie.

Formarea și dezvoltarea competențelor poate fi realizată în cinci etape de bază. La prima etapă, numită etapă exploratorie, studenților li se propun pentru analiză mai multe situații dintr-o familie. Etapa urmărește motivarea studenților. La etapa a doua, numită etapă de structurare a cunoștințelor are loc construirea resurselor pentru viitoarele competențe. La etapa a treia, numită etapă de integrare, studenții, asistați de profesor, învață să trateze situațiile didactice, utilizând resursele construite la etapa a doua. Etapa a patra este, de fapt, o prelungire a etapei a treia: studenților li se propune pentru tratare o situație din aceeași familie, dar care nu a fost exersată la etapa a treia. Cadrul didactic, la această etapă, nu se implică în tratarea situației, trecând în rolul de observator. Prin aceasta, etapa a patra devine o etapă de evaluare. Etapa a cincea, numită etapă de îmbogățire, are loc la locul de muncă; angajatul tratează situații profesionale noi și prin aceasta își îmbogățește setul de competențe.

Acțiunile realizate de persoana plasată în situație sunt determinate de proprietățile situației, dar și de caracteristicile proprii (fig. 1)

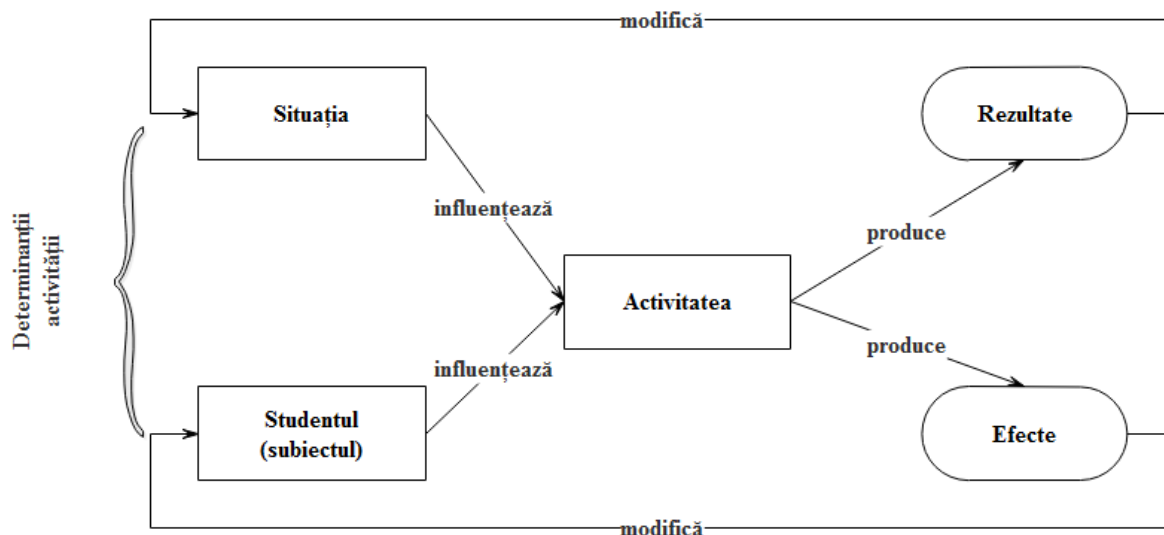


Fig. 1. Reglarea dublă a activității subiectului prin proprietățile situației și caracteristicile subiectului (adaptat după [9]).

Problema evaluării competențelor ridică mai multe semne de întrebare. În abordarea „situațională” a competențelor unele semne de întrebare pot fi scoase: dacă competența se formează și se dezvoltă în situații, atunci evaluarea competenței trebuie realizată, de asemenea, în situații. În cercetare s-a optat pentru o evaluare în două etape: evaluarea resurselor cu ajutorul testelor clasice, apoi evaluarea competenței prin situații. Un instrument comod în acest caz poate fi portofoliul, inclusiv, portofoliul electronic [10].

Specialiștii evidențiază două versiuni divergente ale noțiunii de competență: versiunea *liberală*, în care formarea și dezvoltarea competențelor este o adaptare la exigențele performanțelor din sfera productivă sau al serviciilor, și versiunea *umanistă*, în care formarea și dezvoltarea competențelor constituie, în primul rând, dezvoltarea potențialului creativ al instruitului [11]. În cercetare s-a optat pentru versiunea umanistă a competenței.

Ultimul paragraf al primului capitol este dedicat descrierii cercetărilor recente în domeniul psihologiei cognitive și a design-ului instrucțional. Din perspectiva psihologiei cognitive învățarea este rezultatul procesării informației. Sistemul de prelucrare a informației este numit sistem cognitiv. Reprezentările mentale și informațiile obținute în baza prelucrării lor sunt organizate în sistemul cognitiv sub formă de *scheme mentale*. Totalitatea proceselor de stocare, păstrare și extragere a informației sau a imposibilității extragerii informației poartă denumirea de *memorie*. În sistemul mnezic al omului psihologii disting memoria de scurtă durată (MSD), memoria de lungă durată (MLD) și memoria ultrascortă (registrii senzorială) [12].

MSD este definită drept un sistem de capacitate limitată, care reține și stochează temporar informația, sprijină procesele de gândire ale subiectului. În cercetarea realizată de G. Miller capacitatea MSD a fost estimată la 7 ± 2 itemi (unități informaționale) [13]. Cercetările ulterioare au demonstrat că la procesarea informației în MSD se pot afla doar 3-4 unități informaționale.

Deoarece în psihologie MSD poate fi înțeleasă drept o activare temporară a MLD, s-a convenit ca cunoștințele activate din MLD să fie interpretate drept *memorie de lucru* (ML). În cadrul cercetării, capacitatea limitată a ML a constituit un obstacol în calea formării la studenți a competențelor profesionale. Cum pot fi tratate situațiile complexe în modelul situațional al competențelor, dacă capacitatea ML este limitată? Un răspuns posibil la întrebarea formulată îl poate furniza teoria încărcării cognitive (TÎC) și modelele design-ului instrucțional.

TÎC a fost elaborată de psihologul australian J. Sweller în anii '80 a secolului trecut [14]. Teoria se sprijină pe un șir de premise. Premisele generale se referă la arhitectura cognitivă umană. Omul dispune de o ML limitată și o MLD nelimitată. Drept consecință, la procesarea conținutului de studii are loc o încărcare cognitivă ce limitează ML a studentului și afectează învățarea [15]. Prin *încărcarea cognitivă* vom înțelege un construct multidimensional, care reprezintă încărcarea sistemului cognitiv al instruitului efectuată de o sarcină particulară. Premisele specifice ale teoriei încărcării cognitive se referă la tipurile de încărcare cognitivă. În prezent, specialiștii disting două tipuri de încărcare: încărcare intrinsecă și încărcare extrinsecă. Încărcarea cognitivă *intrinsecă* este cauzată de complexitatea conținutului de studiu: numărul de elemente informaționale și interactivitatea lor. Încărcarea cognitivă *extrinsecă* este cauzată de design-ul instrucțional deficitar, în special de modul de prezentare a materiei de studiu.

Cercetările realizate în diferite centre au demonstrat că la procesarea informației ML este limitată, atât în durata reținerii informației, cât și în capacitatea de a o reține, însă aceste limitări se referă numai la informația nouă. În cazul informației stocate în MLD și readuse în ML limitele pentru cantitatea unor asemenea informații nu sunt cunoscute. Pentru a înțelege cum sunt tratate structurile complexe de cunoștințe, readuse din MLD în ML, vom descrie modul în care sunt stocate cunoștințele în MLD.

În psihologia cognitivă schemele descriu modul în care informațiile sunt stocate în MLD [16]. *Schemele cognitive* sunt niște elaborări cognitive, care permit de a clasa multiple elemente de informație într-un singur element, în funcție de relațiile funcționale și conceptuale între elemente. Schema clasifică elementele de informații după modul în care aceste elemente vor fi utilizate. Conform teoriei încărcării cognitive, cunoștințele noi, după ce au fost prelucrate în ML,

sunt stocate în MLD sub formă de scheme. O schemă este, în esență, un cadru mental, un tipar, o regulă/un algoritm de rezolvare a problemelor, care este utilizat pentru înțelegerea și evocarea informației. *Învățarea*, din punct de vedere al TÎC, constă în crearea de noi scheme sau în modificarea schemelor existente. Principalul *avantaj* al schemelor constă în faptul că schema (oricât de complexă nu ar fi ea) este tratată în ML ca un singur element de informație. Astfel, utilizarea schemelor permite de a depăși capacitatea limitată a ML. În acest scop, trebuie utilizat un design potrivit. În sens general, *design-ul instrucțional* este definit drept întregul proces de planificare și implementare a instruirii [17]. Dintre modelele design-ului instrucțional, care pot fi utilizate pentru formarea/dezvoltarea competențelor în medii digitale, în cercetare a fost ales modelul de design 4C/ID, propus de J. J. G. Van Merriënboer [18].

În **capitolul 2** „Modelul didactic și metodologia proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică” sunt concentrate principalele rezultate ale investigației.

Primul set de rezultate se referă la particularitățile proiectării traseelor individuale de învățare în medii digitale. Analizând vechea dilemă a școlii: a forma omul care știe (*homo sapiens*) sau omul care face (*homo saber*), s-a ajuns la concluzia că o formare cu adevărat profesională presupune integrarea cunoștințelor de tip „techne” (știința de a face) cu cunoștințele de tip „episteme” (știința ca înțelepciune). Deoarece cunoștințele de tip „episteme” necesare devenirii lui „homo sapiens” sunt orientate spre stabilirea unei ordini în conștiința persoanei, rezultă că aceste cunoștințe pot fi obținute numai în rezultatul *activității raționale independente*. O asemenea activitate trebuie *declanșată*. În acest scop, studentul, de rând cu obiectivele impuse de societate, trebuie să dispună și de propriile obiective de învățare. Acest lucru poate fi realizat prin *implicarea studentului în activitatea de proiectare a instruirii* [19]. Implicarea studentului semnifică luarea în considerație a obiectivelor, intereselor, nevoilor de învățare a lui. Formularea de către student a propriilor obiective de învățare reprezintă, de fapt, *individualizarea instruirii*, care se definește ca modalitatea de asigurare fiecărui student a dreptului și a posibilității de construire a propriului program de formare, a propriului traseu de învățare [1], [20].

În cercetare, noțiunea de traseu individual de învățare (TIÎ) a fost lărgită și definită în felul următor: *traseul individual de învățare* reprezintă o programă de formare special proiectată în baza prevederilor curriculum-ului disciplinei, cerințelor pieței de muncă, cu luarea în considerație a particularităților individuale ale studentului, intereselor și planurilor lui de viață [21], [22]. Traseul individual de învățare este conceput drept un mijloc de individualizare a formării, elaborat în comun de către cadrul didactic și student, în care gradul de variabilitate a conținutului, căii de parcurgere a lui, a finalităților, este limitat de posibilitățile de realizare a traseelor individuale în cadrul reglementărilor existente de organizare a procesului de formare la facultate. Luarea în considerație a limitărilor descrise a condus la realizarea unui model al instruirii în care *diferențierea precede individualizarea*: după diagnosticarea intereselor, planurilor de viață și a preferințelor studenților, ei au fost uniți în trei subgrupe conform profilurilor obținute. Studenții, cu profiluri asemănătoare au fost uniți într-o subgrupă. În continuare, traseul era elaborat de cadrul didactic cu implicarea studenților din subgrupă. În cadrul fiecărei subgrupe programul individual de învățare al fiecărui student era individualizat prin nuanțarea finalităților și a produsului elaborat.

O particularitate importantă a proiectării TIÎ o constituie semnificația atribuită conceptului de individualizare a instruirii: se are în vedere o așa organizare a procesului de învățământ în cadrul căruia fiecare student beneficiază de un program individual de formare, iar programele respective sunt proiectate și realizate în situații de conlucrare, de colaborare [23].

În contextul temei cercetării (învățarea după trasee individuale), cerința principală față de programul de instruire este *flexibilitatea*. Această cerință vine să asigure învățarea la momentul potrivit (engl. just-in-time learning) și instruirea relevantă pentru nevoile personale de formare a studenților (engl. education-on-demand). Pentru a sprijini învățarea la momentul potrivit, în cercetare a fost preluată ideea propusă de cercetătorul olandez J. J. G. Van Merriënboer [24]: a propune studenților un set de sarcini de învățare de complexitate în creștere și a însoți sarcinile cu soluții, completitudinea cărora este în descreștere. Aceste sarcini permit achiziționarea de către student a schemelor cognitive. Pentru a asigura instruirea relevantă nevoilor personale de formare ale studenților, în cercetare au fost utilizate traseele individuale de învățare.

Există două moduri de organizare a instruirii în medii digitale: instruire controlată de program și instruire controlată de utilizator. În termeni de performanță demonstrată de studenți, nu s-au înregistrat diferențe între cele două moduri de dirijare a instruirii [15]. Diferența există la nivel de subiect al dirijării. În cazul instruirii controlate de program studentul este *obiectul* dirijării, el reacționează la intervențiile programului de instruire; deciziile și selectarea sarcinilor de învățare sunt luate de program în baza feed-back-ului obținut de la student. Acest caz se înscrie în paradigma abordării individuale a instruirii. În cazul instruirii controlate de utilizator, deciziile și sarcinile de învățare sunt luate de student, el fiind *subiectul* propriei activități de învățare. Din considerentele enumerate în cercetare s-a optat pentru o instruire controlată de utilizator. Funcțiile mediului digital, în acest caz, se reduc la livrarea conținutului și la asigurarea interacțiunilor între actorii instruirii.

Deoarece proiectarea traseului individual de învățare este realizată în comun de către cadrul didactic și student, este important ca studentul să fie *pregătit* pentru asemenea activitate. În literatura de specialitate este descrisă procedura de pregătire a elevilor pentru proiectarea traseelor individuale [25]. În cazul studenților gradul de implicare în proiectare este mai mare. Pentru a fi capabil să participe la proiectarea TIÎ, studentul trebuie să posede un ansamblu de cunoștințe și să-și formeze un șir de deprinderi: cunoștințe referitoare la TIÎ, principiile de bază ale design-ului instrucțional, algoritmul de proiectare a TIÎ, cunoașterea documentelor de reglare a procesului de instruire în învățământul superior, deprinderi de formulare a obiectivelor, de proiectare, de determinare a priorităților în formare, de lucru cu documentele reglatoare, de lucru independent. În acest scop, au fost folosite mai multe surse [26], [27].

Importante sunt particularitățile de proiectare a traseelor individuale de învățare ce țin de condițiile pedagogice ale proiectării:

1. Stabilirea relațiilor subiect-subiect între cadrul didactic și student în procesul de proiectare și parcurgere a TIÎ.
2. Conștientizarea de către student a necesității autodezvoltării profesionale și personale, transformarea lui în subiect al propriei formări. Schimbarea poziției de subiect al studentului la proiectarea TIÎ.
3. Utilizarea sarcinilor de învățare autentice care oferă sens activității studentului și îl motivează.
4. Acordarea ajutorului studenților în conștientizarea problemelor și nevoilor de formare, în proiectarea TIÎ.

Proiectarea traseelor individuale de învățare reprezintă o activitate dificilă, deoarece direcția respectivă nu dispune de o fundamentare teoretică solidă, iar soluțiile practice propuse necesită verificări suplimentare. Aceasta a condiționat adresarea la conceptul de modelare pedagogică. *Modelul* este un obiect creat special sub formă de schemă, construcție fizică, formule,

semne, care, fiind asemănător cu obiectul/procesul/fenomenul studiat (originalul), reflectă și reproduce într-o formă mai simplă și mai generalizată structura, proprietățile, interdependențele și raporturile între elementele originalului [28].

Sinteza ideilor expuse în mai multe surse a permis identificarea următoarelor etape ale modelării pedagogice (algoritmului de proiectare):

- „Intrarea” în proces, alegerea fundamentelor metodologice ale modelării, descrierea calitativă a obiectului modelării și a aspectului modelat.
- Formularea scopului și a obiectivelor modelării.
- Construirea modelului cu precizarea dependențelor dintre elementele de bază (esențiale) ale obiectului/aspectului studiat, determinarea parametrilor obiectului și a criteriilor de apreciere a schimbărilor acestor parametri, alegerea modalităților și metodicilor de măsurare.
- Cercetarea validității modelului în atingerea scopului formulat.
- Aplicarea modelului în experimentul pedagogic.
- Interpretarea substanțială a rezultatelor modelării [29].

Scopul construirii modelului constă în identificarea etapelor procesului de proiectare (componentele obiectului cercetat), actorilor acestui proces, interacțiunilor dintre ei și a condițiilor organizațional-pedagogice de interacțiune.

Conform algoritmului de proiectare, expus mai sus, modelul se sprijină pe un fundament teoretico-metodologic. Componentele acestui fundament au fost identificate și argumentate în cadrul cercetării. Pentru comoditate, componentele fundamentului teoretico-metodologic au fost divizate în trei clase: (a) abordări și teorii ale învățării; (b) teorii și principii de proiectare; (c) legi ale desfășurării procesului de învățare.

În societatea bazată pe cunoștințe principalul avantaj al oricărei organizații (inclusiv, al universităților) constă în utilizarea conceptului de *management al cunoștințelor*, care trebuie să decurgă concomitent în trei direcții: oameni (stabilirea contactelor și interacțiunii între persoanele deținătoare de cunoștințe) – procese (elaborarea procedurilor de schimb de informații) – tehnologii (dezvoltarea infrastructurii tehnologice). Combinarea celor trei direcții oferă o posibilitate reală pentru fiecare student de a-și construi modelul personal de formare. Prin urmare, triada „oameni-proces-tehnologii” poate servi drept fundament metodologic al proiectării traseelor individuale.

Centrarea procesului de instruire pe student constituie o abordare importantă a instruirii în contextul cercetării realizate. Abordarea respectivă schimbă cardinal poziția studentului: din subiect pasiv el se transformă într-un partener al cadrului didactic în construirea cunoașterii.

Următoarea componentă a fundamentului modelului proiectării traseelor individuale de învățare o reprezintă *abordarea prin competențe* a procesului de instruire. În cercetare s-a optat pentru varianta „situațională” a noțiunii de competență. În această variantă competențele sunt definite, formate și dezvoltate, evaluate prin și în situații.

O altă componentă a bazei teoretico-metodologice de proiectare a traseelor individuale de învățare o constituie principiile de proiectare. Pe primul loc a fost situat principiul *abordări participative*, luarea în considerație a căruia asigură poziția de subiect al studentului în activitatea de proiectare. Proiectarea TIÎ devine posibilă numai în cazul unui curriculum *accesibil și flexibil*. Accesibilitatea curriculumului semnifică posibilitatea de a respecta particularitățile individuale ale studenților și nivelul lor de pregătire. Flexibilitatea permite de a adapta curriculumul la nevoile de învățare ale studenților. Un alt principiu important al proiectării traseelor individuale de învățare constă în *autenticitatea sarcinilor de învățare*. Sarcinile autentice sunt sarcini reale profesionale, dar și sarcini didactice realiste, care necesită pentru rezolvare aceleași operații cognitive ca și sarcinile

profesionale. Ultimele două principii, care au servit drept jaloane în proiectarea traseelor individuale de învățare, sunt independente: principiul *proiectării descendente* și principiul *formării/dezvoltării graduale* a abilităților și competențelor studenților. În cazul proiectării traseelor principiul proiectării descendente semnifică divizarea traseului în unități de învățare. Pentru a respecta și principiul flexibilității, în traseu se includ unități de învățare standard și unități de învățare extinse, care iau în considerație interesele, nevoile de învățare ale fiecărui student.

La proiectarea traseelor individuale de învățare au fost luate în considerație un șir de *legi și legități didactice*. În primul rând, a fost luat în considerație legea didactică a nivelurilor diferite: posibilitățile diferite ale studenților se suprapun pe diversitatea structurală a informației de studii. În plus, la proiectarea traseelor s-a ținut cont de următoarele legități didactice: (a) la realizarea sarcinilor de învățare activitatea de gândire a studenților cu nivel diferit de pregătire este afectată de unele și aceleași legități metodice și psihologo-didactice; (b) activitatea individuală a studentului constituie baza procesului de instruire și a proceselor care au loc la realizarea de către el a sarcinilor de învățare; (c) dacă activitatea de învățare se realizează cu un efort susținut însoțit de înțelegerea profundă a materiei, atunci această activitate devine motivantă pentru student [30].

Algoritm generalizat de proiectare a traseului individual de învățare a studentului la o unitate de curs (UC) este prezentat în tab. 1. Algoritm presupune realizarea fie a activității cadrului didactic, fie a activității comune a cadrului didactic și a studentului și obținerea unor produse ale acestor activități.

Tabelul 1. Algoritm generalizat de proiectare a TÎÎ a studentului.

Nr. etapei	Activități în cadrul etapei	Produsul activității
1	Activitatea de elaborare a curriculumului UC de către cadrul didactic, titular la disciplină	Curriculumul UC orientat spre dezvoltarea competențelor profesionale
2	Activitatea comună a cadrului didactic și a studentului de elaborare al curriculumului individual al UC și al programului individual de învățare în cadrul UC	Curriculumul individual (personalizat) al UC. Programul individual de învățare al studentului în cadrul UC.
3	Activitatea cadrului didactic, titular de curs, de elaborare a tehnologiei determinării conținutului și construirii sarcinilor de învățare la UC	Tehnologia determinării conținutului și construirii sarcinilor de învățare la UC

Curriculumul individual reprezintă totalitatea unităților de învățare preluate din curriculumul unității de curs, completată cu o unitate de învățare adaptivă (conține prerecuzitele necesare pentru studierea UC) și cu unități de învățare extinse, conținutul cărora reflectă nevoile de învățare și interesele studentului concret. Programul individual de învățare a UC reprezintă *instrumentul tehnologic principal de realizare* a TÎÎ. El conține reprezentările studentului referitoare la activitatea de învățare în cadrul UC: finalitățile și conținutul de învățat, durata, locul și mijloacele de învățare; situațiile de interacțiune cu cadrul didactic – tutore și cu colegii.

Studiul literaturii la temă a permis de a imagina modelul de proiectare a traseelor individuale de învățare ca fiind constituit din patru componente. Ele constituie, în opinia autorului, patru etape ale proiectării: (a) analiza situației; (b) conceperea traseului; (c) proiectarea propriu-zisă a traseului; (d) interpretarea rezultatelor și reflecția (fig. 2).

În model sunt prevăzute două tipuri de activități: activitatea cadrului didactic și activitatea studentului. Activitățile se soldează cu anumite produse, care pot fi produse separate, dar, mai frecvent, sunt produse comune ale activității cadrului didactic și al studentului.

Proiectarea traseului individual de formare reprezintă o activitate comună a cadrului didactic și a studentului, prin care sunt fixate repererele de bază a viitorului proces de formare, sunt formulate rezultatele lui în cadrul unei discipline universitare, sunt luate în considerație cerințele documentelor reglatoare a acestui proces, limitările obiective ale sistemului cognitiv uman, prescripțiile design-ului instrucțional, particularitățile individuale, interesele și nevoile de învățare a studentului [31].

La *etapa de analiză a situației* cadrul didactic analizează posibilitățile de individualizare a instruirii: posibilitățile mediului de formare universitar (MFU), particularitățile grupului-țintă, caracterul problemelor de formare a studenților. Studenții sunt implicați în conștientizarea necesității de a parcurge UC în mod diferit. Ei își formează o reprezentare cât mai clară despre cerințele pieței de muncă în domeniu. Produsul activității comune la această etapă trebuie să fie *decizia* studentului de a studia UC după un program individual.

La *etapa de concepere a traseului* atenția este concentrată, în temei, asupra pregătirii studenților pentru etapa de proiectare și activității de pregătire pentru elaborarea programului individual de învățare (PIÎ). Cu ajutorul cadrului didactic studenții studiază și analizează curriculumul unității de curs (CUC) și logica studierii cursului, tehnologia formării și dezvoltării competențelor, bazele teoriei încărcării cognitive și a teoriei schemelor, noțiunile de bază și modelele design-ului instrucțional, algoritmul proiectării traseului individual de învățare (TIÎ).

În continuare, sunt determinate repererele de bază ale programului individual de învățare: finalitățile de învățare, unitățile de învățare selectate, modurile de interacțiune cu cadrul didactic și cu colegii, punctele de control. Produsul activității comune la această etapă îl constituie bagajul de cunoștințe și abilități format la student (aspectul motivațional, cognitiv, tehnologic, reflexiv).

La *etapa proiectării traseului* studentul, împreună cu cadrul didactic, folosind repererele de bază ale programului individual de învățare, elaborează, mai întâi, curriculumul individualizat al unității de curs (scopul traseului, obiectivele, conținutul). În continuare, este determinat graficul parcurgerii traseului individual de învățare, sunt fixate punctele de control, sunt determinate formele de organizare a învățării, modurile de interacțiune cu cadrul didactic și cu colegii, mijloacele de comunicare utilizate. Informația respectivă se înscrie în programul individual de învățare.

În cercetare, programul individual de învățare a fost conceput ca fiind format din două componente mari: (a) informația de identificare; (b) harta tehnologică de parcurgere a cursului.

În compartimentul „Informație de identificare” se introduce informația referitoare la student: numele, prenumele, grupa academică, informația de contact (adresa de e-mail, nr. de telefon), nivelul de pregătire, preferințele de învățare, descrierea succintă a planurilor de viață, a nevoilor de învățare, interesele și orientările valorice. Este introdusă, de asemenea, informația despre scopul și obiectivele personale de studiere a unității de curs. În funcție de nivelul de pregătire al studentului și de recomandarea cadrului didactic se ia decizia despre introducerea în conținutul programei a unității de învățare adaptivă.

Al doilea compartiment – „Harta tehnologică de parcurgere a cursului”, conține următoarele componente: finalitățile unității de curs, conținutul învățării (unitățile de învățare standard și unitățile de învățare extinse), condițiile organizațional-pedagogice și tehnologiile utilizate (formele de organizare a instruirii, interacțiunile cu cadrul didactic/tutore și cu colegii), evaluarea (formele posibile de prezentare a rezultatelor, fixarea punctelor de control).

Fundamentele teoretico-metodologice și organizaționale ale proiectării TÎÎ

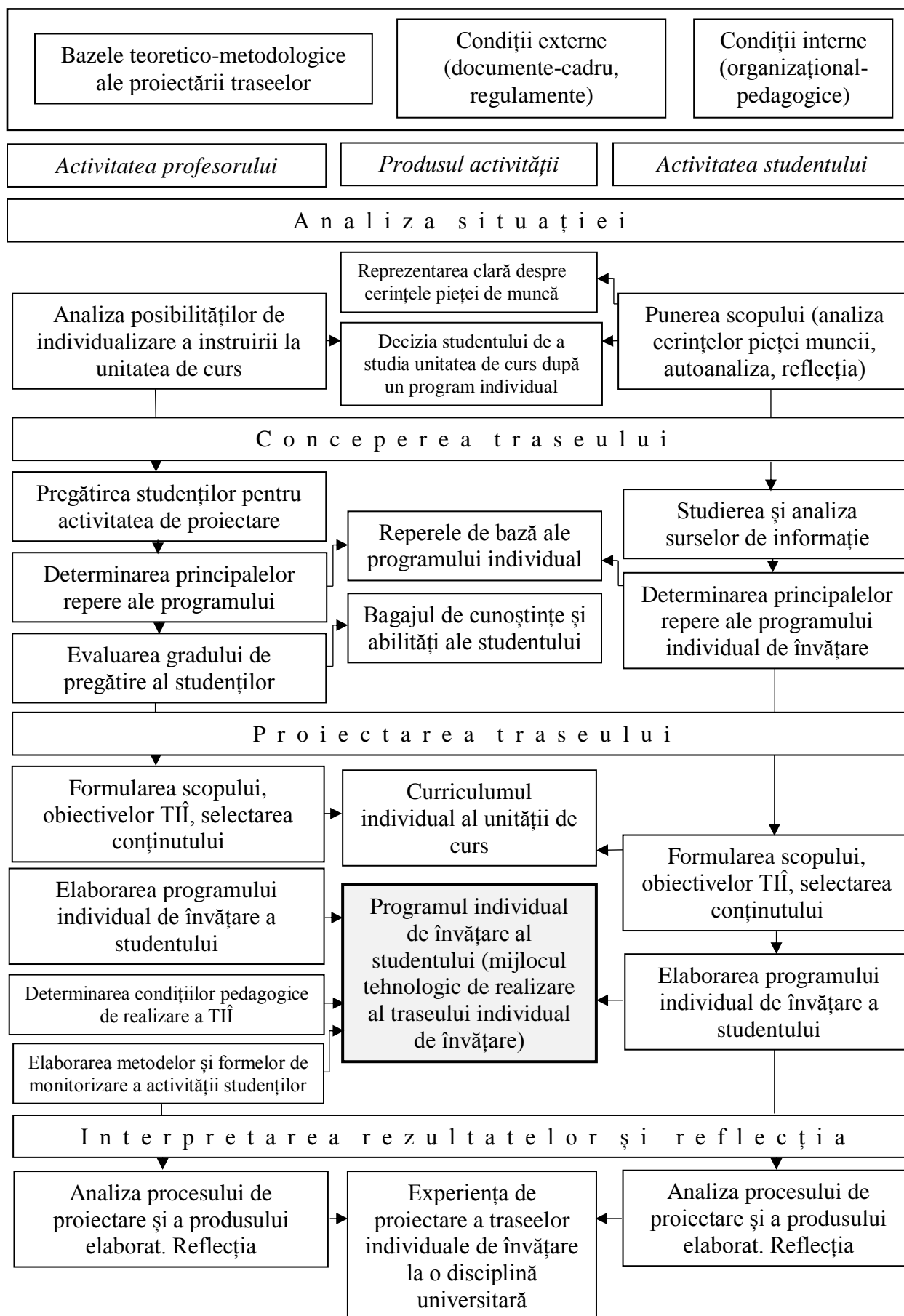


Fig. 2. Modelul proiectării traseelor individuale de învățare a studenților.

La *etapa de interpretare a rezultatelor și reflecției* are loc analiza comună și aprecierea calității modelului. Aprecierea calității în cadrul cercetării a fost realizată de experți. Aprecierea, cât și reflecția actorilor implicați în proiectarea TII, permite de a identifica momentele problematice în procesul proiectării și a determina perspectivele perfecționării în continuare a modelului.

Dacă proiectarea traseelor individuale de învățare constituie o activitate comună a cadrului didactic și a studenților, atunci aspectele didactice ce țin de elaborarea conținutului formării și construirii sarcinilor de învățare, care ar permite depășirea limitărilor sistemului cognitiv uman, se referă numai la activitatea cadrului didactic.

În abordarea „situațională” a competenței conținutul formării este determinat pornind de la setul de competențe ce urmează a fi formate/dezvoltate în unitatea de curs. Fiecare competență se definește prin intermediul unei familii de situații complexe. Utilizând „matricea acțiunii competente” [32], pentru fiecare situație se determină acțiunile care conduc la tratarea cu succes a situației. Fiecare acțiune se sprijină pe anumite cunoștințe și abilități ce determină conținutul necesar pentru formarea/dezvoltarea competenței, definite prin familia de situații dată [33].

Sarcinile de învățare, utilizate pentru formarea/dezvoltarea competențelor, reprezintă familii de situații complexe. La elaborarea tehnologiei de construire a sarcinilor de învățare s-a ținut cont de mai multe recomandări metodice.

1. Sarcinile trebuie să fie autentice.
2. Tratarea fiecărei situații constituie pentru student o problemă. Există două metode de a învăța o persoană să rezolve probleme: (a) oferirea problemelor însoțite de soluții amănunțite; persoana învață să rezolve problemele în tentativa de a înțelege soluțiile propuse; (b) propunerea problemelor nerezolvate. Experimentarea celor două metode a demonstrat că prima metodă este mai eficientă pentru „novici”, iar a doua metodă este mai eficientă pentru persoanele care dețin experiență în domeniu. Prin urmare, pentru fiecare unitatea de învățare și pentru competența dezvoltată prioritar în această unitate trebuie prevăzute probleme însoțite de soluții, probleme nerezolvate, dar și probleme însoțite de soluții parțiale [34].
3. Sarcinile trebuie să conțină secvențe de rezolvare comune. Aceasta permite de a forma la studenți schemele cognitive preconizate.

Capitolul 3 „Cadrul praxiologic al implementării modelului didactic și al tehnologiei elaborării conținutului formării și construirii sarcinilor de învățare” conține descrierea și rezultatele experimentului pedagogic realizat în cadrul cercetării.

În realizarea experimentului au fost implicați 146 studenți, inclusiv, 68 studenți – în experimentul formativ și 15 cadre didactice, inclusiv 12 experți în didactica informaticii, doctori în științe.

În cadrul experimentului a fost apreciat gradul de informare și opiniile studenților referitoare la noțiunile „individualizare”, „traseu individual de învățare”, au fost identificate modalitățile de individualizare ale formării la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți. Chestionarea studenților a permis de a identifica unele circumstanțe care împiedică individualizarea procesului de studii la facultate: (a) motivația studenților, dorința insuficientă de a învăța; (b) varietatea mică a disciplinelor în planul de învățământ; (c) costurile înalte ale individualizării; (d) nivelul de pregătire al studenților; (e) sistemul de învățământ nu este gata pentru schimbare.

Informația obținută de la studenți denotă existența unor curențe în sistemul de informare a studenților și practicarea limitată a secvențelor de individualizare a instruirii la facultate.

Deoarece scopul cercetării a constat în elaborarea, experimentarea și validarea fundamentelor teoretico-metodologice ale proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale, au fost analizate căile posibile de realizare a scopului. În urma generalizării informației din sursele documentare la temă, s-a decis de a valida fundamentele respective prin două căi:

- aprecierea expert a modelului de proiectare și a fundamentelor pe care el se sprijină;
- elaborarea de către studenții eșantionului experimental (în comun cu profesorul) a traseelor individuale de învățare în baza modelului de proiectare și parcurgerea experimentală a acestor trasee (cu compararea ulterioară a performanțelor studenților din eșantionul experimental și cel de control).

Pentru realizarea aprecierii expert au fost selectați 12 experți, doctori în pedagogie la specialitatea 532.02, de la Universitatea de Stat din Tiraspol, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți. Fiecare expert a primit un document special elaborat, care conținea o adresare la experți, o scurtă instrucțiune, material informativ pe 40 de pagini cu descrierea modelului, a fundamentelor pe care el se sprijină și un chestionar de evaluare. Chestionarul conține 7 criterii pentru determinarea calității modelului, fiecare criteriu fiind însoțit de 2-4 indicatori (sub formă de afirmații).

Fiecare expert a fost rugat să realizeze individual un rating al criteriilor (prin atribuirea rangului 1 celui mai important criteriu ș. a. m. d.), să estimeze ponderea fiecărui indicator în cadrul fiecărui criteriu și să reflecte atitudinea (acordul, dezacordul) față de fiecare indicator-afirmație.

Rezultatele aprecierii expert au fost prelucrate și generalizate. Pentru rangurile atribuite de experți fiecărui criteriu, au fost calculate medianele (tab. 2).

Tabelul 2. Valorile medianelor pentru criteriile de calitate a modelului de proiectare.

Criteriul nr.	1	2	3	4	5	6	7
Mediana	4,5	4	2	3	4,5	5	5,5

Pe primul loc experții au plasat criteriul 3 „Caracterul inovațional al ideii modelului propus” (mediana are cea mai mică valoare, egală cu 2). Prin aceasta, experții au confirmat, de fapt, noutatea și originalitatea cercetării realizate. Cea mai mare pondere a fost atribuită de către experți indicatorului „Modelul propus conține elemente de noutate în contextul sistemului de învățământ din Republica Moldova”. Următorul indicator după ponderea acumulată este „Participarea studenților la proiectarea TII contribuie la implicarea lor activă în procesul de instruire”. Toți experții au exprimat acordul lor total sau parțial cu această afirmație.

Pe locul doi experții au situat criteriul 4 „Gradul de fundamentare al modelului din punctul de vedere al posibilității implementării lui în procesul de formare universitar”. Prin aprecierea realizată experții au adus argumente în favoarea atingerii scopului cercetării. Cea mai mare pondere în cadrul criteriului 4 o are indicatorul „Modelul este realizabil: există posibilitatea implementării modelului la proiectarea traseelor individuale de învățare a studenților la o singură disciplină universitară”.

Pe locul trei experții au plasat criteriul „Calitatea integrală a modelului”. Cea mai mare pondere o are indicatorul „Modelul are o structură completă: gradul de elaborare a elementelor structurale ale modelului este suficient”. A doua, ca pondere, este afirmația „Elementele structurale ale modelului sunt ajustate unul la altul”.

Criteriile „Semnificația modelului elaborat în raport cu tendințele, scopurile și direcțiile de dezvoltare și reformare ale învățământului superior” și „Posibilitatea de transfer/de preluare a ideii

modelului” s-au situat pe locurile 4-5. Criteriul „Impactul posibil al implementării modelului de proiectare în practica instruirii” s-a situat pe locul 6, iar criteriul „Caracterul sistemic al modelului proiectării” s-a situat pe locul 7.

Pentru determinarea gradului de concordanță a aprecierilor expert a fost utilizat *coeficientul de concordanță W a lui Kendall* [35]. *W* ia valori de pe segmentul [0; 1]. Utilizând algoritmul din sursa citată, s-a obținut $W=0,235$. Valoarea lui *W* este caracteristică situației de apreciere individuală a experților. Cu ajutorul criteriului χ^2 a lui Pearson s-a demonstrat că $W=0,235$ nu este o mărime aleatoare, rezultatele obținute au sens și pot fi utilizate în cercetare.

Aprecierea expert a constituit un nivel de validare a modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților. Celălalt nivel de validare a constat în elaborarea programelor individuale de învățare în conformitate cu modelul evaluat și parcurgerea traseelor individuale de către studenții eșantionului experimental. Pentru elaborarea programelor individuale sunt necesare finalitățile și conținuturile instruirii (curriculumul). Conform algoritmului generalizat de proiectare a traseelor individuale de învățare (tab. 1), la prima etapă titularul de curs elaborează curriculumul standard, apoi, împreună cu studentul elaborează curriculumul individualizat al unității de curs „HTML 5”. Procedura de determinare a conținutului standard și individualizat este prezentată în fig. 3.

Sursele conținutului unității de curs „HTML 5” se divid în surse externe (specificațiile limbajului HTML 5, Cadrul Național al Calificărilor, cerințele mediului de afaceri) și surse interne (obiectivele, nevoile de învățare ale studentului). Sursele externe permit de a deduce setul standard de competențe ce urmează a fi dezvoltate în cadrul unității de curs. Competențele respective sunt formulate cu ajutorul unor familii de situații complexe. Folosind matricea acțiunii competente (Ph. Jonnaert), din familiile de situații este dedus conținutul standard al cursului. Luarea în considerație a surselor interne (obiectivele studentului) conduce la formularea unor competențe și finalități noi, care, la rândul lor, generează conținuturi noi. Integrarea acestor conținuturi în conținutul standard permite de a identifica conținutul individualizat al cursului.

În corespundere cu modelul pedagogic elaborat proiectarea programelor individuale începe cu pregătirea studenților pentru activitatea de proiectare. Pregătirea studenților s-a realizat în câteva direcții:

- Formarea cunoștințelor și abilităților ce țin nemijlocit de activitatea de proiectare (elemente de design instrucțional, proiectarea instruirii în învățământul superior);
- Asimilarea cunoștințelor și dobândirea abilităților referitoare la formarea/dezvoltarea competențelor în și prin situații autentice complexe, familiarizarea cu ideile de bază ale teoriei încărcării cognitive și a teoriei schemelor;
- Familiarizarea studenților cu noțiunea de program individual de formare și traseu individual de învățare; cu algoritmul de proiectare și de parcurgere a traseelor individuale de învățare; informarea studenților despre avantajele învățării după trasee individuale, dificultățile care apar la parcurgerea traseelor;
- Dezvoltarea abilităților de lucru independent;
- Familiarizarea studenților cu finalitățile și conținutul unității de curs „HTML 5”.

Studenții au fost rugați să analizeze cerințele angajatorilor referitoare la elaborarea aplicațiilor Web, să compare aceste cerințe cu finalitățile unității de curs, cu propriile planuri și să formuleze propuneri referitoare la curriculumul individualizat al unității de curs.

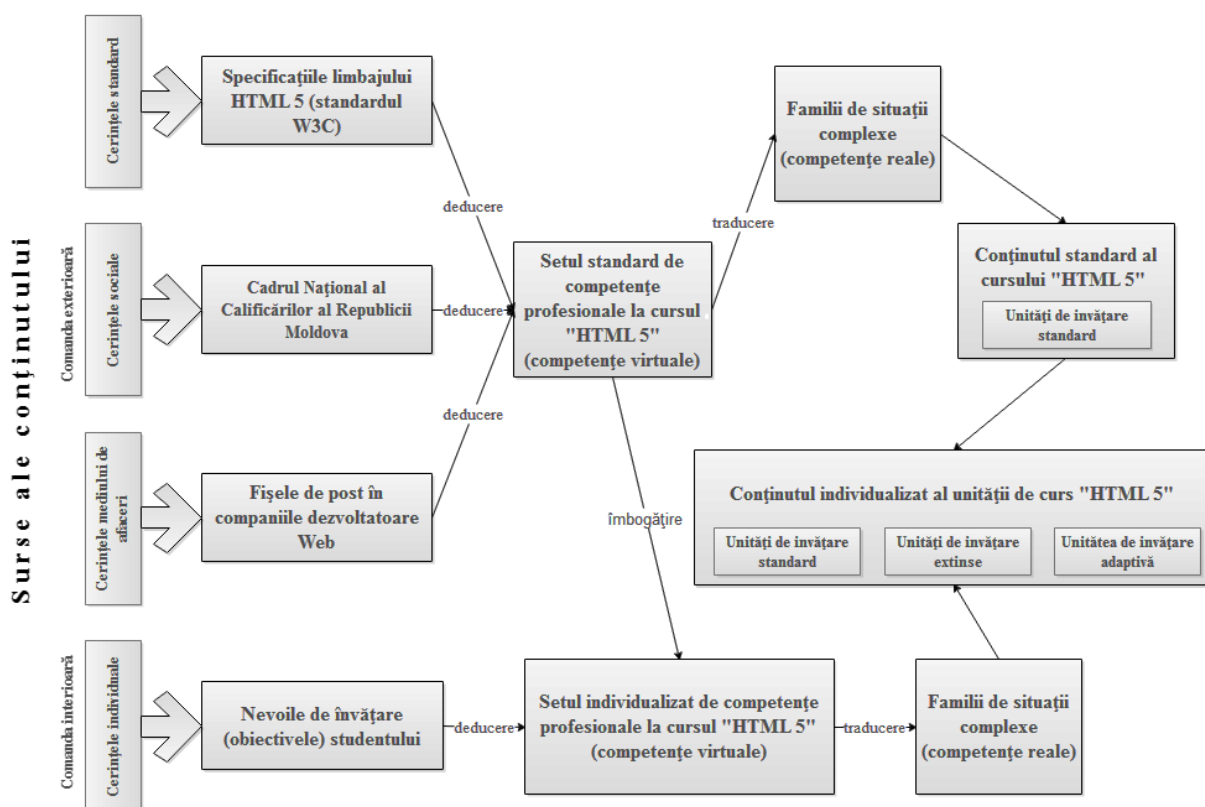


Fig. 3. Procedura de determinare a conținutului standard și individualizat al unității de curs.

Propunerile pregătite au fost expuse la întâlnirea cu cadrul didactic, negociate și aprobate. În baza lor curriculumul unității de curs „HTML 5” a fost completat cu șase unități de învățare extinse (opționale): Optimizarea motorului de căutare; Securitatea aplicațiilor Web; Interacțiunea la distanță; Schimb de date în timp real; Crearea procesului Webworker; Aplicații Web pentru dispozitive mobile. Unitățile de învățare opționale au fost denumite unități de învățare extinse, deoarece ele pot fi privite ca extensii ale unor unități standard: primele două și ultima unitate de învățare opțională – ca extensii ale unității de curs „Strategii de elaborare a siturilor Web”; celelalte trei – ca extensii ale unității standard „Interfețe API în HTML 5”.

Prin alegerea a șapte unități de învățare standarde și a unei unități de învățare extinse era determinat curriculumul individualizat al unității de curs „HTML 5” pentru un student. La propunerea cadrului didactic unii studenți includeau în acest conținut unitatea de învățare adaptivă, care conținea prerecuzitele necesare pentru studierea unității de curs.

Pentru a nu genera o suprasolicitare a cadrului didactic la sprijinul și monitorizarea parcurgerii TÎÎ, *individualizarea* în cercetare a fost precedată de *diferențiere*: studenții care au manifestat interese apropiate referitoare la nevoile de învățare au fost uniți în subgrupe. În cadrul experimentului interesele și nevoile de învățare ale studenților s-au divizat în trei direcții: optimizarea motorului de căutare (SEO), securitatea aplicațiilor Web, aplicații Web pentru dispozitive mobile. Respectiv, au fost create trei subgrupe și pentru fiecare subgrupă a fost elaborat câte un program de învățare. În cadrul subgrupeii programele erau individualizate prin ordinea (posibilă) de studiere a unităților de învățare și prin nuanțarea finalităților învățării. Traseele de învățare variau și prin alegerea de către student a sarcinilor de învățare: unii studenți, cu un nivel mediu de pregătire, realizau toate sarcinile propuse în suportul de curs, apoi treceau la sarcina finală, cea mai complexă; studenții cu o pregătire mai bună selectau și realizau 1-2 sarcini, apoi treceau la sarcina finală a unității de învățare. Pe parcurs, cadrul didactic oferea ajutor studenților

sub formă de suport și sub formă de ghidare. Suportul constă din clase de sarcini rezolvate complet, parțial sau însoțite de ideea rezolvării (fig. 4).

Ghidarea semnifică ajutorul acordat studentului la cerere sau feed-back-ul corectiv.

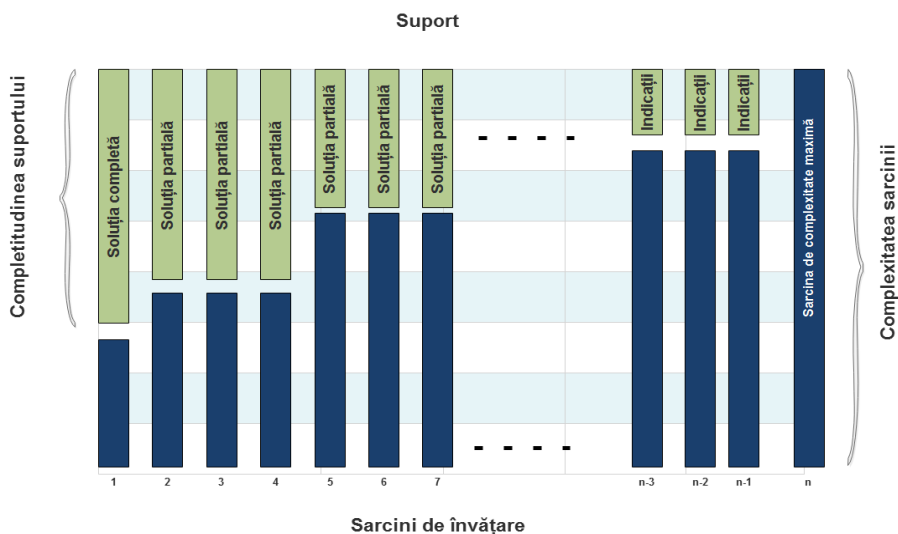


Fig. 4. Structura suportului de învățare.

Experimentul pedagogic s-a realizat pe parcursul a doi ani de studii: 2014-2015 și 2015-2016 la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți.

În anul 2014-2015 experimentul pedagogic s-a realizat pe un eșantion de 38 studenți: 15 studenți au constituit eșantionul experimental, iar 23 studenți – cel de control. În anul 2015-2016 la experiment au participat 30 de studenți, dintre care eșantionul experimental l-au constituit 18 studenți, iar cel de control – 12 studenți.

În vederea determinării nivelului de pregătire inițială al studenților s-a calculat media generală pentru toate unitățile de curs studiate înainte de semestrul în care s-a studiat unitatea de curs „HTML 5”. Pentru a stabili dacă între performanțele/nivelurile de pregătire ale studenților din eșantionul experimental și cel de control există sau nu diferențe s-a utilizat testul t a lui Student, care permite de a compara valorile medii ale două eșantioane independente. Testul t verifică dacă între două eșantioane comparate există diferențe semnificative între mediile variabilei dependente analizate (media generală). Pentru confirmarea faptului că între nivelurile de pregătire ale studenților din eșantionul experimental și cel de control există sau nu există diferențe s-a aplicat testul U a lui Mann-Whitney.

Au fost formulate următoarele ipotezele:

H_0 : valorile medii ale mediilor generale ale studenților din cele două eșantioane (experimental și de control) nu se deosebesc semnificativ.

H_1 : valorile medii ale mediilor generale ale studenților din cele două eșantioane (experimental și de control) se deosebesc semnificativ.

Pentru a aplica testul t în aplicația SPSS sunt selectate opțiunile necesare pentru compararea celor două eșantioane [36]. În rezultat obținem două tabele de ieșire (tab. 3 și tab. 4).

Tab. 3. Tabelul de ieșire „Statistica grupelor” (Group statistics) (anul de studii 2014-2015).

	Eșantion	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
n_gen	1 (experimental)	15	7.4653	1.27326	0.32875
	2 (control)	23	7.2865	1.01610	0.21187

Putem constata că între medii există o mică diferență. Pentru a determina gradul de omogenitate a varianțelor și a mediilor analizăm al doilea tabel de ieșire.

Tabelul *Test pentru eșantioane independente* conține valoarea testului Levene și a testului *t*.

Testul Levene de omogenitate a varianțelor (Equality of Variances) este prezentat în a doua și a treia coloană. Astfel testul Lavene F este de 3.038 cu $p = 0.090$ (câmpul Sig.), deci se presupun varianțe egale ($p = 0.090 > 0.05$). Deoarece Sig. = 0.090 > 0.05 rezultatele se citesc din prima linie a tabelului.

Testul *t* de omogenitate a mediilor (Equality of Means) este egal cu 0.480 cu un grad de libertate $df = 36$. Valoarea p asociată se citește din câmpul Sig. (2-tailed) și este egală cu 0.634. Diferența dintre medii este egală cu 0.17881. Deoarece $p = 0.090 > 0.05$, se acceptă ipoteza nulă și se concludă că între mediile eșantionului experimental și cel de control nu sunt diferențe semnificative.

Tab. 4. Tabelul de ieșire „Test pentru eșantioane independente” (Independent Sample Test).

	Testul Levene de omogenitate a varianțelor		Testul t de omogenitate a mediilor							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența dintre medii	Eroarea standard a diferenței	95% intervalul de încredere pentru diferență		
								De jos	De sus	
Se presupun varianțe egale	3.038	0.090	0.480	36	0.634	0.17881	0.37274	-0.57715	0.93477	
Nu se presupun varianțe egale			0.457	25,271	0.651	0.17881	0.39111	-0.62626	0.98389	

Rezultate asemănătoare au fost obținute și la compararea mediilor eșantionului experimental și celui de control în anul de studii 2015-2016.

Studentii din eșantionul experimental au studiat unitatea de curs după traseele elaborate în comun cu cadrul didactic. Studenții au avut acces la suportul electronic al unității de curs și au beneficiat de sprijinul cadrului didactic (în regim „față-în-față” și prin intermediul poștei electronice). Studenții din eșantionul de control au studiat cursul în conformitate cu curriculumul standard, având, de asemenea, acces la suportul electronic al unității de curs și beneficiind de consultarea cadrului didactic.

În fig. 5 sunt prezentate traiectoriile parcurse de studenții eșantionului experimental în anul de studii 2015-2016. Studenții au parcurs șapte unități de învățare standard (UÎS) și 1-2 unități de învățare extinse (UÎE). O parte din studenți a parcurs unitatea de învățare adaptivă (UÎA). Informația despre unitățile de învățare poate fi găsită în curriculumul unității de curs. Fig. 5 indică variația traseelor după conținut (după unitățile de învățare parcurse). Dacă luăm în considerație activitatea de învățare a studenților, variația traseelor este cu mult mai mare. Studenții din eșantionul experimental au avut posibilitatea să aleagă modalitățile de învățare (independent sau în grupe mici/în perechi), să aleagă sarcinile de învățare, să-și regleze ritmul învățării. Important este faptul că, în funcție de nevoile de învățare ale studentului, în programul lui individual de învățare sunt nuanțate finalitățile de învățare ale unei sau altei unități.

La finalizarea cursului studenții din ambele eșantioane au susținut un examen în scris, care prevedea tratarea unor situații complexe.

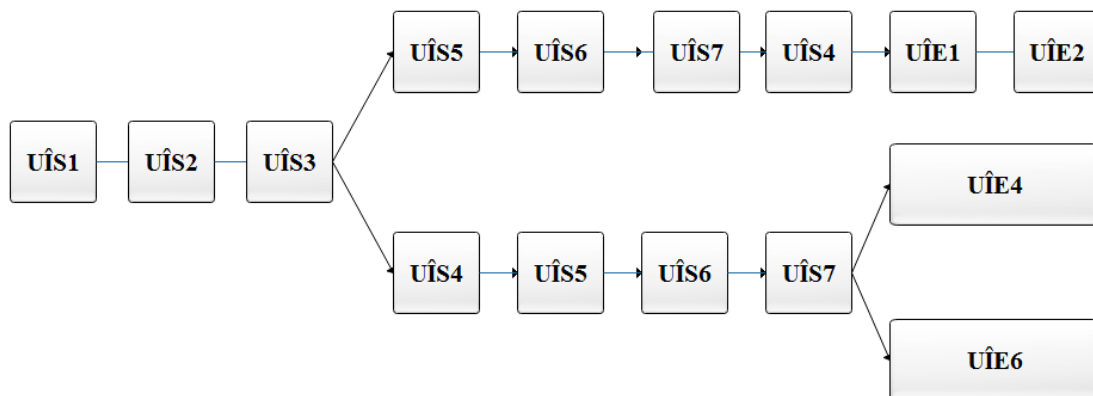


Fig. 5. Traseele parcurse de studenții eșantionului experimental.

Pentru a compara performanțele studenților din eșantionul experimental și cel de control la finalizarea experimentului au fost aplicate aceleași teste statistice: testul t a lui Student și testul U a lui Mann-Whitney.

În calitate de variabilă dependentă s-a luat nota finală obținută de studenți la unitatea de curs „HTML 5”.

Ipotezele statistice formulate:

H_0 : valorile medii ale notelor finale ale studenților din cele două eșantioane (experimental și de control) nu se deosebesc semnificativ.

H_1 : valorile medii ale notelor finale ale studenților din cele două eșantioane (experimental și de control) se deosebesc semnificativ.

Prin utilizarea aplicației SPSS și selectării opțiunilor pentru calcul, au fost obținute două tabele de ieșire (tab. 5 și tab. 6).

Tab. 5. Tabelul de ieșire „Statistica grupelor” (Group statistics) la compararea mediilor notelor finale (anul de studii 2015-2016).

	Eșantion	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
n_html	1 (experimental)	18	7.7633	1.40046	0.33009
	2 (control)	12	6.1433	1.33494	0.38536

Putem constata că între medii există o diferență. Pentru a determina gradul de omogenitate al varianțelor și a mediilor vom analiza al doilea tabel de ieșire.

Tab. 6. Tabelul de ieșire „Test pentru eșantioane independente” (Independent Sample Test) la compararea mediilor notelor finale (anul de studii 2015-2016)

		Testul Levene de omogenitate a varianțelor		Testul t de omogenitate a mediilor						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența dintre medii	Eroarea standard a diferenței	95% intervalul de încredere pentru diferență	
									De jos	De sus
n_html	Se presupun varianțe egale	0.219	0.643	3.161	28	0.004	1.62000	0.51247	0.57026	2.66974
	Nu se presupun varianțe egale			3.193	24.522	0.004	1.62000	0.50741	0.57393	2.66607

Tabelul *Test pentru eșantioane independente* conține valoarea testului Levene și testului *t*.

Testul Levene de omogenitate a varianțelor (Equality of Variances) *F* este egal cu 0.219 cu $p = 0.643$ (câmpul Sig.), deci se presupun varianțe egale ($p = 0.643 > 0.05$). Deoarece Sig. = $0.643 > 0.05$ rezultatele se citesc din prima linie a tabelului.

Testul *t* de omogenitate a mediilor (Equality of Means) este egal cu 3.161 cu un grad de libertate $df = 28$. Valoarea pragului de semnificație p asociată se citește din câmpul Sig. (2-tailed) și este egală cu 0.004. Diferența dintre medii este egală cu 1.6200.

Deoarece $p = 0.004 \leq 0.01$, se acceptă ipoteza alternativă: între mediile obținute de studenții din cele două eșantioane există diferențe semnificative.

Utilizarea testului *U* a lui Mann-Whitney a confirmat rezultatele obținute cu ajutorul testului *t* a lui Student.

Pentru a stabili cât de mare este diferența stabilită între nivelul de pregătire al studenților din eșantionul experimental și nivelul de pregătire a studenților din eșantionul de control s-a calculat mărimea efectului propus de Cohen și notat cu d [37].

Mărimea efectului variabilei independente (eșantion) în determinarea diferenței dintre medii se bazează pe valoarea testului *t* și gradul de libertate df . Valoarea testului Cohen d se determină după formula:

$$d = \frac{2t}{\sqrt{df}}$$

Pentru anul de studii 2014-2015 mărimea efectului este $d = 0,837$ (fig. 6).

Mărimea efectului se determină în baza valorii d a lui Cohen conform scalei următoare [54]: pentru $d = 0,2$ – mică/scăzută; pentru $d = 0,5$ – medie/moderată; pentru $d = 0,8$ – largă.

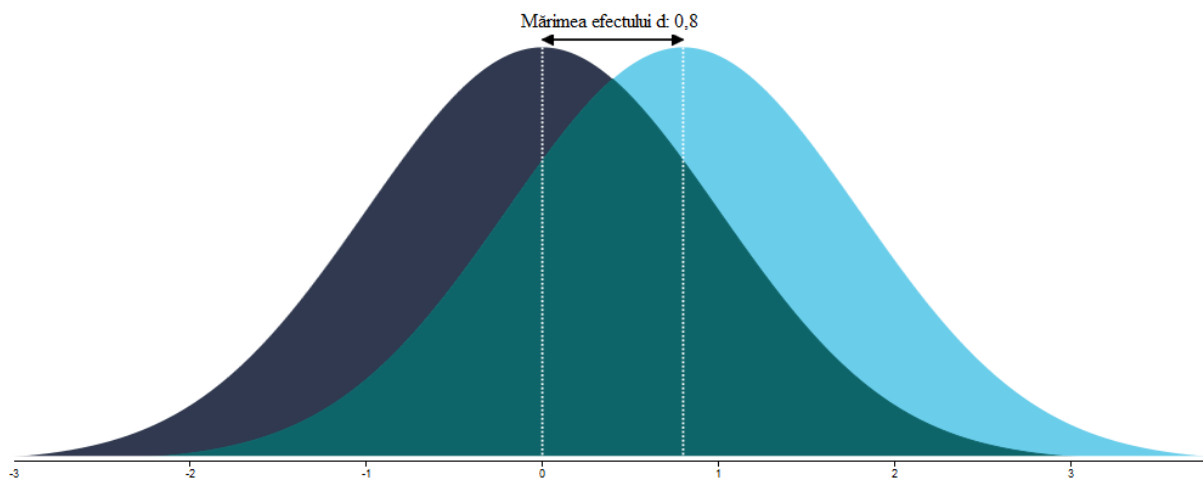


Fig. 6. Interpretarea mărimii efectului variabilei independente (2014-2015).

Valoarea $d=0,8$ a testului Cohen semnifică următoarele: 79% din studenții eșantionului experimental demonstrează rezultate mai mari decât media eșantionului de control; 69% din rezultatele studenților din cele două eșantioane se suprapun; cu probabilitatea 0,71 orice student din eșantionul experimental va demonstra un rezultat superior rezultatului oricărui student din eșantionul de control.

Pentru anul de studiu 2015-2016 mărimea efectului este egală cu $d = 1,19474$. Efectul respectiv este reprezentat în fig. 7.

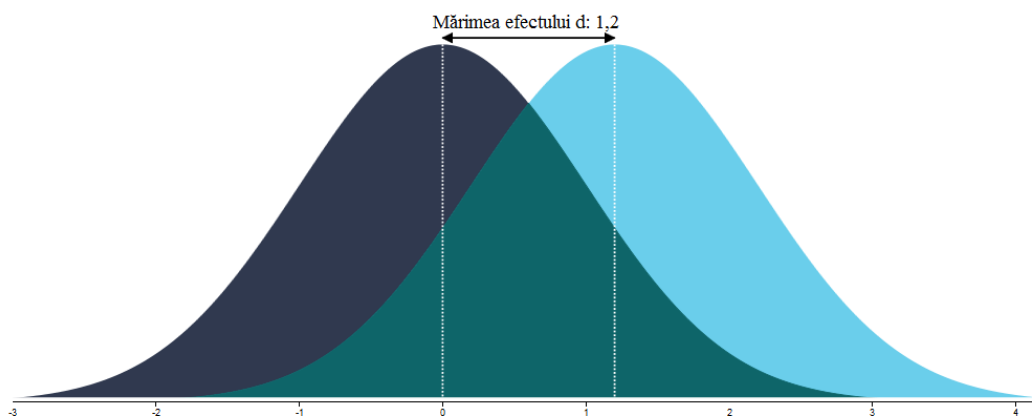


Fig. 7. Interpretarea mărimii efectului variabilei independente (2015-2016).

Valoarea $d=1,2$ a testului Cohen semnifică următoarele: 88% din studenții eșantionului experimental demonstrează rezultate mai mari decât media eșantionului de control; 55% din rezultatele studenților din cele două eșantioane se suprapun; cu probabilitatea 0,8 orice student din eșantionul experimental va demonstra un rezultat superior rezultatului oricărui student din eșantionul de control.

Vizualizarea datelor experimentale permite a aduce argumente suplimentare în favoarea eficienței modelului de instruire propus. Se poate observa că după realizarea experimentului pedagogic rezultatele studenților din eșantionul experimental (notat cu 1) sunt deplasate la dreapta, spre deosebire de rezultatele obținute de studenții din eșantionul de control (notat cu 2), care sunt deplasate la stânga (fig. 8).

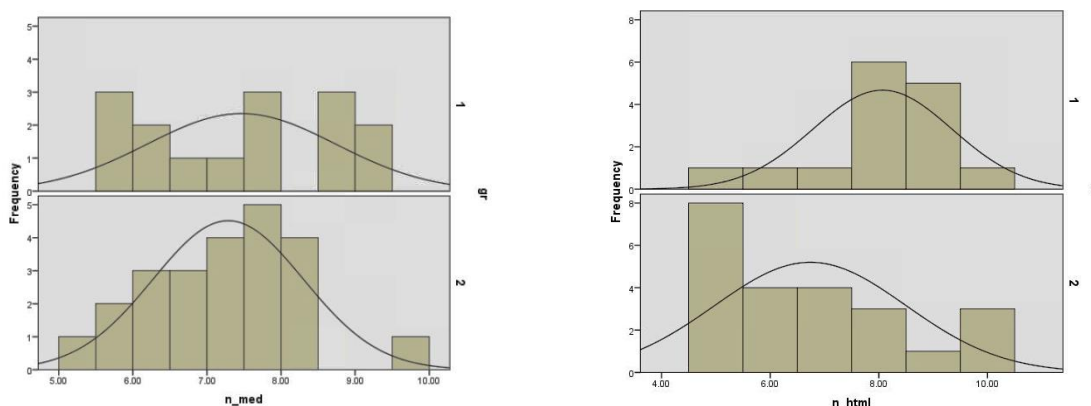


Fig. 8. Compararea rezultatelor studenților din eșantionul experimental și cel de control până la începerea (stânga) și după finalizarea experimentului pedagogic în anul de studii 2014-2015.

Rezultate asemănătoare au fost fixate în rezultatul realizării experimentului în anul de studii 2015-2016.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Cercetarea realizată a fost centrată asupra unui aspect important, actual și complex al organizării procesului de formare în universitate: *proiectarea* în colaborare (cadru didactic-student) a *programei individuale* de învățare și *instruirea* studenților *după trasee individuale*, cu impact și tendințe pozitive de influență asupra gradului de implicare a studentului în formarea personală, a poziției lui în procesul de instruire, a calității competențelor profesionale dezvoltate.

Investigația teoretico-experimentală realizată oferă motive pentru a afirma că individualizarea instruirii la informatică în universitate devine posibilă prin regândirea modului de

organizare a formării și aduce suficiente argumente în favoarea realizării obiectivelor cercetării, contribuind la elucidarea unor aspecte metodologice și tehnologice ale proiectării traseelor individuale de învățare.

Sinteza rezultatelor obținute este prezentată de următoarele **concluzii**:

1. Abordarea social-antropologică a instruirii a permis lărgirea volumului noțiunii de traseu individual de învățare prin admiterea posibilității de a completa programele individuale cu conținut extracurricular, ce corespunde intereselor, nevoilor de învățare și planurilor de viață ale studenților. În cadrul cercetării fost elaborată și validată o structură bicomponentală a traseului individual de învățare: (a) informația de identificare; (b) harta tehnologică de parcurgere a cursului [23].
2. Individualizarea rămâne a fi una din tendințele generale de dezvoltare a învățământului superior, iar instruirea după trasee individuale, fiind realizată în medii digitale, permite de a lărgi spațiul de formare pentru fiecare student și de a majora capacitatea de angajare a absolvenților. Individualizarea formării prin trasee individuale poate fi realizată în paradigma centrării instruirii pe cadrul didactic (instruire dirijată de profesor/de programul de instruire) sau în paradigma centrării instruirii pe student (instruire dirijată de student), ultima asigurând o individualizare veridică [33].
3. În cadrul investigației au fost precizate particularitățile proiectării traseelor individuale de formare: (a) *realismul* proiectării prin respectarea reglementărilor existente de organizare a procesului de studii, prin precedarea individualizării de diferențierii; (b) semnificația atribuită conceptului de *individualizare*: elaborarea în colaborare a traseelor individuale de instruire, parcurgerea individual-colaborativă a lor; (c) sprijinul *învățării la momentul potrivit* prin oferirea studenților a unui set de sarcini de învățare de complexitate în creștere, însoțit de soluții cu completitudine în descreștere; (d) utilizarea unui model de organizare a instruirii în care *activitatea* de învățare este *dirijată de student*; (e) minimizarea funcției de transmitere a informației de către cadrul didactic, preluarea de către el a funcției de *tutore*; (f) *pregătirea studenților* pentru activitatea de proiectare și *acordarea ajutorului* necesar la parcurgerea traseelor; (g) stabilirea și menținerea între cadrul didactic și student în procesul de proiectare a *relațiilor subiect-subiect*; (h) utilizarea sarcinilor de învățare *autentice*, care oferă sens activității studentului și îl motivează [20, 22].
4. Complexitatea procesului de proiectare a traseelor individuale de învățare, gradul insuficient de fundamentare a direcției respective de cercetare în didactică a necesitat elaborarea *Modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare* a studenților. Modelul elaborat integrează elemente din managementul cunoștințelor, este centrat pe student și pe abordarea situațională a competențelor. Elaborarea *Modelului* a asigurat desfășurarea experimentului pedagogic [31].
5. Tehnologia de selectare a conținutului instruirii după trasee individuale de învățare, orientate spre dezvoltarea competențelor profesionale se sprijină pe *matricea acțiunii competente* (determinarea acțiunilor necesare pentru tratarea cu succes a situației și identificarea resurselor necesare pentru realizarea acțiunilor) și pe *analiza sarcinilor*. Tehnologia de construire a sarcinilor de învățare are la bază *teoria încărcării cognitive* și *teoria schemelor* și permite elaborarea unor secvențe de sarcini de complexitate în creștere, însoțite de un suport cu soluții, gradul de informativitate al cărora descrește [22].
6. Validarea modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților prin *apreciere expert* a permis de a *aprecia pozitiv* un șir de aspecte ale modelului: caracterul

inovațional al ideii modelului propus, gradul de fundamentare al modelului din punctul de vedere al posibilității implementării lui în procesul de formare, calitatea integrală a modelului și de a determina eficiența utilizării traseelor în formarea/dezvoltarea competențelor profesionale ale studenților [21].

7. Validarea modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților, a metodologiilor de selectare a conținuturilor instruirii și de construire a sarcinilor de învățare prin *experimentul pedagogic* realizat (elaborarea programelor individuale de învățare conform modelului elaborat și studierea unității de curs „HTML 5” după trasee individuale) și analiza statistică a rezultatelor experimentului a permis de a formula următoarele concluzii:

- s-a constatat eficiența modelului de proiectare și a tehnologiilor elaborate, prin performanțele mai înalte demonstrate de studenții din eșantionul experimental în raport cu performanțele studenților din eșantionul de control;
- testele statistice implementate, cât și mărimea calculată a efectului propus de Cohen au evidențiat diferențe semnificative între rezultatele demonstrate de studenții din eșantionul experimental și rezultatele demonstrate de studenții din eșantionul de control și, implicit, au demonstrat eficiența instruirii după trasee individuale [31].

Cercetarea teoretică și experimentală a permis atingerea obiectivelor propuse și, implicit, rezolvarea **problemei cercetării**: *necesitatea determinării particularităților metodologice și fundamentarea teoretică a proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale*.

În consens cu rezultatele cercetării propunem următoarele **recomandări**:

(a) *la nivelul factorilor de decizie*

- Pentru a face față dinamicii dezvoltării învățământului electronic, asigurării dirijării învățării, a individualizării ei a introduce în statele instituțiilor de învățământ superior postul de tutore;

(b) *la nivelul cadrelor didactice universitare*

- Învățarea după trasee individuale poate fi o variantă viabilă pentru studenții de la ciclul II, studii superioare de masterat, care și-au schimbat profilul studiat la ciclul I, pentru studenții angajați în câmpul muncii;
- Pentru a implica studenții în proiectarea propriilor trasee de învățare trebuie cunoscute metodele de stimulare a poziției lor de subiect;
- Modelul de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților și tehnologia de construire a sarcinilor de învățare, orientate spre formarea/dezvoltarea competențelor poate fi utilizat la predarea disciplinelor tehnologice.

Investigația realizată deschide *noi perspective de cercetare*, care se referă la parametrizarea situațiilor complexe utilizate pentru formarea/dezvoltarea competențelor, la elaborarea instrumentelor de măsurare a încărcării cognitive a sarcinilor de învățare, la elaborarea și validarea metodelor de micșorare a încărcării cognitive a studenților.

BIBLIOGRAFIE

1. Ковалева Т. М. Антропологический взгляд на современную дидактику: принцип индивидуализации и проблема субъективности. În: Педагогика, № 5, 2013.
2. Perrenoud, Ph. Individualisation des parcours et différenciation des prises en charge. În: Educateur, n° 11, octobre 2001.

3. Pascaru, D. Fundamente psiho-pedagogice ale diferențierii și individualizării demersului didactic în cadrul formării profesionale inițiale. Autoreferatul tezei de doctor în pedagogie. Chișinău, 2016.
4. Жданко Т. А.; Живокоренцева Т. В.; Чупрова О. Ф. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов студентов в вузе. În: *Magistral Dixit*, № 1(13); aprilie 2014.
5. Cabac, E.; Cabac, Gh. Practica elaborării cursurilor electronice pe platforma de învățare MOODLE. În: *Formarea universitară în medii digitale: cercetări teoretico-experimentale: Omagiu doctorului habilitat în pedagogie, profesorului universitar Ilie Lupu / Univ. de Stat „A. Russo” din Bălți*; red. șt. Valeriu Cabac. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2015. 278 p. p. 237-256.
6. Jonnaert, Ph; Furtuna, D.; Ayotte-Beaudet, J-Ph.; Sambote, J. Vers une re-problématisation de la notion de competence. În: *CUDC/UQAM, Cahier 34, December 2015*. 40 p.
7. Blandură, N. Situații de învățare în medii digitale: proiectare și utilizare. În: *Formarea universitară în medii digitale: cercetări teoretico-experimentale: Omagiu doctorului habilitat în pedagogie, profesorului universitar Ilie Lupu / Univ. de Stat „A. Russo” din Bălți*; red. șt. Valeriu Cabac. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2015. 278 p.
8. Chenu, F. Les compétences et les familles de situation. Etude exploratoire de la complexité d'un jugement. În: *Les Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale*, 21-22, 2005.
9. Leplat, J. Regards sur l'activité en situation de travail. Paris: PUF, 1997, 263 p.
10. Cabac, V.; Cabac, E.; Dumbrăveanu, R.; Vovnenciuc, O.; Cabac, Gh. The using of Electronic Portfolio Mahara in Learning Platform MOODLE. În: *International Conference „Advanced Learning Technologies ALTA '2011”*. Conference Proceedings. Kaunas: Kaunas University of Technology, 2011. 4 p.
11. Richer, J. J. Conditions d'une mise en œuvre de la perspective actionnelle en didactique des langues. In: *Recherches et pratiques pédagogique on langue de spécialité. Cahiers de LAPLUIT*, vol. XXXIV, n°1, février 2014.
12. Miclea, M. Psihologie cognitivă: modele teoretico-experimentale. Ediția a 2-a. Iași: Editura Polirom, 2000. 344 p.
13. Miller, G. A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information.. În: *The Psychological Review*, Volume 63, 1956.
14. Sweller, J. Cognitive Load during problem solving - effects on learning. În: *Cognitive Science*, 12, 1988.
15. Mihalca, L. Proiectarea și evaluarea tehnologiilor instrucționale computerizate. O perspectivă cognitivă. Rezumatul tezei de doctorat. Cluj-Napoca, 2011, 97 p.
16. Bartlett, F. C. *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology* (2nd edition). Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 344 p.
17. Ozcinar, Z. The topic of instructional design in research journals: a citation analysis for the years 1980-2008. În: *Australasian Journal of Educational Technology*, 25, 2009.
18. Van Merriënboer, J. J. G. *Training complex cognitive skills: A four-component instructional design model for technical training*. Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publication, 1997, 338 p.
19. Rogres, A.; Taylor, P. *L'élaboration participative des programmes d'enseignement: Manuel de formation*. Roma: FAO, 2002. 156 p.
20. Lupu, I.; Cabac, Gh. Individualizarea formării și necesitatea extinderii noțiunii de instruire. În: „Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani”, conferință științifică națională (2015; Chișinău). *Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani*”, conferință științifică națională cu participare internațională, 24-25 sept. 2015, Chișinău/ com. șt.: Moșanu-

- Șupac Lora (președinte) [et al.], com. org.: Cozma Dumitru (președinte) [et al.]. [Vol. 3]: Probleme actuale ale didacticii științelor. Chișinău: US Tiraspol, 2015. 280 p. p. 134-141.
21. Cabac, Gh. Modalități de individualizare a formării viitorilor profesori de informatică. În: Acta et Commentationes. Științe ale Educației, nr. 2 (5), 2014. p. 24-29.
 22. **Cabac, Gh. Traseele individuale și activitatea comună de învățare a studenților. În: Artă și educație artistică, nr. 1 (25), 2015. p. 80-89.**
 23. Cabac, Gh. Individualizarea formării în medii digitale prin construirea traseelor individuale de formare. În: Formarea universitară în medii digitale: cercetări teoretico-experimentale: Omagiu doctorului habilitat în pedagogie, profesorului universitar Ilie Lupu / Univ. de Stat „A. Russo” din Bălți; red. șt. Valeriu Cabac. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2015. 278 p. p. 197-236.
 24. Van Merriënboer, J. J. G.; Clark, R. E.; De Croock, M. B. Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. În: Educational Research and Development, n° 50 (2), 2002.
 25. Игнатович С.С. Формирование готовности учащихся к проектированию индивидуальных образовательных маршрутов в основной образовательной школе. Автореферат дисс... канд. пед. наук. Краснодар, 2014.
 26. Design-ul procesului de învățare bazat pe abordarea centrată pe student: Curs de formare pentru cadrele didactice universitare / colectiv de aut.: Valeriu Cabac, Jeanne Schreurs, Galina Petcu, Ghenadie Cabac [et al.]; Proiect European Tempus, Rețeaua educațională a profesorilor Vest-Est; Univ. de Stat „Alec Russo” din Bălți. Bălți: S. n., 2012 (Tipogr. „Continental Grup” SRL). 144 p.
 27. Mândruț, O. Instruirea centrată pe competențe/Mândruț Octavian, Catana Luminița, Mândruț Marilena. Arad: „Vasilie Goldiș” University Press, 2012. 141 p.
 28. Дахин А. Н. Моделирование в педагогике. În: Идеи и идеалы, № 1 (3), том 2, 2010.
 29. Богатырев, А. И.; Устинова, Г. М. Теоретические основы педагогического моделирования: сущность и эффективность. <http://www.rusnauka.com/sno/pedagogica/2.bogatyrev%20a.i...doc.html> (vizitat 10.10.2016).
 30. Захарова О. А. Дидактические закономерности и некоторые этапы индивидуального обучения математики в вузе. În: Молодой ученый, №11, Т.2, 2010.
 31. **Cabac, Gh. Modelul proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale. În: Studia Universitatis Moldaviae, Seria „Științe ale Educației”, nr. 9 (99), 2016. p. 82-86.**
 32. Jonnaert, Ph.; Barrette, J.; Masciotra, D.; Yaya, M. La compétence comme organisateur des programmes de formation revisitée, ou la nécessité de passer de ce concept à celui d’agir compétent, IBE Working Paper on Curriculum Issue, 4, Genève: Bureau International de l’Éducation de l’UNESCO. 2006, 29 p.
 33. Кабак Г. В. Формирование и развитие компетентности студентов с использованием индивидуальных маршрутов в курсе «HTML5». În: Электронное обучение в ВУЗе и в школе / Материалы сетевой международной научно-практической конференции. СПб.: Астерион, 2015. 296 с. с. 129-131.
 34. Kalyuga, S.; Chandler, P.; Tuovinen, J.; & Sweller, J. When problem solving is superior to studying worked examples. În: Journal of Educational Psychology, 93, 2001.
 35. Сазонова А. А. Применение коэффициента ранговой конкордации в экспертных оценках управления персоналом. În: Наука и современность, № 41, 2015.
 36. Labăr, A. V. SPSS pentru științele educației. Iași: Polirom, 2008. 347 p.
 37. Sava, F. A. Tehnici de comparație între grupuri. Testele parametrice t și z . http://statisticasociala.tripod.com/teh_par.htm (vizitat 13.12.2016).

ADNOTARE

Cabac Ghenadie

Particularitățile metodologice de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică (pe exemplul cursului „HTML 5”)

Teza de doctor în științe pedagogice, Chișinău, 2017

Structura tezei: introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 232 de titluri, 13 anexe, 148 pagini de text de bază, 29 figuri, 30 tabele. Conținutul de bază al tezei este reflectat în 9 publicații științifice.

Cuvinte – cheie: abordarea individuală în instruire, individualizarea instruirii, traseu individual de învățare, abordarea situațională a competențelor, teoria încărcării cognitive, design-ul instrucțional, medii digitale de învățare, modelare didactică, limbajul HTML 5.

Domeniul de studiu: se referă la didactica informaticii și abordează problema proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice de informatică.

Scopul cercetării constă în elaborarea, experimentarea și validarea fundamentelor teoretico-metodologice ale proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale.

Obiectivele cercetării: 1. Precizarea esenței și structurii traseelor individuale de învățare a studenților. 2. Identificarea modalităților de individualizare a formării prin trasee individuale. 3. Determinarea particularităților proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică. 4. Elaborarea și fundamentarea teoretico-metodologică a modelului didactic al proiectării traseelor individuale de învățare a studenților. 5. Elaborarea tehnologiei de selectare a conținutului și a construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea și dezvoltarea competențelor prin trasee individuale de învățare. 6. Validarea experimentală a modelului didactic și a tehnologiei elaborate.

Noutatea și originalitatea științifică a cercetării constă în: abordarea psihopedagogică a procesului de proiectare a formării, ce permite parcurgerea conținutului în mod diferit; precizarea noțiunii de individualizare a formării și a noțiunii de traseu individual de formare, orientate spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale ale studenților; determinarea particularităților metodologice de proiectare a traseelor individuale prin integrarea abordării „situaționale” a competenței, teoriei încărcării cognitive și a modelelor de design instrucțional.

Problema științifică importantă soluționată constă în elaborarea și fundamentarea modelului didactic de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților, ce include bazele teoretico-metodologice ale individualizării formării în medii digitale, implementarea cărora a contribuit la schimbarea pozițiilor studenților în procesul de formare, dezvoltarea potențialului lor de învățare.

Semnificația teoretică a cercetării constă în deschiderea unor noi abordări în individualizarea formării, în fundamentarea și lărgirea arsenalului de mijloace, instrumente și metode de individualizare a formării și dezvoltării competențelor profesionale în cadrul studierii disciplinelor informatice.

Valoarea aplicativă a cercetării constă în elaborarea algoritmului generalizat de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților la o unitate de curs, elaborarea algoritmului generalizat de parcurgere a traseului individual de învățare de către student.

Implementarea rezultatelor științifice s-a realizat prin utilizarea instrumentarului elaborat în procesul de instruire a studenților la unitatea de curs „HTML 5” la Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți.

АННОТАЦИЯ

Кабак Геннадий

Методологические особенности проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов в электронных курсах по информатике (на примере курса «HTML 5»)

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук, Кишинэу, 2017

Структура диссертации: введение, три главы, общие выводы и рекомендации; библиография из 232 источников, 13 приложений, 149 страниц основного текста, 29 рисунков, 30 таблиц. Результаты исследования опубликованы в 9 научных работах.

Ключевые слова: индивидуальный подход в обучении, индивидуализация обучения, индивидуальный маршрут учения, ситуационный подход к компетентностям, теория когнитивной нагрузки, педагогический дизайн, цифровые обучающие среды, дидактическое моделирование, язык HTML 5.

Область исследования относится к дидактике информатики и, в частности, предусматривает изучение проблемы проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов в электронных курсах по информатике.

Цель исследования состоит в разработке, экспериментировании и валидации теоретико-методологических основ проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов в цифровых средах.

Задачи исследования: 1. Уточнение сущности и структуры индивидуальных маршрутов учения студентов. 2. Идентификация способов индивидуализации образования с помощью индивидуальных маршрутов. 3. Определение особенностей проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов в электронных курсах по информатике. 4. Разработка и теоретико-методологическое обоснование дидактической модели проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов. 5. Разработка технологии отбора содержания и конструирования учебных заданий, ориентированных на формирование и развитие компетентностей посредством индивидуальных маршрутов учения. 6. Экспериментальная проверка дидактической модели и разработанной технологии.

Научная новизна и оригинальность исследования заключается в психолого-педагогическом подходе к процессу проектирования образования, позволяющему прохождению содержания дисциплины различными путями; уточнение понятия «индивидуализации образования» и понятия «индивидуальный маршрут учения», ориентированных на формирование и развитие профессиональных компетентностей студентов; определение методологических особенностей проектирования индивидуальных маршрутов путем интегрирования «ситуационного» подхода к компетентностям, теории когнитивной нагрузки и моделей педагогического дизайна.

Значимая научная проблема, решенная в исследовании, состоит в разработке и обосновании дидактической модели проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов, содержащей теоретико-методологические основы индивидуализации образования в цифровых средах, внедрение которых способствовало изменению позиций студентов в образовательном процессе, развитию их учебного потенциала.

Теоретическая значимость исследования заключается в открытии новых подходов к индивидуализации образования, в обосновании и расширении арсенала средств, инструментов и методов индивидуализации образования и развития профессиональных компетентностей студентов в рамках изучения дисциплин информатики.

Практическая значимость исследования заключается в разработке обобщенного алгоритма проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов в рамках учебной дисциплины, разработке обобщенного алгоритма прохождения индивидуального маршрута студентом.

Внедрение результатов исследования было реализовано путем использования разработанного инструментария в процессе обучения студентов по дисциплине „HTML 5” в Бэлцком государственном университете им. Алеку Руссо.

ANNOTATION

Cabac Ghenadie

Methodological Peculiarities of Designing Students' Individual Learning Paths in Electronic Computer Courses (on the example of course HTML5)

PhD Thesis in Pedagogy, Chisinau, 2017

Thesis structure: introduction, three chapters, conclusions and recommendations, bibliography containing 232 titles, 13 annexes, 148 pages of the main text, 29 figures, 30 tables. The content of the thesis is elucidated in 9 scientific publications.

Keywords: individual approach in training, individualizing of instruction, individual learning path, competence situational approach, cognitive load theory, instructional design, digital learning environments, didactic modelling, language "HTML 5".

Field of study: refers to the didactics of informatics and addresses the problem of designing students' individual learning paths in electronic computer courses.

The purpose of research is to develop, test and validate the theoretical and methodological fundamentals of designing students' individual learning paths in digital environments.

Research objectives: 1. Specifying the essence and structure of students' individual learning paths. 2. Identifying the ways to individualize training by means of individual routes. 3. Determining the features of designing students' individual learning paths in electronic computer courses. 4. Developing and providing the theoretical and methodological teaching model of designing the students' individual learning paths. 5. Developing content technology selection and construction of learning tasks oriented towards the training and development of skills through individual learning paths. 6. Experimental validation of the developed teaching model and technology.

Scientific novelty of the research: the psycho-pedagogical approach to the training design process, which allows acquiring the content differently; specification of the concept of individualization of training and the notion individual training path, that are oriented at the training and development of students' professional skills; determining the methodological peculiarities of designing individual paths through the integration of the competence situational approach, the cognitive load theory and instructional design models.

The resolved important scientific problem lies in the development and substantiation of didactic models of designing students' individual learning paths that include the theoretical and methodological foundations of the individualization of training in digital environments, the implementation of which has contributed to changing students' positions in the training process, developing their learning potential.

Theoretical significance of the research: opening up new approaches to the individualization of training, substantiating and widening the means, instruments and methods of the individualization of training and professional skills development while studying informatics disciplines.

Practical value of the research: developing the algorithm generalized by designing students' individual learning paths in a course unit, developing the algorithm generalized by the student's individual learning path.

The Implementation of the scientific results was achieved by using the tools developed in the process of training students in the course "HTML 5" at Alecu Russo Bălți State University.

CABAC GHENADIE

**PARTICULARITĂȚILE METODOLOGICE DE PROIECTARE
A TRASEELOR INDIVIDUALE DE ÎNVĂȚARE
A STUDENȚILOR ÎN CURSURILE ELECTRONICE
LA INFORMATICĂ (pe exemplul cursului „HTML 5”)**

SPECIALITATEA 532.02 – DIDACTICA INFORMATICII

Autoreferatul tezei de doctor în științe pedagogice

Aprobat spre tipar: 7/06/2017.

Formatul hârtiei 60 x 84 1/16

Hârtie ofset. Tipar ofset

Tiraj 60 ex.

Coli de tipar: 1,9

Comanda nr. 281

Tipografia Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți

MD 3121, mun. Bălți, str. Pușkin, 38