

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

Teza de doctor în științe pedagogice

Conducător științific:

Lupu Ilie, dr. hab., prof. univ.

Autor:

Cabac Ghenadie

CHIȘINĂU, 2017

© Cabac Ghenadie, 2017

CUPRINS

Adnotare (în limba română, limba rusă, limba engleză)	5
Lista abrevierilor	8
INTRODUCERE	9
1. FUNDAMENTELE TEORETICE ALE FORMĂRII COMPETENȚELOR PRIN TRASEE INDIVIDUALE DE ÎNVĂȚARE DIN PERSPECTIVA TEORIEI ÎNCĂRCĂRII COGNITIVE ȘI A DESIGN-ULUI INSTRUȚIONAL	17
1.1. Necesitatea și modalitățile posibile ale individualizării instruirii în școala superioară	17
1.2. Modelul situațional al abordării prin competențe a instruirii	28
1.3. Impactul teoriei încărcării cognitive asupra proiectării procesului de instruire	38
1.4. Concluzii la capitolul 1	50
2. MODELUL DIDACTIC ȘI METODOLOGIA PROIECTĂRII TRASEELOR INDIVIDUALE DE ÎNVĂȚARE A STUDENȚILOR ÎN CURSURILE ELECTRONICE LA INFORMATICĂ	52
2.1. Particularitățile proiectării traseelor individuale de învățare în medii digitale	52
2.2. Modelul didactic al proiectării traseelor individuale de învățare a studenților	69
2.3. Tehnologia elaborării conținutului formării și construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea competențelor prin trasee individuale de învățare la unitatea de curs „HTML 5”	87
2.4. Concluzii la capitolul 2	108
3. CADRUL PRAXIOLOGIC AL IMPLEMENTĂRII MODELULUI DIDACTIC ȘI AL TEHNOLOGIEI ELABORĂRII CONȚINUTULUI FORMĂRII ȘI CONSTRUIRII SARCINILOR DE ÎNVĂȚARE	110
3.1. Proiectarea și realizarea experimentului pedagogic	110
3.2. Argumentarea experimentală a eficienței modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare și a tehnologiei elaborate	122
3.3. Concluzii la capitolul 3	144
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	146
BIBLIOGRAFIE	149
ANEXE	166

Anexa nr. 1. Chestionar „Individualizarea instruirii în universitate”	166
Anexa nr. 2. Curriculum pentru unitatea de curs „HTML 5”	169
Anexa nr. 3. Chestionar pentru măsurarea încărcării cognitive a sarcinilor de învățare	181
Anexa nr. 4. Program individual de învățare a studentului la unitatea de curs „HTML 5”	182
Anexa nr. 5. Program individual de învățare a studentului la unitatea de curs „HTML 5”	187
Anexa nr. 6. Chestionarul de evaluare expert a Modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților	192
Anexa nr. 7. Lista experților implicați	195
Anexa nr. 8. Nivelul inițial de pregătire al studenților participanți la experimentul pedagogic în anul de studii 2014-2015	196
Anexa nr. 9. Nivelul inițial de pregătire al studenților participanți la experimentul pedagogic în anul de studii 2015-2016	198
Anexa nr. 10. Rezultatele evaluării finale în anul de studii 2014-2015	199
Anexa nr. 11. Rezultatele evaluării finale în anul de studii 2015-2016	200
Anexa nr. 12. Rezultatele evaluărilor curente în eșantionul experimental în anul de studii 2014-2015	201
Anexa nr. 13. Rezultatele evaluărilor curente în eșantionul experimental în anul de studii 2015-2016	202
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	203
CV-ul AUTORULUI	204

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: Precizarea esenței și structurii traseelor individuale de învățare a studenților. Identificarea modalităților de individualizare a formării prin trasee individuale. Determinarea particularităților proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică. Elaborarea și fundamentarea teoretico-metodologică a modelului didactic al proiectării traseelor individuale de învățare a studenților. Elaborarea tehnologiei de selectare a conținutului și a construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea și dezvoltarea competențelor prin trasee individuale de învățare. 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, 148 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: Уточнение сущности и структуры индивидуальных маршрутов учения студентов. Идентификация способов индивидуализации образования с помощью индивидуальных маршрутов. Определение особенностей проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов в электронных курсах по информатике. Разработка и теоретико-методологическое обоснование дидактической модели проектирования индивидуальных маршрутов учения студентов. Разработка технологии отбора содержания и конструирования учебных заданий, ориентированных на формирование и развитие компетентностей посредством индивидуальных маршрутов учения. 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: Specifying the essence and structure of students' individual learning paths. Identifying the ways to individualize training by means of individual routes. Determining the features of designing students' individual learning paths in electronic computer courses. Developing and providing the theoretical and methodological teaching model of designing the students' individual learning paths. Developing content technology selection and construction of learning tasks oriented towards the training and development of skills through individual learning paths. 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.

LISTA ABREVIERELOR

APC – abordarea prin competențe
CUC – curriculumul unității de curs
DI – design instrucțional
HTML – HyperText Markup Language (limbaj de marcare Web)
MFU – mediul de formare universitar
ML – memorie de lucru
MLD – memorie de lungă durată
MSD – memorie de scurtă durată
PIÎ – program individual de învățare
PPO – pedagogia prin obiective
TIC – tehnologia informației și a comunicațiilor
TÎC – teoria încărcării cognitive
TIÎ – traseu individual de învățare
TS – teoria schemelor
UC – unitate de curs

INTRODUCERE

Actualitatea temei. Educația, în sensul ei generic, este o cale de a rezolva două probleme fundamentale ale omenirii: (a) evoluția speciei umane, care este un proces biologic și, concomitent, cultural; (b) dezvoltarea indivizilor din care este compusă specia (ontogeneza individului repetă, în linii mari, filogeneza speciei umane).

Evoluția speciei umane depinde de nivelul și viteza dezvoltării fiecărui individ în parte. Dezvoltarea, la rândul său, depinde de funcționarea mecanismului social de transmitere a produselor evoluției. Acest mecanism presupune predarea intenționată și experiențe de învățare [102, p. 52].

Modurile de organizare a procesului de instruire pe 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) [44]. Tot mai multe sisteme naționale de educație implementează abordarea prin competențe, iar într-o serie de țări implementarea respectivă este pusă sub semnul întrebării [87].

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. Având în vedere schimbările rapide care se produc în domeniul economic și social, în particular, ascensiunea fără precedent a tehnologiilor informaționale, eterogenitatea în creștere a grupelor de studenți, problema în cauză nu are soluții simple și reclamă producerea unor schimbări esențiale în domeniul formării. Din multitudinea problemelor didactice ce își așteaptă rezolvarea vom evidenția trei: (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 (autentice) complexe, și plasarea studenților în aceste situații pentru a dobândi

competențe. Pentru cea de a treia problemă 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). Menționăm că soluțiile conturate mai sus poartă un caracter teoretic, iar realizarea lor practică se ciocnește de un șir de dificultăți: prezența în literatura de specialitate a diferitor interpretări ale noțiunii „traseu individual de învățare”, necesitatea implementării instruirii individualizate în învățământul superior preponderent frontal, caracterul difuz al noțiunii de competență, numărul mic de cercetări referitoare la aplicarea modelelor design-ului instrucțional la proiectarea traseelor individuale de învățare.

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 procesului de instruire la particularitățile individuale ale studentului și este caracteristică pentru paradigma centrării instruirii 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 instruirii pe student. Individualizarea instruirii este o abordare modernă a formării, în care se schimbă 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 [177], Т. В. Бурлакова [145], Е. В. Яновицкая [231], Н. А. Лабунская [190], А. П. Тряпицына [218], В. В. Лоренц [195], I. Unt [220], Ph. Perrenoud [109], Ph. Meirieu [97]. 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 [82], L. Allal [45], J.-M. De Ketele [67], G. Le Boterf [88], X. Roegiers

[117], F.-M. Gerard [75], Ph. Perrenoud [110], B. Rey [115], J. Tardif [127], И. А. Зимняя [167], А. А. Вербицкий [147], O. Mândruț [1]. 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, elaborată de savantul australian J. Sweller. Principala preocupare a acestei teorii constă în depășirea constrângerilor sistemului cognitiv uman (capacitatea limitată a memoriei de lucru a studentului) 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 [30], R. S. Atkinson [48], A. Baddeley [51], S. Kalyuga [83], L. Mihalca [31], F. Pass [106], J. J. G. Van Merriënboer [132], T. De Jong [66], R. C. Clark [63], Z. Ozcinar [105], M. D. Merrill [100]. 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 [5], Vl. Guțu [22], [23] A. Gremalschi [21], O. Scutelnic [40], D. Pascaru [33] 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. În plan teoretic, nu este clarificată esența didactică a individualizării, nu este dezvoltată o „didactică a individualizării”. În particular, 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 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.

Obiectul cercetării: individualizarea instruirii la disciplinele informatice prin implementarea traseelor individuale de învățare.

Aspectul cercetat: procesul de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților la studierea cursurilor electronice la informatică.

Metodologia cercetării științifice. Drept *repere teoretice ale cercetării* au servit: conceptul de individualizare a instruirii (Ph. Perrenoud, Ph. Meirieu, C. Loisy, T. M. Ковалева), conceptul instruirii centrate pe student (C. Rogers, G. B. Wright, E. Johnson), modelul „situațional” al competenței (Ph. Jonnaert, D. Masciotra), teoria încărcării cognitive (J. Sweller), modelele design-ului instrucțional (R. M. Gagné, Z. Ozcinar, M. D. Merrill, C. M. Reigeluth, J. J. G. van Merriënboer).

Metode de cercetare. În cadrul cercetării s-au aplicat următoarele metode:

- 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 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, elaborarea tehnologiei 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.

Aprobarea rezultatelor științifice. Rezultatele cercetării au fost aprobate în cadrul Catedrei *Didactica matematicii, fizicii, informaticii* ale Universității de Stat din Tiraspol, Catedrei *Matematică și Informatică* a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți.

Reperetele conceptuale, ideile de bază, studiile metodologice, rezultatele obținute în cadrul experimentului pedagogic au fost promovate și prezentate prin intermediul comunicărilor, articolelor științifice în cadrul seminarelor, conferințelor naționale și internaționale desfășurate în cadrul: Universității de Stat din Tiraspol, Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, Universității Pedagogice de Stat „A. I. Herzen” din Sanct-Petersburg (Federația Rusă), Universității de Tehnologii din Kaunas (Lituania).

Publicațiile la tema tezei. Cercetarea realizată se încadrează în direcțiile de cercetare ale Catedrei *Didactica matematicii, fizicii, informaticii* ale Universității de Stat din Tiraspol. Rezultatele cercetării au fost reflectate în 9 publicații.

Sumarul compartimentelor tezei:

Introducerea include actualitatea temei, descrierea situației în domeniul de cercetare și identificarea problemei cercetării, scopul și obiectivele cercetării, noutatea și originalitatea științifică, problema științifică importantă soluționată, semnificația teoretică și valoarea aplicativă a cercetării, aprobarea rezultatelor cercetării, publicațiile la tema cercetării, sumarul compartimentelor tezei și cuvintele-cheie.

În **capitolul I** „Fundamentele teoretice ale formării competențelor prin trasee individuale de învățare din perspectiva teoriei încărcării cognitive și a design-ului instrucțional” este realizată o trecere în revistă a problematicii ce ține de posibilitatea individualizării procesului de instruire în universitate. Prima tendință importantă sesizată în literatura de specialitate constă în schimbarea poziției studentului în procesul de instruire. Studentul își construiește propriul program de învățare, fiind asistat de cadrul didactic (în universitățile din Vest – de către tutore). În programul individual sunt luate în considerație atât obiectivele externe (comanda statului), cât și obiectivele studentului. Învățarea după programe individuale reprezintă o variantă a individualizării instruirii, iar programul individual reprezintă mijlocul tehnologic de realizare a traseului individual de învățare (TIÎ) a studentului. Deoarece unul din rezultatele principale ale instruirii în universitate este formarea și dezvoltarea competențelor, o atenție deosebită a fost acordată selectării unei definiții funcționale a noțiunii de competență. Dintre abordările existente a fost selectată abordarea „situațională”, care prevede definirea competenței printr-o familie de situații complexe. Situațiile complexe au condus la noțiunea de învățare complexă - modalitate de învățare prin intermediul unor sarcini autentice, modalitate, care presupune utilizarea și integrarea cunoștințelor și competențelor din mai multe domenii. Tratarea situațiilor complexe conduce, aproape inevitabil, la supraîncărcarea cognitivă a memoriei. Pentru a cunoaște cum se poate evita o asemenea supraîncărcare, a fost nevoie de a recurge la aparatul noțional al psihologiei cognitive, teoriei încărcării cognitive (J. Sweller), teoriei schemelor (F. Bartlett) și design-ului instrucțional.

Capitolul II „Modelul didactic și metodologia proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică” conține rezultatele principale ale cercetării. În cercetare, printr-o procesare critică a surselor documentare la temă și prin generalizarea experienței acumulate, au fost identificate particularitățile proiectării TIÎ în medii digitale. În prealabil, a fost precizată noțiunea de TIÎ. O particularitate importantă a proiectării TIÎ o constituie semnificația atribuită conceptului de individualizare a instruirii: variantă a învățământului nefrontal în cadrul căruia fiecare student beneficiază de un program individual de formare, iar programele respective sunt proiectate și realizate în situații de conlucrare. O altă particularitate a proiectării constă în faptul că instruirea după TIÎ este o *instruire dirijată de student*, în care funcția de transmitere a informației de către cadrul didactic este minimizată, iar mediul virtual de învățare îndeplinește două funcții de bază: (a) asigură interacțiunea cadru didactic – student și student – student; (b) asigură livrarea conținutului la cererea studentului.

A fost identificat setul minimal de cunoștințe și abilități de care trebuie să dispună studenții pentru a fi capabili să participe la proiectarea TIÎ și au fost formulate criteriile pentru evaluarea unei asemenea pregătiri.

Importante pentru cercetare sunt *condițiile pedagogice* de proiectare și parcurgere a TIÎ: stabilirea relațiilor subiect-subiect între cadrul didactic și student în procesul de proiectare și parcurgere a TIÎ; 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; utilizarea sarcinilor de învățare autentice care oferă sens activității studentului și îl motivează; acordarea ajutorului studenților în conștientizarea problemelor și nevoilor de formare, în proiectarea TIÎ.

Modelul pedagogic de proiectare a TIÎ descrie activitatea comună de proiectare a cadrului didactic și a studentului, iar procesul de proiectare presupune parcurgerea următoarelor etape: analiza situației, conceperea traseului, proiectarea propriu-zisă a traseului, interpretarea rezultatelor și reflecția.

Capitolul se încheie cu descrierea tehnologiei de elaborare a conținutului și a construirii sarcinilor de învățare pentru unitatea de curs „HTML 5”. Tehnologia este bazată pe noțiunea de „matrice a acțiunii competente”, propuse de Ph. Jonnaert și pe analiza de sarcini (task analysis).

În **Capitolul III** „Cadrul praxiologic al implementării modelului didactic și al tehnologiei elaborării conținutului formării și construirii sarcinilor de învățare” este descris experimentul pedagogic realizat și rezultatele prelucrării datelor experimentale. Sunt analizate premisele și contextul experimentului pedagogic. În cadrul etapei de constatare a experimentului au fost studiate reprezentările și opiniile studenților referitoare la individualizarea instruirii în universitate.

La etapa de explorare a experimentului a fost elaborat un curriculum al unității de curs „HTML 5”, orientat spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale, *Modelul pedagogic de proiectare a traseelor individuale de învățare* și situațiile complexe pentru formarea/dezvoltarea competențelor. În cadrul etapei formative a experimentului a fost realizată o apreciere expert a *Modelului pedagogic de proiectare a traseelor*. Studenții din grupa experimentală împreună cu cadrul didactic au elaborat traseele individuale de învățare și în cadrul experimentului au parcurs traseele respective. Evaluarea finală a fixat performanțe mai înalte ale studenților din eșantionul experimental în raport cu performanțele studenților din eșantionul de control. Activitățile realizate în cadrul etapei formative și de control al experimentului au adus argumente în favoarea eficienței Modelului pedagogic elaborat.

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.

1. FUNDAMENTELE TEORETICE ALE FORMĂRII COMPETENȚELOR PRIN TRASEE INDIVIDUALE DE ÎNVĂȚARE DIN PERSPECTIVA TEORIEI ÎNCĂRCĂRII COGNITIVE ȘI A DESIGN-ULUI INSTRUCȚIONAL

1.1. Necesitatea și modalitățile posibile ale individualizării instruirii în școala superioară

Începutul secolului XX a fost marcat de contextul socio-economic de raționalizare a procesului de producție industrială (F. Taylor), care a determinat apariția benzii rulante și a orientat nu numai calea de dezvoltare a producției industriale, dar și modul de organizare a procesului de instruire în școală (apariția pedagogiei prin obiective - PPO). Obiectivele instruirii erau unice și, drept consecință, în școală au început să predomine activitățile didactice frontale.

În același timp este cunoscut faptul că, încă în lumea antică instruirea era individualizată (în Academia lui Platon metoda principală de instruire și educație era dialogul) [186, p. 30]. Marele descoperiri geografice, dezvoltarea comerțului, apariția manufacturilor au condus la necesitatea instruirii unui număr mare de persoane și la apariția unor noi forme de organizare a instruirii (sistemul bazat pe grupe și prelegeri/seminare în universități și sistemul bazat pe clase și lecții în școală). Sistemul respectiv domină organizarea formării în învățământul superior pe parcursul a mai mult de zece secole [27, p. 134].

Există un șir de cauze, care determină necesitatea trecerii de la sistemul de instruire preponderent frontal la alte sisteme de instruire [191, p. 67]:

- a) sistemul de instruire respectiv și-a epuizat posibilitățile sale în obținerea *calității* corespunzătoare a formării. Numai o parte din studenți se aleg cu o formare calitativă;
- b) oamenii, inclusiv studenții, învață tot mai frecvent unul de la altul, nu de la cadre didactice profesionale. Devin populare comunitățile de învățare în rețea [26, p. 74];
- c) apariția unităților de curs opționale și la liberă alegere (unde nu mai este importantă noțiunea de „grupă academică”), apariția posibilității de acumulare a creditelor de studii în diverse instituții de învățământ, semnifică, de fapt, apariția posibilității pentru studenți de a studia după programe individuale de instruire.

Cauzele enumerate nu marchează revenirea la conceptul tradițional de „instruire individualizată”. Dimpotrivă, se are în vedere constituirea unor asemenea sisteme instituționale în care fiecare student dispune de un program individual de instruire, iar fiecare program este elaborat și realizat în situații de colaborare.

Analiza evoluției și a tendințelor de dezvoltare a sistemelor contemporane de învățământ permite de a evidenția două modele de bază de funcționare a acestor sisteme. Primul model, numit *gnoseologic*, are drept scop principal *educația și formarea clasică* și funcționează ca un dispozitiv

de transmitere a culturii (în sens general) de la o generație la alta. Cadrul didactic în acest model este o sursă, un transmițător de informație. Finalitatea principală a formării în acest model o constituie cunoștințele.

Al doilea model, numit *social-antropologic*, are drept scop principal *dezvoltarea potențialului uman*. Modelul se sprijină pe concepția subiectului, care își construiește independent un sistem de resurse necesare pentru dezvoltarea competențelor. Profesorul apare aici drept o persoană care concepe și construiește mediile de învățare.

Cele două modele se referă la două paradigme de abordare a instruirii: paradigma centrării pe profesor și paradigma centrării pe student (tab. 1.1) [172, p.120].

Tabelul 1.1. Modelul gnoseologic vs. modelul social-antropologic al sistemului de învățământ.

<i>Modelul</i>	Gnoseologic	Social-antropologic
<i>Rolul cadrului didactic</i>	Transmitere de informații	Conceperea și organizarea mediilor de învățare
<i>Finalitatea principală a formării</i>	Achiziționarea cunoștințelor	Dobândirea competențelor
<i>Efectul asupra studentului</i>	Socializare	Implicare în procesul de formare
<i>Centrarea instruirii</i>	pe profesor	pe student

În modelul social-antropologic obiectivul de bază al școlii devine dezvoltarea individului [206]. Dezvoltarea individului devine posibilă atunci, când procesul de instruire/formare este organizat în așa fel, încât permite studenților și cadrelor didactice să ocupe 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. Din punct de vedere istoric, în formularea obiectivelor sistemului de învățământ pot fi identificate două componente:

- (a) *comanda statului*, care stabilește anumite priorități în conținutul instruirii și urmărește formarea la absolvenți a calităților și potențialului cerut de societate și lumea muncii;
- (b) *comanda interioară a individului*, care reprezintă un răspuns rațional la întrebarea: *ce și de ce eu doresc să învăț?* [181].

Componenta a două în formularea obiectivelor sistemului de învățământ a fost ignorată mult timp. Accentul era (și este) pus pe prima componentă. Necesitatea de a realiza obiective și a asimila conținuturi impuse de profesor îl plasează pe student în poziția de *obiect* al activității de predare. Realizarea comenzii statului este organizată în așa fel, încât responsabilitatea pentru rezultatele învățării aparține cadrului didactic. Programul de formare propune un singur traseu de

instruire, studentul fiind lipsit, în majoritatea cazurilor, de posibilitatea de a alege, de a lua decizii. Drept consecință, procesul de formare rămâne centrat pe profesor, iar absolventul universității nu este pregătit de a lua decizii și a-și asuma responsabilitatea pentru rezultatele activității profesionale. Tocmai de aceea în formarea universitară este importantă componenta a doua a obiectivelor: comanda studentului referitoare la propriul proces de formare.

Luarea în considerare a componentei a doua a obiectivelor sistemului de învățământ semnifică, de fapt, individualizarea instruirii [6].

În lumea educației noțiunea de individualizare este tratată în mod diferit de diferiți autori. În pofida acestui fapt, comună pentru pedagogii care practică individualizarea instruirii/formării este tendința de a crea un *sistem de devenire a individualității* celui ce învață [170].

Vorbind despre individualizare ca proces de izolare a individului, pedagogul francez Ph. Meirieu subliniază că omul învață cu adevărat de unul singur. Dar el învață ceea ce vine de la alții (moștenirea socială, culturală, științifică) [98]. Vom aduce argumente, care demonstrează că individualizarea formării nu trebuie percepută drept un proces de izolare a studentului.

Faptul, că fiecare om nou-născut este unic, a fost conștientizat de către societatea modernă relativ nu demult. Această conștientizare a permis de a trage anumite concluzii referitoare la modul de organizare a instruirii. De ex., tentativele de a instrui un grup de studenți după o programă unică, utilizând unul și același manual ca sursă de conținut și unul și același test ca instrument de evaluare, sunt sortite eșecului, deoarece vin în contradicție cu unicitatea fiecărui student. Soluția pare a fi evidentă: instruirea trebuie individualizată. Însă individualizarea generează o altă problemă. Într-o grupă de 30 de studenți pe parcursul unei ore academice cadrul didactic poate oferi atenție fiecărui student pe parcursul cel mult a trei minute. Pentru a majora timpul acordat, trebuie de micșorat numărul de studenți. În cazul ideal, fiecare student trebuie instruit aparte. Deoarece ultima variantă este imposibilă din mai multe cauze, discuțiile despre individualizarea instruirii au pierdut treptat substanța.

Ideea individualizării instruirii a căpătat un nou impuls odată cu apariția calculatoarelor personale. Implementarea ultimilor a fost realizată în condițiile învățământului frontal. Factorul-cheie, care determină multe din particularitățile învățământului frontal, îl constituie viteza limitată de realizare a proceselor informaționale de către cadrul didactic (căpătarea, prelucrarea și transmiterea informației la instruirea unui număr relativ mare de studenți).

După cum demonstrează cercetătorul Б. Стариченко, dacă o inovație nu se înscrie în limitele aplicabilității învățământului frontal, atunci această inovație (a) sau nu poate fi realizată în cadrul învățământului frontal; (b) sau realizarea inovației nu conduce la un efect pozitiv [216].

În domeniul instruirii utilizarea calculatorului (pe parcursul aproape a 60 de ani) nu a condus la schimbări esențiale în calitatea învățării [142], [221]. Cauza principală, consideră Б. Стариченко, constă în faptul că utilizarea calculatorului nu se înscrie în aria de aplicabilitate a învățământului frontal. Prin urmare, atenția cercetătorilor trebuie canalizată spre utilizarea calculatorului în cadrul învățământului individualizat. Apare însă o altă întrebare: poate fi, oare, pregătit un specialist competent în condiții de solitudine? Izolarea și, drept consecință, dezumanizarea este, probabil, cea mai serioasă pedeapsă pentru ființa tânără (menționăm aici interesul sporit al studenților pentru rețelele sociale). Practica educațională demonstrează că procesul de individualizare, înțeles ca proces de izolare a studentului, ca proces de „închidere” a personalității, contribuie nesemnificativ la eficientizarea învățării. Și mai puțin contribuie acest proces la dezvoltarea anumitor calități individuale (de ex., comunicarea, lucrul în echipă).

Concluzia care se impune este următoarea: individualizarea instruirii trebuie privită din altă perspectivă, nu ca o izolare a studentului.

În ultimii ani tot mai mulți didacticieni optează pentru combinarea abordării colectivist-individuale a instruirii (a-i învăța pe toți cu ajutorul fiecăruia) cu abordarea individual-colectivistă (a-l învăța pe fiecare cu ajutorul tuturor) [162]. Ultima abordare vine să asigure *individualizarea* formării în condițiile unui proces de instruire frontal/colectivist. În acest caz, individualizarea nu mai semnifică izolare [231].

Tradițional, noțiunea de individualizare a instruirii este tratată drept o formă de organizare a procesului de instruire, în care alegerea modurilor, procedeele, ritmului instruirii se face în funcție de particularitățile individuale ale studenților, de nivelul lor de pregătire. O asemenea abordare, cunoscută sub numele *abordare individuală în instruire*, a fost fundamentată în lucrările pedagogilor К. Д. Ушинский, А. Дистервег, I. Unt, L. Legrand, Е. С. Рабунский, Z.-M. Zakhartchouc, J.-M. Gillig, С. А. Tomlinson, В. П. Беспалько, М. Crahay, Ph. Perrenoud, H. Przesmycki, Ph. Meirieu ș.a. În practica educațională abordarea individuală în instruire este realizată fie sub forma individualizării relative, fie sub forma diferențierii instruirii.

În cazul individualizării relative studenții cu particularități asemănătoare sunt uniți în subgrupe și cadrul didactic lucrează cu toate subgrupele concomitent pe parcursul orei de studiu [40]. Deoarece cadrul didactic trebuie să dirijeze activitatea tuturor subgrupelor, numărul lor nu poate fi mare (cel mult trei subgrupe).

În cazul diferențierii instruirii studenții sunt uniți, de asemenea, în subgrupe după anumite criterii, iar cadrul didactic lucrează cu fiecare subgrupă separat (în locuri și în timp diferit).

Т. Ковалева [178] propune o distincție importantă între noțiunea de individualizare a instruirii și abordarea individuală în instruire. Cercetătoarea definește *individualizarea* drept un

principiu al instruirii, care asigură construirea de către student al propriului program de formare. Pentru student individualizarea semnifică posibilitatea de a realiza un parcurs de formare propriu, care corespunde nevoilor și obiectivelor proprii de învățare. Semnificații asemănătoare atribuie conceptului de individualizare cercetătoarea T. Краснова [187, p. 519]: prin individualizarea procesului de formare se subînțelege un asemenea 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 traiectorii de învățare. T. Ковалева definește individualizarea și ca proces: individualizarea este procesul de construire a programului individual de formare. Principiul individualizării, afirmă cercetătoarele E. Шевченко și E. Гончарова [226, p. 13], semnifică faptul că studentului i se recunoaște dreptul la construirea programului de formare propriu, care nu este subordonat standardului de stat.

Analiza literaturii de specialitate arată, că în unele publicații individualizarea apare drept o strategie de instruire, în altele - drept un proces, în celelalte - drept un principiu al instruirii [211]. Considerăm că individualizarea este un principiu important al instruirii, care trebuie luat în considerație la conceperea și proiectarea formării, dar și un proces.

Vom realiza, în continuare, o analiză comparativă a noțiunilor *abordarea individuală* și *individualizarea* instruirii.

Abordarea individuală reprezintă un mijloc de depășire a neconcordanței dintre finalitățile de studiu, definite în programe, și posibilitățile reale ale studentului [180, p. 8]. Scopul ei constă în susținerea eficienței instruirii orientate spre *socializarea* studentului. Abordarea individuală ia în considerație faptul că toți studenții sunt diferiți, posedă diverse tipuri de percepere și memorizare a informației, preferă să învețe de unul singur sau cu colegii etc.

Individualizarea instruirii are un obiectiv mai larg – *implicarea* studentului în procesul de formare prin oferirea posibilității de a *dirija* acest proces. Abordarea individuală reflectă aspectul *extern* al individualizării – adaptarea conținutului și formelor de organizare a procesului de instruire la particularitățile individuale ale studenților prin sprijinul acordat activității lor de învățare. Aspectul *intern* – autodezvoltarea și activitatea proprie a studentului care asigură realizarea individualității lui, reprezintă individualizarea propriu-zisă. În tab. 1.2. sunt arătate principalele deosebiri dintre abordarea individuală și individualizarea instruirii.

Analiza publicațiilor referitoare la individualizarea formării demonstrează că ea poate fi privită din două perspective:

- a) drept mijloc de realizare a abordării individuale;

- b) drept posibilitate pentru student de a-și formula, fiind asistat de cadrul didactic, propriile obiective de învățare, de a selecta conținutul formării și a-și asuma responsabilitatea pentru formare [219].

Tabelul 1.2. Compararea noțiunilor *abordare individuală* și *individualizare*.

Abordarea individuală a instruirii	Individualizarea instruirii
centrată pe profesor: individualizarea se referă la activitatea profesorului	centrată pe studenți: individualizarea se referă la activitatea studentului
orientată spre susținerea eficienței procesului de instruire	orientată spre formarea capacității de autogestione a programului individual de formare
divizarea studenților în subgrupe după anumite criterii	abordarea pe nivele la construirea materiei de studii
instruirea este privită drept o consecutivitate de intervenții didactice orientate	instruirea este privită drept formarea mediului de dezvoltare profesională
conținutul este verificat și structurat în prealabil	conținutul este generat în situația de instruire, „aici și acum”
asigurarea procesului de instruire cu mijloace și instrumente didactice moderne	asigurarea cadrelor didactice cu seturi de principii didactice, metodologii și modele de instruire

Vom descrie, în continuare, o modalitate de proiectare a individualizării instruirii prin trasee individuale de învățare.

Deși în documentul principal de proiectare a instruirii în instituțiile de învățământ superior din Republica Moldova – Planul-cadru pentru studiile superioare [34], este stipulată posibilitatea, pentru studenți, de constituire a traseului educațional individual de formare profesională, la Universitatea de Stat „Alec Russo” această posibilitate se reduce, adesea, numai la alegerea cursurilor din contul pachetelor opționale/la liberă alegere și la alegerea tematicii tezei de an/licență/master. Formele și metodele tradiționale de instruire frontală îl conduc pe student spre parcurgerea unui traseu de formare standard, comun pentru toți studenții. Mai mult ca atât, rezultatul parcurgerii traseului de formare se presupune a fi unul și același pentru toți studenții (acest rezultat este determinat de Cadrul Național al Calificărilor [16]).

În învățământul centrat pe profesor toate problemele ce țin de individualizarea instruirii sunt rezolvate la polul „profesor”: obiectivele de învățare pentru studenți sunt formulate de către profesor (prin curriculumul disciplinei respective), sursele de învățare, prezentate pentru diverse

particularități individuale ale studenților, sunt pregătite, de asemenea, de către profesor. Drept consecință, deosebirile între traseele de formare ale diferitor studenți sunt minimale. Pentru ca traseul de formare să devină realmente individual, la elaborarea lui trebuie să participe studentul.

În sursele referitoare la proiectarea instruirii individualizate, în particular, în publicațiile cercetătorilor din Federația Rusă, sunt utilizate două noțiuni cu semnificații apropiate: (a) traseu de formare; (b) traiectorie de formare [154]. Preluată din fizică, noțiunea de *traiectorie* și-a păstrat în didactică semnificația de *drum parcurs de student la realizarea finalităților de studii*.

Analiza surselor documentare demonstrează că unii cercetători utilizează numai una din noțiunile „traseu de formare”, „traiectorie de formare”, alții utilizează ambele noțiuni și le diferențiază, ceilalți utilizează ambele noțiuni, considerându-le sinonime.

Cercetătorul A. Xытoпckoй utilizează numai noțiunea de traiectorie de formare, pe care o definește drept „o alegere conștientă, coordonată cu cadrul didactic, a componentelor formării: sensul, scopul, obiectivele, ritmul, formele și metodele de instruire, conținutul personalizat, sistemul de control și de evaluare a rezultatelor” [222, p. 154].

Noțiunea de traseu individual de formare este definită în mai multe moduri. Aducem mai multe exemple.

- a) Traseul individual de formare este un program de formare (totalitatea căilor posibile), orientat spre atingerea standardului de formare prin luarea în considerație a particularităților individuale ale unui student concret [149];
- b) Traseul individual de formare este o variantă special proiectată a unui program de formare diferențiat, care asigură studentului poziția de subiect la alegerea, elaborarea, realizarea programului de formare, fiind sprijinit de cadrul didactic în autodeterminarea profesională a sa [195].
- c) Traseul (traiectoria) de formare este un program al activității de învățare a instruitului, elaborat în comun cu cadrul didactic (gradul de participare a instruitului depinde de nivelul lui de pregătire și prezența abilităților necesare) [137, p. 20].

Având în vedere importanța noțiunilor de traseu de formare și traiectorie de formare în cercetare, vom analiza încă câteva definiții ale acestor noțiuni.

Cercetătoarea M. Соколова conferă noțiunii de traseu individual de formare următoarea semnificație: însușirea de către student a programului de studii în baza experienței lui de învățare, a posibilităților, învățarea fiind orientată spre satisfacerea problemelor lui de formare [214, p. 68.].

T. Машкова definește traiectoria de formare drept procesul și rezultatul alegerii individuale de către student a conținutului, nivelului și căilor de obținere a pregătirii profesionale în condițiile unui sprijin pedagogic [198].

T. Жданко, Т. Живоколенцева și О. Чупрова consideră că noțiunea de traseu individual de formare este aplicabilă nu numai la un program de formare, dar și la un curs din acest program: traseul individual de formare reprezintă o structură variativă a activității de învățare a studentului, care reflectă particularitățile lui personale [163, p. 141]. Și cercetătoarea Зверева Н. limitează aria de aplicabilitate a noțiunii de traseu de formare cu o unitate de curs: traseul individual de formare reprezintă o structură variativă a activității de învățare a studenților, care este proiectată împreună cu cadrul didactic în baza diagnosticului psiho-pedagogic [227].

Pentru А. Данилюк traiectoria de formare semnifică un plan al studentului referitor la calea lui de formare, elaborat și perfectat în corespundere cu tehnologiile pedagogice și activitatea de învățare [155].

Г. Щедровицкий consideră că traiectoria individuală de formare reprezintă alegerea și realizarea independentă a tipurilor de activitate, care sunt adecvate vârstei, dar și a celor ce nu depind de vârstă și care reclamă o însușire conștientă a conținuturilor și aplicarea experienței sociale și culturale [227, p. 9].

Menționăm că noțiunea de traseu individual se întâlnește preponderent în literatura de specialitate din țările CSI.

Deși, în unele cazuri, unii cercetători numesc *traseu de formare* ceea ce alți cercetători numesc *traiectorie de formare* și viceversa, se poate observa că una din aceste noțiuni - *traseul individual de formare* - semnifică un *proiect*, o normă, iar cealaltă noțiune – *traiectoria individuală de formare* - semnifică un *fapt* al realității.

Noțiunea de *traseu individual de studiu* poate fi regăsită într-un șir de documente ale Ministerului Educației: Plan-cadru pentru învățământul superior, Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului Național de Credite de Studii [37]. Noțiunea de „traseu individual de pregătire” este utilizată de L. Sali [38].

Referitor la noțiunea *traiectorie individuală de formare*, în literatura de specialitate există aproape un consens: traiectoria individuală de formare este *rezultatul realizării traseului individual de formare*. Altfel spus, traiectoria individuală de formare reprezintă „urma” lăsată de student la mișcarea lui pe traseul de formare. În același timp, un șir de cercetători din Federația Rusă (Г. А. Бордовский, С. А. Вдовина, Е. А. Климов, В. С. Мерлин, И. С. Якиманская) consideră că traiectoria individuală de formare este o noțiune mai largă, care conține traseul individual de formare în calitate de componentă de conținut.

Vom face o scurtă trecere în revistă a experienței, acumulate în diferite universități, referitoare la proiectarea traseelor individuale de formare. Menționăm, mai întâi, că elementele de individualizare a formării erau utilizate în instituțiile de învățământ superior de mult timp: metoda

instruirii programate; tezele de an/de diplomă; alegerea cursurilor speciale; instruirea după planuri individuale a diferitor categorii de studenți - sunt numai unele exemple de individualizare a instruirii.

Aderarea sistemului de învățământ din Republica Moldova la Procesul Bologna și operarea modificărilor legislative au condus la noi posibilități de individualizare a instruirii:

- (a) organizarea pe cicluri a învățământului superior;
- (b) acumularea creditelor de studii în diferite instituții de învățământ.

Dacă adăugăm la aceasta centrarea procesului de studii pe student, abordarea prin competențe a formării, centrarea pe finalitățile de studiu, atunci se poate vorbi despre o vădită orientare a scopului, structurii și principiilor de organizare a învățământului superior spre necesitățile și interesele personalității studentului.

În sistemul de învățământ din Republica Moldova cercetările orientate spre conceperea, proiectarea, elaborarea și realizarea programelor de formare sub formă de trasee individuale se află la etapa incipientă. În Codul Educației al Republicii Moldova [17] noțiunea de *plan educațional individualizat* apare cu referire la beneficiarii cu cerințe educaționale speciale.

Diferiți autori propun tehnologii proprii de proiectare a traseelor individuale de formare. Menționăm caracterul teoretic al unor publicații, nevalidate prin experimente pedagogice.

Cercetătoarea B. B. Лоренц [194, p.p. 98-100] propune de a parcurge la proiectarea traseelor individuale de formare patru etape: (a) motivațională; (b) cognitivă; (c) tehnologică; (d) reflexivă. И. Ю. Исаева [171] propune a parcurge la proiectarea traseelor individuale de formare șapte pași: (1) Determinarea nevoilor și motivelor de învățare; (2) Formularea scopului traseului; (3) Elaborarea conținutului; (4) Determinarea instrumentelor tehnologice; (5) Determinarea direcțiilor de acompaniere diagnostică a instruiților; (6) Determinarea condițiilor care asigură atingerea scopului; (7) Discutarea rezultatelor și corecția.

Realizarea programului de formare sub forma unui traseu individual contribuie, în esență, la schimbarea statutului studentului și anume: din obiect al predării el devine subiectul activității de învățare. Avantajele acestei deveniri sunt numeroase:

- studentul, în calitate de subiect, cunoaște mai bine nevoile sale de formare, dar și posibilitățile sale obiective;
- fiind motivat, studentul ocupă o poziție activă față de dezvoltarea aptitudinilor sale;
- studentul este capabil să formuleze și să realizeze propriile sarcini de învățare.

A. В. Слепухин [212] remarcă dificultățile care apar la proiectarea traseelor:

- suprasolicitarea fizică și informațională a cadrelor didactice;

- lipsa materialelor didactice calitative diverse după conținut și după modul de prezentare.

La depășirea acestor dificultăți, deosebit de utilă devine exploatarea posibilităților tehnologiei informației și a comunicațiilor (TIC).

Există, cel puțin, doi factori care influențează dezvoltarea persoanei. Primul este factorul biologic, influența căruia aproape nu poate fi modificată pe parcursul vieții. Al doilea factor este mediul, care înconjoară persoana. Dacă factorul biologic îi oferă persoanei un anumit potențial de dezvoltare, atunci factorul mediului este acela care ajută persoana să dezvolte acest potențial. Pedagogul J. Dewey [161, p. 24] menționează: „Noi educăm nu în mod direct, ci cu ajutorul unui mediu. Întrebarea se pune astfel: sau noi permitem mediului, care se constituie spontan, să dirijeze formarea tinerilor, sau formăm special în acest scop un mediu”.

În pedagogie mediul include totul ce poate influența instruirea, educația și dezvoltarea persoanei. Pentru eficientizarea instruirii în ultimele decenii tot mai frecvent sunt create medii speciale de învățare.

Mediul de învățare este spațiul în care studenții realizează activități de învățare și comunicare în contextul eforturilor de realizare a finalităților de învățare, având două componente: componenta fizică și componenta psihosocială [46].

Mediile de învățare pot fi reale, virtuale și virtual-reale mixte. *Mediul de învățare real* se referă la spații, echipamente și instrumente în cadrul sălilor de studii. *Mediul de învățare virtual* (Virtual Learning Environment-VLE) este un set de instrumente de predare și învățare concepute pentru a extinde experiența de învățare a studenților prin utilizarea instrumentelor TIC. Mediul virtual de învățare îndeplinește două funcții de bază: (a) asigură interacțiunea între cadrul didactic și studenți (comunicarea, schimbul de informații); (b) asigură livrarea conținutului studenților, managementul învățării, recuperarea de documente și alte informații. Mediul de învățare virtual se deosebește de cel real prin modul de oferire a formării, caracterul comunicării didactice, care poate fi realizată mediat (la distanță) sau nemijlocit (față-în-față) [146].

În practica modernă de instruire sunt folosite, de regulă, medii de învățare combinate: medii reale îmbogățite/lărgite cu instrumente/echipamente reale, care „generează” virtualitatea sau medii virtuale îmbogățite/lărgite cu instrumente/echipamente reale.

Multiplele experimente au demonstrat că gradul de individualizare a procesului de formare în universități este determinat de nivelul de informatizare a mediilor de învățare. În opinia mai multor specialiști, informatizarea mediilor de formare în ultimele 3-4 decenii a parcurs distanța de la sistemele de management al conținutului (Content Management System-CMS) și sistemele de management al învățării (Learning Management System-LMS) la mediile de învățare personale contemporane (Personal Learning Environment-PLE) [65].

Primele generații de CMS și LMS au apărut în campusurile universitare, fiind orientate spre satisfacerea necesităților instituțiilor de învățământ și ale cadrelor didactice. Aplicațiile respective permiteau automatizarea elaborării conținutului, la care, ulterior, au fost adăugate funcțiile de administrare (înscrierea la curs, evidența activității de învățare, evaluarea etc.). Mediul de învățare, generat de sistemul de management al învățării, era unul standard și studentul era nevoit să se adapteze la acest mediu.

Către finele sec. XX, odată cu trecerea de la paradigma predării la paradigma învățării [52], centrarea procesului de formare pe student, transformarea cadrului didactic în facilitator al învățării, iar al studentului - în manager al propriei învățări, a fost conștientizată necesitatea individualizării procesului de formare. Anume în această perioadă s-a constatat că sistemele de management al învățării orientate spre campusuri se confruntă cu un șir de probleme:

1. Necesitatea învățării de-a lungul întregii vieți. Odată cu finalizarea studiilor absolventul nu se mai află în cadrul campusului. Accesul la distanță la LMS nu rezolvă întotdeauna problema: profilul de activitate profesională al absolventului poate să nu se regăsească printre profilurile universității.
2. Transformarea cunoștințelor într-o resursă utilizată în procesul muncii, la fel ca și echipamentele, materia primă, energia etc. Această „nivelare” a rolului cunoștințelor în raport cu alte resurse a schimbat atitudinea față de modul de acumulare a lor. Se consideră că pe parcursul studiilor studentul nu trebuie să acumuleze cât mai multe cunoștințe, ci să învețe cum cunoștințele necesare pot fi achiziționate în momentul oportun pentru tratarea situațiilor din activitatea profesională.
3. Caracteristic pentru începutul sec. XXI este creșterea rapidă a numărului de profesii, diferite surse indicând un număr de peste 100.000 de profesii. Calificările devin aproape individuale și pentru ele este necesar de a elabora programe de formare individuală.

Rezolvarea problemelor descrise mai sus necesită prezența unor sisteme distribuite de instruire. Sistemele de management ale instruirii orientate spre campus, fiind sisteme integrate, nedistribuite nu pot contribui la individualizarea procesului de formare [175].

O soluție optimală de creare a unui sistem distribuit de instruire constă în divizarea funcțiilor sistemului cel puțin în două:

- (a) funcții de instruire;
- (b) funcții administrative [204, p. 62].

Este evident că, o separare completă a funcțiilor nu este posibilă: pentru realizarea funcției administrative este necesară informația care se află în componenta de instruire. Prin urmare, sunt necesare niște punți de legătură dintre cele două componente.

Practica educațională demonstrează că, în realitate, este posibilă elaborarea unui mediu de învățare cu un nivel intermediar de integrare a funcției de instruire cu cea administrativă. Un exemplu de asemenea mediu îl constituie sistemul de management al învățării MOODLE.

Platforma de învățare MOODLE are un șir de avantaje, dar și limite. MOODLE este o platformă necomercială, cu posibilități largi de comunicare. Platforma permite de a realiza schimbul de fișiere de orice format, atât între cadrul didactic/tutore și student, cât și între studenți. Toți participanții la curs pot fi informați operativ despre evenimentele curente în cadrul cursului. Forum-ul permite discuția problemelor importante ale cursului. La postările din forum pot fi atașate fișiere de orice format. Postările pot fi apreciate, atât de către cadrul didactic/tutore, cât și de colegi. Chat-ul permite de a discuta problemele de studiu în timp real. Serviciile „Schimb de mesaje” și „Comentarii” sunt destinate comunicării individuale a cadrului didactic/ tutorelui cu studentul: recenzarea sarcinilor realizate, discuții referitoare la traseul individual de formare etc. Pe platformă sunt păstrate toate sarcinile realizate de student, notele și recenziile cadrului didactic/ tutorelui, toate postările pe forum.

Modul de utilizare a platformei de învățare MOODLE poate fi însușit ușor.

În același timp, comunicarea offline exclusivă nu este suficient de eficientă: la comunicarea nemijlocită un rol important îl are aspectul neverbal al comunicării, feed-back-ul operativ al cadrului didactic/tutorelui la acțiunile studentului. Deosebit de importantă este comunicarea nemijlocită la formarea competențelor. Prin urmare, sunt necesare moduri de organizare a formării care ar exploata la maximum posibilitățile platformelor de învățare, dar ar integra interacțiunea și comunicarea nemijlocită.

1.2. Modelul situațional al abordării prin competențe a instruirii

Schimbările generate de fenomenul globalizării au afectat profund atât domeniul economic, cât și cel social. În economia modernă, automatizată și extrem de dinamică, angajații se confruntă cu tot mai multe situații noi, nestandard, care implică reacții rapide și sigure, cu necesitatea de a genera cunoștințe noi, de a comunica eficient. Drept consecință, au început să fie prețuite persoanele care sunt capabile să facă față multiplelor situații profesionale, inclusiv situațiilor inedite. Ansamblurile de calități ale persoanelor, care le permit să facă față exigențelor locului de muncă, au început să fie numite *competențe* [13, p. 131].

Noțiunea de *competență* își are originea în psihologie și psiholingvistică (N. Chomsky) [62]. În opinia lui N. Chomsky, rapiditatea extremă de achiziție de către copil a principalelor structuri lingvistice nu poate fi explicată în termeni de *învățare și întărire a materiei însușite*; această rapiditate poate fi explicată prin faptul că orice ființă umană dispune de o capacitate

înnăscută, care îi permite să învețe orice limbă și să producă fraze corecte din punct de vedere gramatical. Această capacitate înnăscută a fost numită de N. Chomsky *competență lingvistică*.

În pedagogie conceptul de *competență* a fost introdus de J. Piaget și L. D'Hainaut.

Se poate observa că modul de organizare a procesului de instruire „repetă”, într-un fel sau altul, modul de organizare al procesului de producție industrială. După cum procesul de asamblare al unui automobil la banda rulantă este divizat în sute de operații simple, așa și conținutul instruirii este divizat în porțiuni mici, iar însușirea fiecărei porțiuni reprezintă un obiectiv al instruirii. Punctul forte al PPO este tocmai această capacitate de a diviza conținuturile în microunități pentru a conduce instruitul cu pași mici de la simplu la compus. Paradoxal, dar această capacitate este, concomitent, și punctul cel mai slab al PPO [11, p. 11]. Se presupune (fără temeiuri serioase) că atingerea succesivă și separată a obiectivelor unei discipline îi va permite instruitului să integreze conținuturile însușite, să transfere cunoștințele achiziționate în situații practice și să trateze situațiile întâlnite în practica curentă. Presupunerea formulată mai sus nu se adevărește în practică: instruiții *trebuie învățați* să mobilizeze și să integreze cunoștințele și abilitățile lor pentru a rezolva problemele cu care ei se confruntă, atât în școală, cât și în viitoarea activitate profesională.

Această calitate a persoanei, de a fi capabilă să mobilizeze și să integreze diverse resurse pentru a soluționa probleme complexe, poate fi numită *competență*.

Abordarea prin competențe (APC) apare drept un mod de a concepe, de a gândi și realiza instruirea pentru a completa insuficiența abordării prin obiective, centrată mai mult pe achiziția cunoștințelor și formarea abilităților intelectuale de nivel înalt.

Este incitant faptul că APC a ocupat, într-un termen relativ scurt de timp, poziția de lider printre modelele de instruire în mai multe țări, deși, la moment, noțiunea de competență nu dispune nici de un cadru teoretic validat și nici nu beneficiază de o conceptualizare partajată de mai mulți cercetători [81, p. 6].

Vom analiza în continuare problematica ce ține de definiția *noțiunii de competență*.

În multe cazuri, noțiunea de *competență* este contaminată de noțiunea de *obiectiv*. Menționăm că în APC obiectivele nu dispar. Procesul de instruire este o interacțiune a două activități: predare și învățare, iar caracteristica determinantă a activității umane este orientarea spre scop [168, p. 82]. În literatura francofonă noțiunea de competență este adesea substituită de noțiunea de „obiectiv general” [81, p. 10]. O asemenea substituție diminuează bogăția noțiunii de competență. O competență este legată de o îndeletnicire, de o profesie, de un statut, de o situație profesională sau de o situație socială de referință. Din această perspectivă, cercetătorii D. Potolea și S. Toma subliniază faptul că competența integrează cunoștințe, abilități și atitudini [35]. Totodată, competența nu se reduce la componentele enumerate.

În alte cazuri, cercetătorii propun niște definiții lacunare, extrem de generalizate, cu tentă de slogane, în care este relevant un singur aspect al noțiunii de competență. De exemplu, experții OCDE definesc competența drept „capacitatea de a face ceva” [104, p. 15].

Utilizarea tautologiilor este un alt aspect nedorit al definițiilor propuse pentru noțiunea de competență. În documentul numit „Cadrul European al Calificărilor” [42, p. 12] este propusă definiția competenței ca termen generic: „Competența include: I) *competențe cognitive* <...>; II) *competențe funcționale* (deprinderi sau capacități de utilizare a cunoștințelor într-o situație de muncă dată) <...>; III) *competențe personale* <...>; IV) *competențe etice* <...>. Neajunsul acestei definiții constă în încălcarea unei reguli de bază a definiției: interzicerea de a utiliza așa-numitul „cerc vicios”, când termenul este definit prin el însuși.

Adesea competența este definită prin intermediul utilizării sinonimelor, prin stabilirea unui raport de sinonimie între termenul „competență” și un alt termen, care în opinia autorilor ar clarifica noțiunea de competență. În asemenea cazuri frecvent este folosit termenul „capacitate”. De exemplu, în „Referențialul european al e-competențelor” competența este definită drept „o capacitate demonstrată de a aplica cunoștințele, abilitățile și atitudinile în vederea obținerii rezultatelor observabile” [113, p. 5]. Cercetătorul G. Boutin [57, p. 27] remarcă că, în domeniul educației mai mulți autori definesc competența drept „capacitatea de a mobiliza diverse resurse cognitive pentru a face față situațiilor singulare”. Greșeala, în acest caz, constă în faptul că sunt sinonimizate două noțiuni, care se află la nivele semantice diferite. Noțiunea de competență înglobează noțiunea de capacitate (capacitatea fiind un tip de resursă), pe când noțiunea de capacitate nu poate îngloba noțiunea de competență. În decretul „Missions” al Comunității Franceze din Belgia competența este definită drept aptitudinea de a pune în aplicare un ansamblu organizat de cunoștințe, capacități și atitudini pentru a realiza un anumit număr de sarcini [68, p. 2]. Or, aptitudinea este o însușire psihică individuală, ce condiționează îndeplinirea în bune condiții a unei munci sau acțiuni. Aptitudinea, ca și competența, este o potențialitate. În schimb, aptitudinea este o însușire înnăscută, iar competența este rezultatul formării și experienței trăite.

Deși în majoritatea limbilor pentru desemnarea noțiunii de competență este utilizat un singur termen, există limbi în care pentru noțiunea de competență sunt utilizați doi termeni. Astfel, în limba engleză sunt acceptați termenii „competence” și „competency”, iar în limba rusă termenul „компетенция” și „компетентность” [10, p.p. 102-103]. O parte din cercetători confundă cei doi termeni. Analiza literaturii de specialitate permite să afirmăm că majoritatea cercetătorilor diferențiază termenii respectivi. Termenul „competence” descrie o calificare, un standard de performanță, adică descrie *ce* specialistul poate face. Termenul „competency” descrie comportamentul prin care performanța este realizată (*cum* specialistul acționează).

Numărul mare de definiții ale noțiunii de competență, greșelile de diferită natură comise la formularea definițiilor, prezența a doi termeni pentru denumirea noțiunii de competență, cât și faptul că noțiunea de competență este utilizată pe larg în două domenii mari (managementul resurselor umane și educație/formare) nu permite de a găsi o definiție de „compromis”, care ar deveni subiectul acordului mai multor cercetări.

În aceste condiții, un grup de cercetări de la Catedra UNESCO a Universității din Quebec (Canada) a realizat o trecere în revistă a principalelor publicații francofone referitoare la APC și a elaborat un cadru conceptual al noțiunii de competență. În opinia specialiștilor de la catedră, cadrul conceptual al noțiunii de competență conține cinci cadre: (a) situațional; (b) relativ la câmpul experimental al persoanelor; (c) de acțiune; (d) de resurse; (e) de evaluare [81, pp. 17-18]. În baza cadrului conceptual elaborat au fost identificate 11 caracteristici ale noțiunii de competență, propuse pentru validare unui grup de experți internaționali:

- Competența se dezvoltă în situații și este rezultatul unui tratament finalizat, reușit și socialmente acceptat al acestor situații de către o persoană sau de către un grup de persoane într-un context determinat;
- Acest tratament se sprijină pe experiența trăită de persoane în alte situații, mai mult sau mai puțin izomorfe cu situația care este obiectul tratamentului;
- Tratamentul situației are loc în baza unui set de resurse, este afectat de un șir de constrângeri și obstacole și se reduce la realizarea anumitor acțiuni; reușita tratamentului este condiționată de persoană sau de grupul de persoane, de experiența lor de viață, de modul cum a fost înțeleasă situația, de însăși situația și de context, de resursele personale ale subiecților și de resursele disponibile printre circumstanțele situației, dar și de resursele externe ale persoanelor și ale situațiilor;
- Competența reprezintă punctul culminant al acestui proces complex, dinamic și dialectic de tratare; el este specific situațiilor tratate cu succes, poate fi adaptat la alte situații, care sunt aproape izomorfe situației date și aparțin aceleiași familii de situații;
- Competența întotdeauna este asociată cel puțin unei situații (care face parte dintr-o familie de situații) și bagajului experimental al persoanei sau al grupului de persoane;
- Bagajul experimental al persoanei sau al grupului de persoane implicate în tratarea situației este critic pentru dezvoltarea competenței; acest bagaj include atât cunoștințele persoanelor, cât și competențele construite în alte situații, mai mult sau mai puțin izomorfe situației tratate;

- Dezvoltarea unei competențe se sprijină pe mobilizarea și coordonarea de către persoană sau de către grupul de persoane a unui set diversificat de resurse: resursele proprii ale persoanelor, alte resurse specifice anumitor circumstanțe ale situațiilor, cât și a resurselor externe, atât ale persoanelor, cât și situațiilor;
- Competență este real construită (demonstrată) doar în cazul unui tratament finalizat, reușit și socialmente acceptabil al situației;
- Competența este rezultatul unui proces dinamic și constructiv de tratare a situațiilor; competența nu este procesul, procesul este tratarea situației de către persoană sau de grupul de persoane; persoana sau grupul de persoane sunt declarate competente după tratarea (cu succes) a situațiilor;
- Competența nu este predictibilă și, prin urmare, nu poate fi definită a priori; competența este în mod necesar înscrisă într-o situație complexă; ea depinde de cel puțin o situație, de o persoană sau un grup de persoane, de cunoștințele lor proprii și de competențele construite în situații asemănătoare, de gradul de înțelegere a situațiilor, de resursele de care dispun, de constrângerile și obstacolele întâlnite, de bagajul lor experimental etc.
- Competența este evolutivă de la o situație la alta din aceeași familie de situații, competența se adaptează la circumstanțele situațiilor; în acest sens, o competență în rare cazuri este finalizată.

Analiza rezultatelor validării de către experți a cadrului conceptual al noțiunii de competență și a caracteristicilor de bază ale competenței a demonstrat ca problema evaluării competențelor rămâne a fi cu cele mai multe semne de întrebare. În opinia noastră, problemele care apar la evaluarea competențelor țin de tentativele de a transfera asupra competențelor teoria și practica evaluării tradiționale (a cunoștințelor și abilităților). În evaluarea tradițională, în special în evaluarea certificativă, este important ca evaluatorul să poată prezice că instruitul va fi capabil să repete în viitor acțiunile pe care el le-a demonstrat o dată sau de mai multe ori în situații de evaluare. În cazul evaluării competențelor numai persoana care a tratat situația este capabilă să reconstruiască istoria dezvoltării competențelor sale, să aprecieze viabilitatea lor în situații noi. Utilizarea exclusivă a testelor de evaluare a competențelor nu permite de a rezolva problema. Testele permit numai de a determina dacă instruitul dispune de resursele cognitive necesare pentru demonstrarea competenței. Cu ajutorul testelor tradiționale nu se poate aprecia dacă instruitul este capabil să selecteze, mobilizeze și să integreze resursele necesare pentru tratarea situației. Pentru a verifica acest lucru, instruitul trebuie plasat într-o situație complexă.

Considerăm optimală evaluarea competențelor în două etape: (a) determinarea prezenței la instruit a resurselor necesare, cu ajutorul testelor tradiționale; (b) determinarea capabilității instruitului de a selecta, mobiliza și integra resursele, prin plasarea lui într-o situație complexă [15].

Vom analiza informația expusă mai sus din punct de vedere didactic, introducând, în cazurile necesare, definițiile celor mai utilizați termeni.

Competența este dependentă de context. Această afirmație este extrem de importantă în contextul cercetării noastre. Analiza multiplelor descrieri ale noțiunii de competență (în aspect teoretic sau practic) demonstrează că noțiunea respectivă este strâns legată de noțiunea de *situație*. Instruitul își poate demonstra competența numai fiind plasat într-o situație. În acest sens, situația este izvorul competenței. În același timp, situația este criteriul competenței: persoana este declarată competentă numai dacă ea a reușit să trateze situația într-un mod social acceptabil.

Situația este un ansamblu de circumstanțe în care se află persoana [95]; unele din aceste circumstanțe sunt resurse pentru tratamentul aplicat de persoană, altele sunt constrângeri, eventual, obstacole. Competența se construiește și se dezvoltă în situații.

Familia de situații definește caracteristicile comune tuturor situațiilor acestei familii. Familia de situații este generică și include un anumit număr de situații. Competența construită într-o situație din familie poate fi ulterior adaptată altor situații din această familie.

Tratarea situației semnifică realizarea de către persoană a unor acțiuni pertinente, care ameliorează situația sa. Acțiunile realizate se sprijină pe diverse resurse. O *resursă* este un mijloc pe care persoana îl utilizează pentru a-și ameliora situația. Deoarece resursele pot fi extrem de diverse, la determinarea lor va fi utilizat următorul principiu: o resursă este resursă numai și numai dacă persoana dispune de această resursă, persoana este capabilă să utilizeze această resursă și această resursă se dovedește a fi un mijloc eficient pentru ameliorarea situației.

Resursele, care pot fi utilizate în tratarea situațiilor, pot fi:

- a) resurse proprii ale persoanelor: cognitive (de ex. cunoștințe, competențe dobândite în alte situații); conative (de ex. angajamentul persoanei în situație); corporale (de ex. dexteritățile manuale); sociale (de ex. ajutorul acordat studentului de către colegi la tratarea unei situații noi);
- b) resurse proprii situațiilor, de ex. prezența calculatorului și a diverselor aplicații, care pot fi utilizate la tratarea situațiilor; unele circumstanțe ale situațiilor, de ex. lipsa conexiunii la Internet, pot deveni obstacole la tratarea situației; în ultimul caz situația devine situație-problemă;
- c) resurse externe; acestea sunt resursele care nu sunt prezente nici la nivel de situație, nici la nivel de persoană (de ex. o documentare necesară pentru tratarea situației).

Ațiunile realizate de persoana plasată în situație sunt determinate de proprietățile situației, dar și de caracteristicile proprii [90] (fig.1.1).

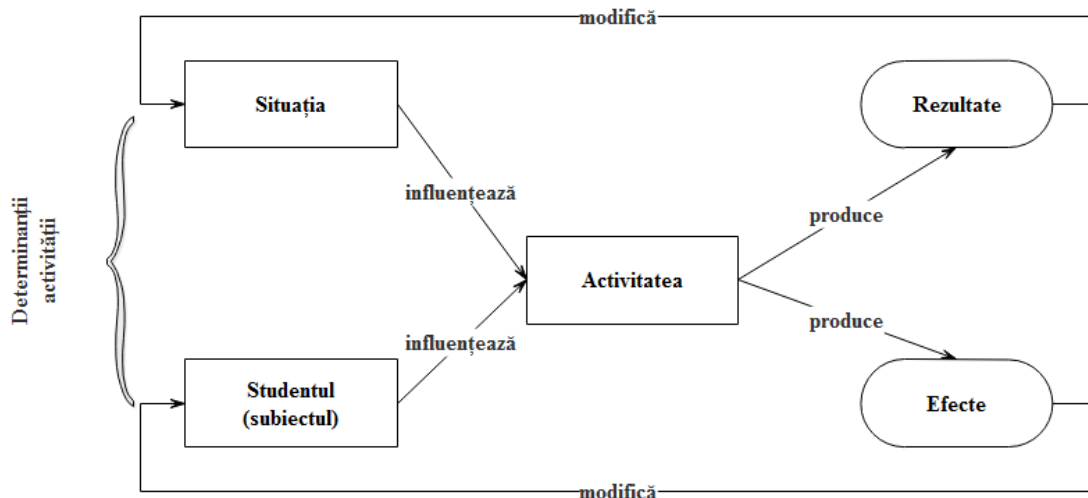


Fig.1.1. Reglarea dublă a activității subiectului prin proprietățile situației și caracteristicile subiectului (adaptat după [90]).

Tratarea cu succes a situației semnifică schimbarea situației, dar și schimbarea subiectului, care a dobândit o nouă competență. Dacă starea finală a situației sau caracteristicile studentului nu corespund obiectivelor vizate, atunci activitatea se modifică.

Modelul *situațional* al competenței, descris mai sus, conține mai multe zone mici de „umbră”. Aceste zone acoperă mai multe noțiuni, care nu sunt definite explicit și care pot fi interpretate în mod diferit.

Nu este clarificată noțiunea de *situație complexă*. Unii autori specifică că situația este *complexă*, dacă ea implică utilizarea mai multor resurse (și, implicit, presupune realizarea mai multor acțiuni). Ne întâlnim aici cu fenomenul impreciziei limbajului pedagogic. Adjectivul „mult” în cazul dat este relativ și subiectiv. Rămâne arbitrară noțiunea de *familie de situații*: nu este clar ce este comun între situațiile care fac parte din aceeași familie. Nu există un răspuns explicit la întrebarea: ce înseamnă „mobilizarea resurselor de către un student plasat într-o situație complexă”?

La proiectarea instruirii orientate spre formarea/dezvoltarea competențelor cadrul didactic trebuie să-și creeze o reprezentare necontradictorie despre noțiunile „difuze” de mai sus.

Una din caracteristicile importante ale noțiunii de competență, care a fost supusă validării de grupul de experți internaționali, este următoarea: o competență se dezvoltă în situații și este rezultatul unui tratament finalizat, reușit și socialmente acceptat al acestor situații de către o persoană sau de către un grup de persoane într-un context determinat. Caracteristica scoate în evidență două componente importante: *persoana* - care tratează situația, și *situația* - în care este

plasată persoana. Care din aceste două componente se afla în prim-plan la constituirea competenței? Pentru a da un răspuns pertinent la această întrebare, trebuie amintit faptul, că competența se construiește pe parcursul unui interval lung de timp. Prin urmare, apare un moment, în care persoana și situația constituie o entitate unică. Cele relatate ne permit să afirmăm că competența este un fenomen complex, care caracterizează momentul apariției *armoniei* între persoane și situații [81, p. 29]. Competența apare ca rezultatul unui proces ce se desfășoară într-un context determinat [120, p. 3]

Viabilitatea unei competențe este testată de persoană în situații noi și poate fi contestată. În asemenea cazuri competența trebuie adaptată, reconstruită. În acest sens o competență rareori este stabilizată. Manifestarea competenței într-o situație este numită *performanță*. Diferite persoane competente pot avea performanțe diferite, dar la fel de eficace în situația dată. Prin urmare, există mai multe moduri de a fi competent într-o anumită situație. Din această cauză, competența este puțin predictibilă.

În PPO predictibilitatea este asigurată de formularea obiectivelor. Or, în APC profesorul nu cunoaște cum anume va trata studentul Z situația, ce resurse va utiliza, ce acțiuni va realiza. Faptul că competența nu este predictibilă ridică un șir de probleme, în particular modul în care competența va fi prezentată studenților. În modelul situațional al competenței problemele respective se rezolvă ușor datorită legăturii existente între competență și situație. În consecință, competența poate fi definită printr-o familie de situații [60, p. 3]. Un asemenea mod de definire a competenței are avantajul de a se înscrie într-o metodologie de formare și dezvoltare a competențelor, care integrează firesc evaluarea în procesul de instruire. Metodologia respectivă va fi descrisă în continuare mai jos.

Există două versiuni divergente ale noțiunii de competență:

- (a) o versiune *liberală*, în care formarea și dezvoltarea competențelor este, de fapt, o adaptare la exigențele performanțelor din sfera productivă și a serviciilor;
- (b) o versiune *umanistă*, în care formarea și dezvoltarea competențelor reprezintă dezvoltarea potențialului creativ al instruitului [116, p.p. 3-4].

În cercetarea noastră au fost urmate principiile versiunii umaniste a competenței. Conform acestei versiuni, pe lângă resursele descrise mai sus ale competențelor, o atenție deosebită se acordă calităților personale ale instruiților (calități morale, aptitudini, interese etc.)

Printre calitățile personale un rol important îl are *autonomia* de acțiune a instruitului. Autonomia devine posibilă atunci, când la instruit este dezvoltată capacitatea de *inițiativă*, urmată de *asumarea responsabilității*. Un loc aparte între capacitățile personale îl ocupă abilitățile *relaționale*, indispensabile pentru activitatea în grup.

Tratarea situației nu se reduce la o simplă juxtapunere a resurselor. Instruitul trebuie să dețină niște cunoștințe, pe care cunoscutul specialist în materie, G. Le Boterf, le numește cunoștințe *integratoare*, cunoștințe de mobilizare. Acestea sunt cunoștințele referitoare la selectarea, combinarea resurselor și la interacțiunea lor. „Competența nu rezidă în resursele care trebuie mobilizate, ci în însăși mobilizarea acestor resurse”, - afirmă savantul [89, p.16].

Concepția umanistă insistă asupra îndeplinirii a două condiții, fără de care competența nu va fi formată, chiar și în cazul prezenței unui mediu favorabil. Prima condiție ține de motivarea instruitului: *voința* acestuia *de a acționa*. Motivarea, la rândul său, este suscitată de *sensul* pe care o are acțiunea pentru individ. A doua condiție constă în *posibilitatea* (potențialul) de a acționa. Ea constă în prezența atât a resurselor necesare, cât și a contextului favorabil.

Vom descrie în continuare metodologia formării competențelor în modelul situațional.

Conținutul oricărei discipline universitare reprezintă rezultatul unui proces numit *transpoziție didactică*. Transpoziția didactică este o transformare a cunoștințelor savante (conținutul unei științe) pentru a fi adaptate la publicul vizat. Transpoziția didactică este un proces complex, care este influențat de mai mulți factori și care are drept punct de pornire cunoștințele științifice, iar drept punct de sosire – ansamblul cunoștințelor asimilate de student.

Întreaga cale de transformare a conținuturilor savante în conținuturi însușite poate fi divizată în două părți. Transformarea conținuturilor savante în obiect de predare poartă denumirea de *transpoziție didactică externă* și este realizată de experți. Ansamblul transformărilor succesive ale curriculumului formal în curriculum predat, apoi în curriculum învățat, poartă denumirea de *transpoziție didactică internă* [108, p. 3].

În cazul unor discipline universitare, în special în cazul disciplinelor informatice, transpoziția didactică are un caracter specific. La determinarea conținutului unor asemenea discipline este important de a lua în considerație nu numai ceea ce s-a realizat în știința „Informatica”, dar și ceea ce se face la fiecare loc de muncă înzestrat cu un calculator. Cercetătorul francez J.-L. Martinand a introdus în vocabularul didactic noțiunea de *practică socială de referință* [94]. Practica socială de referință aduce în procesul de instruire situații profesionale, sarcini de lucru din activitatea angajaților care acoperă un întreg sector social. Deosebit de importantă este practica socială de referință în modelul situațional al competențelor. Analiza activității profesionale a angajaților companiilor din domeniul tehnologiilor informaționale permite de a identifica multiple situații, care pot fi utilizate în procesul de instruire pentru formarea/dezvoltarea competențelor la studenți. Situațiile identificate sunt unite în familii de situații.

Procesul de formare/dezvoltare a competențelor presupune parcurgerea de către student a mai multor etape [9, p. 30]:

1. Procesul de formare a competenței începe cu *etapa de explorare*, pe parcursul căreia studenților (pentru motivare) li se prezintă câteva din situațiile ce urmează a fi tratate.
2. Etapa a doua este orientată spre a forma la studenți *resursele* necesare pentru tratarea situațiilor. Această etapă se aseamăna mult cu instruirea tradițională, care urmărește achiziționarea cunoștințelor și formarea abilităților. Deosebirea totuși există și este de ordin principal. Ea se referă la modul de selectare a conținuturilor instruirii. Pentru selectarea conținuturilor este utilizat un instrument special numit *matricea acțiunii complete* (fig. 1.2).

Cadrul situațional sau câmpul de acțiune a tratării competente		Tratarea competență	
		A acționa	
(1) Familii de situații	(2) Exemple de situații	(3) Categoriile de acțiuni	(4) Exemple de acțiunii
Familia de situații X	Situația a	Categoria A	Acțiunea 1 Acțiunea 2 Acțiunea k
	Situația b	Categoria B	Acțiunea 1 Acțiunea r
	Situația c	Categoria C	Acțiunea 1 Acțiunea m
	Situația n
Resursele			
Resursa 1			
Resursa 2			
.....			
Resursa P			
.....			

Fig.1. 2. Matricea acțiunii competente (adaptat după [79, p. 19]).

Pentru fiecare situație din familia de situații se formulează întrebarea: cum ar trata o persoană competentă această situație? Drept răspuns se înscriu acțiunile necesare pentru tratarea finalizată a situației. Fiecare acțiune se sprijină pe una sau mai multe resurse (cunoștințe, abilități). Lista acestor resurse constituie conținutul instruirii. Matricea acțiunii competente permite de a păstra numai acele conținuturi care pot constitui resurse pentru tratarea situațiilor complexe. În consecință, dispar cunoștințele nefuncționale. Selectarea atentă a conținuturilor

- permite de a rezerva timp pentru celelalte etape de formare a competențelor. Etapa a doua, numită etapa de *structurare a cunoștințelor*, ocupă cel mai mult timp și finalizează cu un test.
3. La etapa a treia (*etapa de integrare*) studenții învață să selecteze, mobilizeze și să integreze resursele interne, formate pe parcursul etapei a doua, resursele specifice anumitor circumstanțe ale situației/contextului și resursele externe – acestea toate pentru a trata situațiile propuse de cadrul didactic. Pe parcursul etapei se lucrează asupra unei competențe și, drept consecință, studenților li se propun pentru tratare situații din una și aceeași familie. Situațiile se prezintă în ordinea creșterii dificultății. La tratarea primei situații implicarea cadrului didactic este maximală. La tratarea următoarelor situații implicarea cadrului didactic scade, pentru a oferi autonomie studenților. Etapa de integrare se prelungește atât, cât este necesar pentru ca studenții să învețe a mobiliza resursele și a trata situațiile propuse [75, p. 48]. Pe parcursul etapei cadrul didactic oferă studenților un feed-back frecvent.
 4. În momentul în care devine clar că toți studenții sunt capabili să trateze diverse situații (eventual, cu ajutorul parțial al cadrului didactic), lor li se propune o situație din aceeași familie, dar care nu a fost exersată la etapa a treia. În mod formal, are loc o prelungire a etapei a treia, deoarece studenții învață a trata o situație nouă. Deosebirea de etapa a treia constă în aceea, că la această etapă cadrul didactic nu se implică în tratarea sarcinii, ocupând postul de observator. În esență, etapa a patra este o *etapă de evaluare*. Apariția în procesul de formare a competenței a unei etape, care este concomitent o etapă de învățare și evaluare, semnifică, de fapt, *integrarea evaluării în activitatea de învățare*. Etapa a patra este o etapă de transfer, însă mai sugestivă este o altă denumire: *etapa de adaptare la situații noi*. Se poate observa că evaluarea se repetă: la sfârșitul etapei a doua cu ajutorul testului este evaluată prezența resurselor, iar la etapa a patra este evaluată capacitatea studentului de a utiliza aceste resurse la tratarea situațiilor complexe.
 5. Etapa a cincea, *de îmbogățire*, este realizată în cadrul practicilor și activității profesionale. Etapa se prelungește pe tot parcursul vieții: absolventul se confruntă cu situații noi și își dezvoltă competențele, îmbogățindu-și calificarea personală.

1.3. Impactul teoriei încărcării cognitive asupra proiectării procesului de instruire

Sistemul bio-psihic uman realizează cu mediul său schimburi de substanță, energie și informație. În cele ce urmează ne vom concentra asupra schimbului (intrare-ieșire) informațional. Știința care studiază procesările, la care este supusă informația între intrarea senzorială și ieșirea motorie (comportament), poartă denumirea de *psihologie cognitivă*.

Din perspectiva psihologiei cognitive învățarea este rezultatul procesării informației. În procesul de prelucrare a informației se rezolvă o problemă informațională: este dat un set de date inițiale, se cere de obținut anumite rezultate. Sistemul de prelucrare a informației, numit *sistem cognitiv*, este un sistem fizic care posedă două proprietăți: de reprezentare și de calcul [30, p.15].

Reprezentarea este o reflectare în mediul intern al realității externe. În psihologia clasică reprezentarea este o imagine schematică a unui obiect în absența acestuia. În psihologia cognitivă imaginea schematică respectivă se numește *imagine mentală*. Manipularea cu reprezentările în baza unor reguli se numește *calcul*.

Reprezentările mentale și informațiile obținute în baza prelucrării lor sunt organizate în sistemul cognitiv sub formă de *scheme cognitive*. Schemele sunt mecanismele funcționale, care servesc la stocarea și prelucrarea informației [112], [119]. Schemele cognitive joacă un rol important în procesul de instruire. Descrierea lor va fi prelungită mai jos.

Sistemul cognitiv uman este format din două subsisteme: (a) subsistemul senzorial; (b) subsistemul intelectului (gândirea, atenția, memoria, limbajul, imaginația, inteligența). Expunerea de mai departe va fi orientată asupra elucidării conceputului de memorie, care joacă un rol esențial în cercetare.

În sens general științific, memoria reprezintă capacitatea unui sistem de a se modifica și de a păstra urmele modificărilor. În psihologia cognitivă *memoria* reprezintă totalitatea proceselor de stocare, păstrare și extragere a informației sau a imposibilității extragerii informației.

Cercetarea memoriei în psihologia cognitivă este realizată în contextul metaforei calculatorului, adică prin compararea ei cu funcționarea calculatorului, arhitectura căruia include sistemul de intrare-ieșire, procesorul central și două dispozitive de memorare: memoria operativă și memoria externă. În mod analogic, în sistemul mnezic al omului, psihologii au început să distingă memoria de scurtă durată (MSD) și memoria de lungă durată (MLD). Primul model bicomponental al memoriei a fost propus în anul 1965 de către N. Waugh și D. Norman [135]. S-a presupus că MSD are un volum mic și poate reține informația pe o perioadă scurtă. Pentru a reține informația pe mai mult timp este necesară o repetare constantă a ei. Procesul de repetare asigură transferul informației din MSD în MLD. Modelul respectiv a fost validat experimental și clinic. În anul 1967 R. Atkinson și R. Shiffrin [48] au completat modelul cu încă un bloc, numit memorie ultrascortă sau *registrii senzoriali*. Majoritatea cercetărilor ulterioare ale memoriei au fost realizate în cadrul acestui model tricomponental (fig.1.3).

Pentru scopurile cercetării registrii senzoriali nu au o importanță deosebită. Din această cauză în expunerea de mai departe vom opera numai cu noțiunile de MSD și MLD.

Memoria de scurtă durată este definită drept un sistem de capacitate limitată, care reține și stochează temporar, sprijină procesele de gândire ale subiectului prin asigurarea unei interfețe între percepție, MLD și acțiune [50, p. 829].

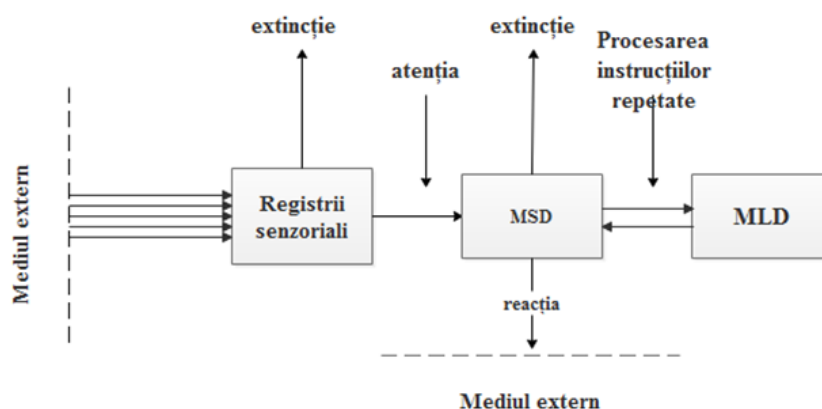


Fig. 1.3. Modelul tricomponental al memoriei.

Prima estimare a capacității MSD a fost realizată de G. Miller. În articolul său [101] psihologul din SUA a generalizat rezultatele mai multor experiențe și a ajuns la concluzia că capacitatea MSD este de 7 ± 2 itemi (unități informaționale). Volumul de informație reținut de MSD poate fi mărit, dacă instruitul reușește în prealabil să grupeze informațiile în unități cu sens. Cea mai înaltă modalitate de organizare a informației, de care dispune instruitul la un moment dat, a fost numită de G. Miller *chunk*. Cercetările ulterioare au demonstrat că estimarea lui G. Miller era prea optimistă: la procesarea informației în MSD se pot afla doar 3-4 unități informaționale.

A. Baddeley a propus un model al MSD, compus dintr-un administrator central și trei sisteme de memorare: unul specializat în tratarea informației verbale (bucla fonologică), altul specializat în tratarea imaginilor (calea vizual-spațială) și al treilea - pentru păstrarea datelor despre diferite evenimente (fig. 1.4).

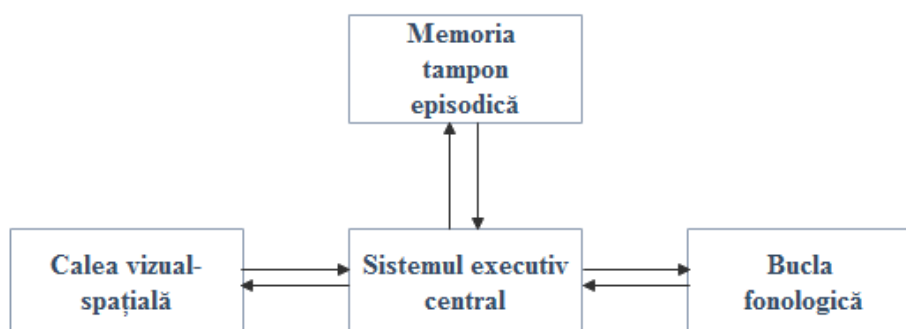


Fig. 1.4. Modelul multicomponental al MSD (adaptat după [50]).

În bucla fonologică subiectul repetă informațiile. În calea vizual-spațială (matricea vizuală) este reținută informația vizuală. În memoria tampon episodică se păstrează toate datele despre anumite evenimente, care s-au produs cu subiectul. Funcțiile sistemului executiv central nu sunt clarificate complet.

MLD conține toate cunoștințele pe care le posedă sistemul cognitiv, dar la care accesul este selectiv. MLD nu desemnează un anumit „loc” unde este depozitată informația. Prin noțiunile de MSD și MLD, în psihologia cognitivă, sunt diferențiate stările de activare a cunoștințelor de care dispune individul. Cunoștințele activate din MLD formează așa numita *memorie de lucru* (ML). MSD, înțeleasă ca activare temporară a MLD, este un alt nume pentru același fenomen. Prin urmare, cei doi termeni, ML și MSD, sunt identici. În continuare, va fi utilizat preponderent termenul ML.

În ultimii ani în psihologia cognitivă o popularitate mare o au reprezentările despre multiplicitatea sistemelor de memorie. Aceste sisteme au caracteristici operative diferite, participă la asimilarea cunoștințelor de diversă natură și au la bază diferite structuri mnezice. L. Squire a presupus că, cel puțin două tipuri de informație sunt procesate în memorie separat și fiecare din aceste tipuri de informație se păstrează în memorie aparte. Este vorba despre cunoștințele declarative și cunoștințele procedurale, respectiv de *memoria declarativă* și *memoria procedurală* [123].

Memoria declarativă asigură o percepere clară și accesibilă despre experiența individual trăită. Este o memorie de lungă durată orientată spre fapte și evenimente și se divide în *memorie episodică* și *memorie semantică*.

Memoria episodică se referă la memoria evenimentelor autobiografice: când și unde individul a trăit un anumit eveniment.

Memoria semantică se referă la cunoștințele pe care le are individul despre mediul în care trăiește (de ex., HTML este un limbaj de marcare; primul sit Web a fost creat în anul 1991 de către Tim Berners Lee etc.). Cunoștințele din memoria semantică nu sunt asociate, de regulă, cu un anumit context spațio-temporal. Majoritatea cunoștințelor oferite de cursurile universitare vizează memoria semantică. Disjuncția dintre memoria episodică și cea semantică a fost propusă de E. Tulving [130].

Memoria procedurală se referă la cunoștințele despre aceea cum trebuie de acționat. Memoria procedurală este o memorie de lungă durată, care permite de a răspunde la întrebarea *cum* de realizat un anumit obiectiv, cum de comportat în anumite circumstanțe, cum de tratat o situație. Există dovezi că în procesul evoluției se dezvoltă, mai întâi, memoria procedurală, apoi cea declarativă. Obișnuința este un exemplu cunoscut de achiziționare a memoriei procedurale.

Memoria semantică poate fi comparată cu o enciclopedie sau cu un dicționar explicativ. Memoria episodică la om poate fi comparată cu un jurnal personal. Memoria procedurală, la rândul ei, poate fi comparată cu un ghid de utilizare.

Deși psihologia cognitivă este în plină dezvoltare, iar unele caracteristici ale sistemului cognitiv uman se află în procesul de validare, există un șir de fapte, verificate experimental și clinic, care afectează într-o măsură mai mare sau mai mică procesul de instruire.

În cadrul cercetării noastre fenomenul cu cel mai mare impact îl constituie *capacitatea limitată* a ML. Cum pot fi tratate situațiile complexe în modelul situațional al formării/dezvoltării competențelor, dacă capacitatea ML este limitată?

Un răspuns posibil la această întrebare implică adresarea la teoria încărcării cognitive și la designul instrucțional.

Vom introduce, mai întâi, noțiunea de *resurse cognitive*, care este legată de noțiunea de ML. Cercetătorii F.-N. Foulin și S. Mouchon [73, p. 20] definesc *resursele cognitive* drept „energia mentală mobilizabilă de către un individ la realizarea unei sarcini date”. Având în vedere capacitatea limitată a ML, e imposibil de a menține și a manipula concomitent resursele cognitive, mai ales în cazurile când ele devin prea numeroase, prea importante și prea complicate. Reușita unei activități depinde de gestiunea judicioasă a resurselor cognitive disponibile.

Una dintre principalele competențe generale, care urmează a fi dezvoltată la studenți (indiferent de specialitate), este competența de rezolvare a problemelor. Didacticienii propun două variante de dezvoltare a acestei competențe:

- a) analiza exemplelor deja rezolvate în tentativa de a înțelege rezolvarea lor;
- b) rezolvarea nemijlocită a problemelor.

Prima variantă pare a fi depășită, pe când varianta a doua se pretează a fi una modernă. Multiplele experimente [134], [136], [84] realizate cu diverse conținuturi de învățare au demonstrat, că eficiența fiecăreia din cele două modalități depinde de gradul de nouitate a conținutului. Pentru „novici” modalitatea de învățare în baza problemelor rezolvate este cea mai eficientă. Pentru studenții care dețin cunoștințe prelabile în domeniu, mai eficientă este modalitatea ce ține de rezolvarea nemijlocită a problemelor. Astfel, în procesul de instruire trebuie prevăzute două variante de probleme sau situații: probleme rezolvate – la începutul cursului/unității de învățare și probleme nerezolvate – la sfârșitul cursului/unității de învățare.

Una din explicațiile posibile ale diferențelor descrise este oferită de teoria încărcării cognitive. În situațiile de învățare studentul este nevoit (din cauza capacității limitate a ML) să partajeze resursele cognitive între activitățile realizate și construirea cunoștințelor. Dacă studentul nu are sau are puține cunoștințe prelabile la subiect, atunci rezolvarea problemelor implică un cost cognitiv mai mare decât în cazul analizei problemelor rezolvate. În acest caz, în ML „rămâne loc” pentru procesul de construire a cunoștințelor. Odată cu obținerea experienței în rezolvarea problemelor, unele din procesele implicate în rezolvare devin automatizate, sunt realizate

inconștient și aceasta permite de a micșora încărcarea cognitivă a ML. Mai mulți cercetători au analizat natura activităților studenților cu exemplele rezolvate. Una dintre aceste activități ține de verbalizarea exemplilor rezolvate. Nu este vorba despre simpla citire în glas a textului rezolvării. Experiențele realizate [61] au demonstrat, că obțin rezultate mai bune instruiții care stabilesc legături între diverse etape ale rezolvării problemei, care analizează profund condițiile de aplicare și consecințele operațiilor utilizate. Activitatea respectivă a instruiților a primit denumirea de „autoexplicație” [124].

Numeroasele cercetări în psihologia cognitivă arată ca modul de prezentare a diferitor exemple (probleme rezolvate) influențează rezultatele învățării. Cercetătorul R. Catrambone [59] a demonstrat că evidențierea unui element structural important în rezolvare (de ex. evidențierea unei etape de rezolvare), după cum și structurarea reușită a descrierii rezolvării influențează efectiv calitatea instruirii.

Teoria încărcării cognitive (TÎC) a fost elaborată de către psihologul australian J. Sweller în anii '80 ai secolului trecut. Teoria respectivă este populară în rândurile cercetătorilor din țările anglosaxone, însă este puțin cunoscută în țările francofone, Federația Rusă, România și Republica Moldova.

TÎC se sprijină pe un șir de premise generale și specifice. *Premisele generale* se referă la arhitectura cognitivă umană, în modelele cunoscute ale căreia este realizată o distincție clară dintre o memorie de lucru limitată și o memorie de lungă durată nelimitată. Drept consecință, la procesarea conținutului de studii are loc o încărcare cognitivă ce limitează ML a studentului, fapt ce afectează negativ învățarea [31, p.10]. De ex., atunci când cadrul didactic oferă informații studenților prin intermediul unei prezentări Power Point, slide-urile căreia sunt supraîncărcate cu text+imagini, auditoriul este nevoit să coreleze textul de pe ecran cu explicația orală, iar în unele cazuri să atragă atenția la informația grafică adițională de pe slide. Aceasta conduce la o încărcare excesivă a memoriei și împiedică înțelegerea informației esențiale [64].

Premisele specifice ale TÎC se referă la tipurile de încărcare cognitivă. J. Sweller [125] a presupus existența a trei tipuri de încărcare cognitivă: (a) încărcarea intrinsecă; (b) încărcarea extrinsecă; (c) încărcarea pertinentă.

În continuare vom preciza conținutul noțiunii *încărcare cognitivă*. Prin *încărcarea cognitivă* vom înțelege un construct multidimensional, care reprezintă încărcarea sistemului cognitiv al instruitului efectuată de o sarcină particulară [107, p. 64]. În cadrul încărcării cognitive poate fi evidențiată *încărcarea mentală* și *efortul mental*.

Încărcarea mentală reprezintă un aspect al încărcării cognitive, care își are originea în interacțiunea dintre sarcina de învățare și caracteristicile subiectului.

Efortul mental este aspectul încărcării cognitive, care se referă la capacitatea cognitivă a subiectului alocată pentru a răspunde la cerințele sarcinii.

Încărcarea cognitivă *intrinsecă* este cauzată de complexitatea conținutului de studiu. Publicațiile recente evidențiază următoarele caracteristici ale încărcării cognitive intrinseci:

- a) dependența de numărul de elemente informaționale și de interactivitatea lor. Noțiunea „interactivitate a elementelor” se referă la numărul de elemente cognitive, pe care studenții trebuie să le proceseze simultan în memoria de lucru, și caracterizează complexitatea conținutului de studiu;
- b) imposibilitatea de a o modifica prin influențe externe, de ex., prin modificarea modului de instruire [77].

În cazul interactivității sporite a conținutului de studiu, studenții sunt nevoiți să rețină în ML nu numai informația ce se referă la elemente, ci și informațiile ce se referă la legăturile dintre acestea.

Încărcarea cognitivă *extrinsecă* este cauzată de design-ul instrucțional deficitar, în special de modul de prezentare a materiei de studiu. Acest tip de încărcare cognitivă mai este numită *irelevantă*.

Încărcarea cognitivă *relevantă* pentru învățare are drept sursă design-ul instrucțional util.

Din definițiile de mai sus rezultă că la proiectarea instruirii cadrul didactic va urmări: (a) descreșterea încărcării cognitive; (b) controlul încărcării cognitive intrinseci; (c) reducerea încărcării cognitive extrinseci; (d) sporirea încărcării cognitive relevante pentru învățare [103], [121]. În rezultatul cercetărilor unele premise au fost puse sub semnul întrebării, altele au fost validate.

Premisa generală a TÎC, referitoare la faptul că capacitatea ML este limitată, nu se pune la îndoială.

Ceea ce este pus la îndoială este distincția dintre tipurile de încărcare cognitivă: intrinsecă, extrinsecă și relevantă pentru învățare. Tot mai mulți cercetători atestă existența numai a două tipuri de încărcare cognitivă: intrinsecă și extrinsecă.

Tipurile de încărcare cognitivă explică într-o anumită măsură cauzele încărcării cognitive, însă nu oferă sugestii referitoare la modul de depășire a capacității limitate a ML.

Din perspectiva instruirii, ML are două caracteristici importante:

1. La procesarea informației noi ML este limitată, atât în durata reținerii informației, cât și în capacitatea de a o reține;
2. Interacțiunea dintre ML și MLD este, probabil, mai importantă decât limitările pentru procesare. Limitările ML se referă numai la informația nouă. În cazul informațiilor stocate

în MLD și readuse în ML, limitele pentru cantitatea unor astfel de informații nu sunt cunoscute.

Vom descrie, în continuare, modul în care sunt stocate cunoștințele în MLD, care permite de a trata structurile complexe de cunoștințe, readuse din MLD în ML. Este vorba despre noțiunea evocată la începutul acestui paragraf, și anume *schema cognitivă*.

În psihologia cognitivă schemele descriu modul în care informațiile sunt stocate în MLD. Se consideră că cunoștințele sunt organizate sub forma unor rețele de structuri mentale abstracte, care reprezintă concepțiile individului despre lume. *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 este abstractă în sensul că ea integrează informațiile despre obiecte, evenimente, situații și clasifică elementele de informații după modul în care aceste elemente vor fi utilizate.

Schemele nu sunt entități statice, ci se află într-o permanentă construire și reconstruire datorită proceselor de asimilare și acomodare. Prin asimilare schema se îmbogățește, la ea se adaugă elemente noi de informație. Prin acomodare este modificată structura schemei.

Conform TÎC, 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. De exemplu, existența în MLD a unei scheme cognitive pentru litera „A” permite de a trata într-un mod identic fiecare dintre multiplele variante scrise de mână și tipărită ale acestei litere.

Schemele clasifică elementele de informație în funcție de modul în care acestea vor fi utilizate.

Învățarea, din punct de vedere al TÎC, constă în crearea de noi scheme sau în modificarea schemelor existente.

Principalul *avantaj* al schemelor, din punct de vedere al procesării informației, 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.

Informația în ML poate fi procesată în mod conștient sau în mod inconștient (automat). Procesarea conștientă - conform schemelor, conduce la încărcarea cognitivă a memoriei. Procesarea automată este realizată cu un efort conștient minimal, or aceasta conduce la o încărcare cognitivă minimală a ML. Automatismul apare în rezultatul practicii, exersării. De ex.: majoritatea adulților la citirea unui text nu conștientizează citirea fiecărei litere - procedurile respective au fost automatizate încă din copilărie.

Automatizarea schemelor reprezintă o modalitate eficientă de micșorare a încărcării cognitive în procesul de instruire [122].

TÎC a ridicat un șir de semne de întrebare referitoare la aplicarea unui sau altui model de instruire, cât și la proiectarea procesului de instruire, ea fiind interconectată la designul instrucțional.

În sens general, *design-ul instrucțional* (DI) este definit drept întregul proces de planificare și implementare a instruirii [105, p. 559]. Cu referire la DI vom deosebi *teoriile* design-ului instrucțional și *modelele* design-ului instrucțional. Legăturile dintre teoriile învățării, teoriile DI și modelele DI pot fi explicate în felul următor. Teoriile învățării descriu modul în care are loc învățarea. Un exemplu elocvent îl constituie teoria socioconstructivistă a învățării. Teoriile DI prescriu care metode de instruire trebuie utilizate și în ce condiții. Cunoscutele „condiții ale învățării” elaborate de R. M. Gagné reprezintă o teorie a DI. Modelele DI prescriu cum instruirea trebuie proiectată. Modelul ADDIE [18] reprezintă un model a design-ului instrucțional. Menționăm că teoriile învățării sunt descriptive, iar teoriile și modelele DI sunt prescriptive.

APC a condus la necesitatea elaborării unor modele de design instrucțional, care permit proiectarea așa-numitei învățări complexe. *Învățarea complexă* reprezintă o modalitate de învățare prin intermediul unor sarcini autentice, modalitate, care presupune utilizarea și integrarea cunoștințelor și competențelor din mai multe domenii. Sarcinile autentice sunt acele sarcini care au relevanță și utilitate în lumea reală. Drept consecință, o parte din cercetători consideră că autentice sunt sarcinile din viața reală, de exemplu, sarcinile profesionale. Cei mai mulți cercetători (și noi ne raliem la ei) consideră că autentice sunt sarcinile de învățare, realizarea cărora implică aceleași provocări cognitive ca și cele din lumea reală [70, p. 140]. În afară de formarea abilităților specifice domeniului de studii, învățarea complexă include formarea abilității de a coordona și integra abilitățile specifice.

Mai multe modele de DI, în special cele elaborate în ultimele decenii, sunt orientate spre învățarea complexă. Vom descrie succint trei modele de DI, orientate spre învățarea complexă.

1. *Teoria elaborării* (Elaboration Theory), autor C. M. Reigeluth. Principiul fundamental al Teoriei elaborării constă în proiectarea lecțiilor de la simplu la compus. Teoria elaborării prescrie că instruirea trebuie să înceapă cu una sau două din cele mai importante (cele mai fundamentale) și simple principii. Restul instruirii trebuie să fie o detaliere progresivă a ideilor bazate pe principiile expuse la început [114].
2. *Principiile primare ale instruirii* (First principles of instruction), elaborate de M. D. Merrill, cercetător din S.U.A., reprezintă un set de principii interdependente, care, atunci când sunt aplicate în mod corespunzător, contribuie la îmbunătățirea performanțelor la studenți.

Primul principiu al lui M. D. Merrill: (1) învățarea este promovată atunci când studenții sunt implicați în rezolvarea problemelor din lumea reală (autentice). Celelalte patru principii reprezintă fazele procesului de instruire: (2) activarea experienței anterioare; (3) demonstrarea abilităților; (4) aplicarea abilităților; (5) integrarea abilităților în activitatea reală [99].

3. *Modelul 4C/ID*, elaborat de către cercetătorul olandez Jeroen J. G. van Merriënboer. Denumirea modelului se descifrează în felul următor: 4C – patru componente, ID- Instructional Design [133]. Modelul este bazat pe o abordare centrată pe sarcini (și prin aceasta se intersectează cu modelul lui M. D. Merrill) și implică rezolvarea problemelor complexe. În modelul 4C/ID este prevăzută realizarea seturilor de sarcini aranjate în ordinea creșterii complexității (și prin aceasta se intersectează cu modelul elaborării al lui C. Reigeluth). Din aceste considerente, modelul 4C/ID este mai general decât primele două modele descrise mai sus și anume el este utilizat în cercetarea noastră.

În modelul 4C/ID este utilizată metafora „zooming-ului” (procedeu utilizat în filme și emisiuni TV atunci, când camera se apropie sau se depărtează de scena filmată, schimbând unghiul de vedere). Conform acestei metafore, studentul explorează conținutul prin aprofundare treptată, descoperind noi interrelații între elementele de conținut.

Modelul 4C/ID se deosebește de alte modele ale design-ului instrucțional prin tentativa de a dezvolta medii de învățare orientate spre *dezvoltarea competențelor*. După cum s-a menționat în paragraful consacrat abordării prin competențe, pentru dezvoltarea competențelor este nevoie de situații complexe, care presupun realizarea unor sarcini complexe. Realizarea unor asemenea sarcini devine problematică din cauza limitărilor impuse de ML. Prin urmare, pentru dezvoltarea competențelor ar trebui utilizate situații (sarcini) simple. În același timp cercetările din domeniul teoriilor cognitive ale învățării [133] au demonstrat că cunoștințele achiziționate prin realizarea sarcinilor simple nu permit transferul la probleme/sarcini noi. Apare o situație-problemă: ceea ce „permite” a face ML nu este eficient pentru dezvoltarea competențelor, iar ceea ce este eficient pentru dezvoltarea competențelor (utilizarea situațiilor/sarcinilor complexe) nu poate fi realizat din cauza limitărilor ML. Soluția pentru problema formulată este oferită de teoria schemelor cognitive. În linii mari soluția problemei arată în felul următor:

- (a) *elaborarea unui set de sarcini de învățate*. Un program eficient de formare este construit, de regulă, în jurul unei secvențe de sarcini de învățare. Sarcinile sunt realizate, de obicei, într-un mediu real sau simulat.
- (b) *elaborarea informației de sprijin*. Informația de sprijin răspunde la întrebarea: *ce trebuie de studiat pentru a realiza sarcinile?*

- (c) *elaborarea informației procedurale*. Această informație răspunde la întrebarea: *cum* ar trebui realizat un anumit aspect al sarcinii?
- (d) *exersarea*. La această etapă se determină *ce* exerciții suplimentare ar îmbunătăți performanța la realizarea sarcinii?

Cele patru etape de rezolvare a problemei: (sarcinile de învățare; informația de sprijin; informația procedurală; exersarea) reprezintă componentele modelului 4C/ID.

Menționăm că nu toate modelele DI, inclusiv modelul 4D/ID, au fost testate temeinic și validate pentru diverse situații de formare. Totodată, modelul 4C/ID nu este direct aplicabil pentru proiectarea învățământului electronic. Cercetătorii N. Temby și K. Herlig aduc următoarele argumente [128]:

1. Din cauza naturii complexe a majorității sarcinilor de învățare, este necesar ca ele să fie exersate într-un mediu similar cu cel în care acestea vor fi realizate.
2. O parte importantă a mediului o constituie feed-back-ul cognitiv, care este dificil de realizat într-un mediu virtual.

Există cel puțin două situații, când modelul 4C/ID poate fi utilizat în proiectarea învățământului electronic: (a) învățământul mixt (blended learning), (b) sarcinile de învățare sunt proiectate pentru a fi realizate la calculator.

După cum s-a menționat mai sus, la proiectarea instruirii autorul cursului trebuie să reducă încărcarea cognitivă extrinsecă și să optimizeze încărcarea cognitivă intrinsecă. DI propune un șir de soluții în acest sens [31], [129].

Proiectarea cursului conform modelului 4C/ID

1. *Proiectarea sarcinilor de învățare*. Din perspectiva psihologiei cognitive sarcinile sunt necesare pentru construirea schemelor cognitive. Schemele cognitive sunt construite sub două forme: (a) modele mentale; (b) strategii cognitive. Modelele mentale reflectă organizarea domeniului de studii, iar strategiile cognitive reflectă modelul/calea prin care sarcina poate fi abordată.
2. *Clasificarea sarcinilor după complexitate*. Sarcinile, care pot fi realizate în baza aceluiași set de cunoștințe, sunt unite într-o clasă de sarcini. În fiecare clasă sarcinile de învățare sunt secvențiate de la simplu la complex. Cea mai complexă sarcină trebuie să fie o sarcină reală, cu care se poate confrunta specialistul în activitatea personală. O cerință importantă o constituie *variabilitatea* sarcinilor dintr-o clasă.
3. *Specificarea standardelor de performanță acceptabile la realizarea sarcinilor*. Specificarea standardelor de performanță este necesară pentru a obține feed-back de la studenți și a măsura realizarea sarcinilor.

4. *Proiectarea informației de sprijin.* Informația de sprijin se referă la întreaga clasă de sarcini. Această informație are drept scop stabilirea relațiilor dintre cunoștințele achiziționate și clasa de sarcini selectată pentru realizare. Informația de sprijin descrie modelele domeniului de studiu: (a) modelele conceptuale (ce este aceasta?); (b) modelele structurale (cum aceasta funcționează, care sunt relațiile dintre elementele constitutive?). Din punct de vedere al volumului sprijinului, informația de sprijin poate conține soluția *completă* a sarcinii, soluția *parțială* a sarcinii sau numai *ideea* rezolvării. Studentul primește sprijinul maximal (soluția completă) numai la prima sarcină din clasă, apoi volumul sprijinului scade gradual. La confruntarea cu o nouă sarcină/situație studentul accesează informația de sprijin, care, fiind conectată la schemele existente, permite de a le modifica/reconstrui.
5. *Analiza strategiilor cognitive.* Strategiile cognitive conțin atât cunoștințe abstracte și generale, cât și cazuri concrete, care exemplifică aceste cunoștințe. Strategiile cognitive pot fi analizate, descriind pașii succesivi de rezolvare/tratare a sarcinilor. Analiza strategiilor cognitive permite de a explica *de ce* a fost/nu a fost utilizată o anumită regulă, de a prezice efectele utilizării anumitor reguli, algoritmi, norme.
6. *Analiza modelelor mentale.* Modelele mentale sunt reprezentări declarative ale modului în care este organizată lumea și pot conține, ca și strategiile cognitive, atât cunoștințe abstracte, generale, cât și exemplificări ale acestor cunoștințe. Rezultatul analizei efectuate în pașii 5 și 6 constituie baza pentru proiectarea informației de sprijin [86].
7. *Proiectarea informației procedurale.* Pentru realizarea abilităților rutinare și a deprinderilor este necesară o informație procedurală, care specifică exact modul de realizare al unui aspect al sarcinii. Este preferabilă situația când această informație este prezentată studentului exact la momentul oportun, când el are nevoie de ea. Informația procedurală este prezentată studentului, de regulă, de către profesor.
- 8-9. *Analiza regulilor cognitive și a prerecuzitelor.* Display-urile informative conțin atât specificările didactice ale regulilor ce descriu corect performanța studentului, cât și prerecuzitele necesare pentru a aplica corect aceste reguli. Analiza regulilor cognitive și a prerecuzitelor, realizată în pașii 8 și 9, permite a proiecta informația procedurală.
10. *Proiectarea exersării fracțiunilor de sarcină.* Există două moduri de a ajuta studentul să învețe:
 - a) problema/sarcina complexă se divide în subprobleme/subsarcini mai simple (ultimele, în caz de necesitate, pot fi divizate în subprobleme și mai simple). O asemenea modalitate se aseamănă cu metoda proiectării descendente („de sus-în jos”) a

algoritmilor. Această modalitate conduce la un model „atomist” al instruirii (studentul devine capabil să rezolve sarcini simple, dar nu este capabil să trateze situații complexe). Afară de aceasta, exersarea pe sarcini relativ simple face problematic transferul la sarcini complexe.

- b) sarcinile de învățare sunt secvențiate de la simplu la complex și însoțite de secvențe de sprijin în descreștere. Această modalitate amintește metoda proiectării ascendente („de jos-în sus”) a algoritmilor.

1.4. Concluzii la capitolul 1

1. Schimbările majore produse în ultimele decenii în domeniul social-economic, au impus cerințe noi față de calitatea pregătirii specialiștilor în universități. Modul tradițional (preponderent frontal) de organizare a instruirii la facultate și-a epuizat posibilitățile. Elaborarea și experimentarea unor forme noi de organizare a instruirii, care ar asigura *implicarea* fiecărui student în procesul de formare și l-ar menține în poziția de *subiect* al formării, devine un imperativ. Practica educațională internațională propune, în acest sens, o semnificație nouă a noțiunii de *individualizare* a instruirii. Adaptarea procesului de instruire la particularitățile individuale ale studenților are un anumit potențial de individualizare, dar este realizată în paradigma centrării pe cadrul didactic, studentului revenindu-i rolul de obiect. Varianta descrisă poartă denumirea de *abordare individuală* a instruirii.
2. *Individualizarea instruirii* reprezintă o modalitate de organizare a procesului de instruire în care fiecărui student i se asigură dreptul și posibilitatea de a formula propriile obiective de formare și de a proiecta împreună cu cadrul didactic propriul program de învățare. Programul respectiv reprezintă *mijlocul tehnologic* de realizare a *traseului individual de învățare* a studentului.
3. Excursul istoric realizat a demonstrat că formele de organizare a instruirii au „migrat” de la instruirea individualizată la instruirea frontală și de la ea – la *forme nefrontale de instruire* în care fiecare student beneficiază de un program individual de învățare, însă proiectarea și realizarea programelor are loc în mod *colaborativ*. A fost observată tendința de variabilitate a programelor individuale: de la conținuturi unice, studiate în consecutivități diferite la conținuturi unice și obiective diferite de învățare. În cercetare variabilitatea programelor a fost permisă până la nivelul conținuturilor.
4. Deoarece unul din principalele rezultate ale învățării sunt competențele, a fost realizată o trecere în revistă a definițiilor competenței. A fost preluată definiția propusă de un grup de experți francofoni: competența este o calitate a persoanei care îi permite să facă față obligațiilor de serviciu, care se formează și se dezvoltă în situații complexe și care caracterizează

momentul apariției *armoniei* între persoană și situație. Importanța formării/dezvoltării competențelor la studenți constă în faptul că ele permit de a reorienta conținutul învățământului de la trecut (cunoștințe) spre viitor (competențe).

5. În cercetare s-a optat pentru definirea competențelor prin familii de situații complexe. Tratarea situațiilor complexe este frânată de *încărcarea cognitivă*, cauzată de limitările sistemului cognitiv uman. Aceste limitări pot fi depășite prin utilizarea *teoriei schemelor* și *design-ului instrucțional*. Ideea de bază: pentru fiecare competență se elaborează o familie de situații complexe cu dificultatea în creștere, însoțite de soluții cu completitudinea în descreștere. În continuare este folosită proprietatea schemelor păstrate în MLD: fiind readuse în ML ele (oricât de complexe nu ar fi) ocupă o singură unitate informațională, „păstrând” loc pentru activitățile de învățare. Studentul preia (asimilează) schema din soluția primei situații din familie, o memorizează în MLD, o readuce în ML la rezolvarea situației a doua din familie, modifică schema, o memorizează ș. a. m. d.
6. Premisele stabilite ne-au permis să formulăm **problema cercetării**, care constă în *necesitatea determinării particularităților metodologice și fundamentarea teoretică a proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale*.
7. **Scopul cercetării** constă în elaborarea, experimentarea și validarea fundamentelor teoretico-metodologice ale proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale

Obiectivele cercetării:

- a) Precizarea esenței și structurii traseelor individuale de învățare a studenților
- b) Identificarea modalităților de individualizare a formării prin trasee individuale.
- c) Determinarea particularităților proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică.
- d) Elaborarea și fundamentarea teoretico-metodologică a modelului didactic al proiectării traseelor individuale de învățare a studenților.
- e) Elaborarea tehnologiei de selectare a conținutului și a construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea și dezvoltarea competențelor prin trasee individuale de învățare.
- f) Validarea experimentală a modelului didactic și a tehnologiei elaborate.

2. MODELUL DIDACTIC ȘI METODOLOGIA PROIECTĂRII TRASEELOR INDIVIDUALE DE ÎNVĂȚARE A STUDENȚILOR ÎN CURSURILE ELECTRONICE LA INFORMATICĂ

2.1. Particularitățile proiectării traseelor individuale de învățare în medii digitale

Majoritatea sistemelor naționale de învățământ la hotarul dintre milenii au intrat într-o criză sistemică [56], [139]. Declanșatorul crizei a devenit „explozia informațională”, despre care se vorbea demult, însă efectul căreia a început să fie simțit abia după apariția unui număr mare de calculatoare personale, a Internetului și a mijloacelor de comunicare electronice.

Schimbările operate pentru depășirea crizei în educație (majorarea perioadei de studii, tendința spre simplificarea conținuturilor, specializarea timpurie în învățământul preuniversitar etc.) au afectat doar aspectele formale ale procesului de formare, nu și esența lui. Atenția specialiștilor este tot mai frecvent orientată spre utilizarea posibilităților tehnologiilor informaționale. Specialiștii menționează că există sarcini de formare ce pot fi rezolvate cu succes cu ajutorul tehnologiilor contemporane în rețea: cursuri de formare pe termen scurt (dar nu în orice domeniu), training intensiv, asigurarea informațională a procesului de instruire și a. [189].

Consultarea documentelor de politici educaționale demonstrează că multe țări europene sau pregătesc, sau implementează reforme în sistemele de învățământ. Astfel, se reformează sistemul educațional în Federația Rusă, Ucraina, Kazahstan, Republica Moldova, Finlanda, Austria, Germania. Deși multe reforme sunt însoțite de adjectivul „cardinale”, peste o perioadă relativ scurtă de timp reformele în sistemele educaționale se repetă, fapt, ce demonstrează că reformele precedente nu au condus la schimbările așteptate. Acest lucru se întâmplă din cauza alegerii incorecte a aspectelor ce urmează a fi reformate.

Considerăm, de rând cu alți cercetători, că problemele principale ale învățământului țin de formularea scopurilor și a conținutului instruirii (formării).

Discuțiile despre scopurile învățământului au început încă în Grecia Antică, prin contrapunerea punctelor de vedere ale lui Socrate și Platon și punctelor de vedere ale sofistilor. Pe cine trebuie să formeze școala: omul care știe (*homo sapiens*) sau omul care face (*homo faber*)? Contrapunerea tipurilor de oameni (*homo sapiens* – *homo faber*) a condus la contrapunerea tipurilor de cunoștințe ce trebuie predate în școală: știința ca înțelepciune (*episteme*) sau știința de a face (*techne*).

„Techne” reprezintă cunoștințele pragmatice, concrete, ce se manifestă în abilitatea de a face ceva și orientate spre utilizare. Aceste cunoștințe se manifestă într-o anumită activitate ce poate fi observată. Anume asemenea cunoștințe constituiau obiectul de predare al sofistilor. Al

doilea tip de cunoștințe, „episteme”, sunt orientate spre conștientizarea esenței obiectelor cunoașterii.

Cunoștințele de tip „episteme” sunt orientate spre interior și au drept scop construirea ordinii în conștiință, pe când cunoștințele de tip „techne” sunt orientate spre exterior și au drept scop transformarea, ordonarea lumii. Fără cunoștințele de tip „episteme” nu este posibilă înțelegerea și, drept consecință, nu este posibilă însușirea cunoștințelor „techne” veritabile.

Platon considera că cunoștințele adevărate de tip „techne” presupun nu numai stăpânirea unei abilități, dar și înțelegerea faptului de ce anume aceste „techne” conduc la rezultatul preconizat. Altfel spus, o formare cu adevărat profesională presupune integrarea cunoștințelor de tip „techne” cu cunoștințe de tip „episteme” [138].

După cum menționează cercetătorii Кудрявцев В. Б., Алисейчик П. А., Вашик К. și a. [189, p.p. 161-162], analiza diferitor surse documentare permite de a constata că în ultimele decenii în mai multe sisteme de învățământ din Europa orele prevăzute pentru formarea generală s-au micșorat drastic, această formare fiind înlocuită cu formarea la specialitate. Orientându-se spre compartimentele din ce în ce mai specializate ale științei ca furnizoare a conținutului de studiu, învățământul superior a devenit unul *de specialitate*, dezvoltând la studenți *capacitățile analitice*. Dezvoltarea *capacităților de sinteză*, dimpotrivă, este ignorată de școala superioară modernă.

În legătură cu distincția dintre „homo sapiens” și „homo faber” se propune, de rând cu noțiunile de „învățământ”, „educație”, „instruire”, de a introduce în circuitul pedagogic noțiunea de „pregătire” cu statut de noțiune de bază a procesului pedagogic (cu atât mai mult că noțiunea respectivă se utilizează frecvent în publicațiile pedagogice). *Învățământul* poate fi definit drept un proces intenționat de educație și instruire pentru dezvoltarea intelectuală, spiritual-morală și fizică a persoanei, satisfacerea nevoilor de învățare și a intereselor persoanei, familiei, societății, statului. *Pregătirea*, la rândul ei, poate fi definită drept un proces intenționat de educație și instruire a persoanei pentru executarea unor anumite activități, dar și totalitatea cunoștințelor, abilităților, orientărilor valorice, experiențelor și competențelor dobândite în interesul persoanei, familiei, societății, statului [144, p. 76].

Diferența dintre noțiunile „învățământ” și „pregătire” se află la nivelul scopurilor: în învățământ scopul este „pe cine îl formăm”, iar în pregătire scopul este „pentru ce îl pregătim”.

În tentativa de a stabili calitățile specifice ale lui „homo faber”, specialiștii din sistemele de învățământ au propus noțiunea de competență. La o primă vedere, se pare că competența îi este necesară doar lui „homo faber”. Având în vedere faptul că în majoritatea documentelor oficiale [36] competența este descrisă prin componentele: cunoștințe, aptitudini, atitudini, rezultă că competența este necesară și lui „homo sapiens”. 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*. Considerăm că în acest scop:

- studentul, de rând cu obiectivele impuse de societate (prin intermediul cadrului didactic), trebuie să dispună și de propriile obiective de învățare. Acest lucru poate fi realizat prin *implicarea studentului în activitatea de proiectare a instruirii*;
- activitatea rațională independentă a studentului trebuie prefațată de o etapă a instruirii prin imitare sau prin reproducerea mostrelor.

Mult timp psihologii și sociologii considerau că personalitatea omului este imuabilă și se referă la una din cele 16 tipuri de personalitate [2]. Cercetările recente au demonstrat că personalitatea este mai volatilă decât se credea. Cercetătorul englez B. Little a propus un model al personalității format din trei straturi [93]. Cel mai adânc și inert strat este cel *biogenic*. El reprezintă carcasa genetică pe care se sprijină celelalte două straturi. Stratul biogenic determină setul aptitudinilor omului. Stratul al doilea – *sociogenic*, se formează în procesul interacțiunii cu societatea, în procesul educației. Stratul al treilea, *ideogen*, depinde de preferințele omului și se formează datorită experienței. Anume stratul ideogen îl face pe om unic, cu valorile, ideile, regulile pe care el și le-a formulat în mod conștient și pe care le urmează. Adresarea la stratul ideogen (motivarea studentului, trezirea sau menținerea interesului pentru ceva) permite a produce schimbări în personalitatea studentului.

Fiecare student este unic; unic prin caracteristicile sale native, unic prin experiența sa, unic prin obiectivele sale de învățare, unic prin modul în care învață. Ignorarea acestei unicități la proiectarea procesului de instruire conduce la un șir de repercusiuni:

- studentul rămâne în rolul de obiect, fiind obligat să realizeze obiectivele formulate de către cadrul didactic;
- nu toți studenții sunt implicați în procesul de instruire;
- responsabil pentru rezultatele instruirii este cadrul didactic, nu studentul;
- studentul nu reușește să conștientizeze semnificația personală și profesională a studierii unei sau altei unități de curs;
- studentul este lipsit de posibilitatea de a-și formula propriile obiective de învățare;
- studentul este limitat în alegerea formelor optimale și a ritmului învățării, aceste forme și ritm fiind determinate de cadrul didactic;
- caracterul preponderent frontal al activităților didactice nu-i permite studentului să aplice modalitățile de învățare care corespund cel mai bine particularităților sale individuale.

O parte din problemele formulate mai sus pot fi rezolvate prin luarea în considerație de către cadrul didactic a particularităților individuale ale studenților. După cum s-a menționat în capitolul 1, o asemenea adaptare a conținutului și a formelor de organizare a procesului de instruire la particularitățile individuale ale studenților prin sprijinul activității lor de învățare poartă denumirea de *abordare individuală a instruirii*.

Însă abordarea individuală nu rezolvă toate problemele formulate. În particular, nu este rezolvată problema implicării tuturor studenților în procesul de instruire. Implicarea studentului în procesul de instruire este determinată de acceptarea obiectivelor de învățare, care sunt formulate de către cadrul didactic și care sunt *externe* studentului [11, p. 11]. Despre necesitatea luării în considerație în instruire a obiectivelor studenților ne vorbește legitatea descoperită de G. W. F. Hegel [152, p. 22]: „Acel obiectiv, pentru care ar trebui să fiu activ, trebuie să fie, într-un anumit fel, și obiectivul meu: eu trebuie, în același timp, să realizez și obiectivul meu, deși obiectivul pentru realizarea căruia eu acționez, are și alte aspecte de care mie nu-mi pasă”.

După cum menționează V. Cabac [10, 136-137], didactica ignoră problematica formulării obiectivelor de învățare. Tradițional, obiectivele de învățare sunt formulate de către cadrul didactic și propuse studenților. Foarte frecvent, în acest caz, activitatea de învățare nu se produce: lipsește imboldul ce determină activitatea de învățare – motivul. O asemenea modalitate de organizare a instruirii este numită *instruire cu obiective de învățare impuse* și numai în rare cazuri este rezultativă. Obiectivele de învățare pot fi generate prin plasarea studentului în situații-problemă, situații complexe, profesionale. O asemenea modalitate de instruire este numită *instruire cu obiective de învățare generate*, în majoritatea cazurilor ea fiind rezultativă.

Formularea de către student a propriilor obiective de învățare semnifică, de fapt, *individualizarea instruirii*, care, în accepțiunea modernă 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 [177]. Aceasta îi permite studentului să ofere sens acțiunilor de învățare prin alegerea tipului acțiunii, să completeze comanda statului referitoare la propria formare (stabilirea priorităților în conținutul formării) cu comanda sa interioară (răspunsul la întrebarea: ce și de ce eu doresc să învăț?), să vadă clar perspectivele sale de formare.

În expunerea de mai departe va fi utilizată sintagma *traseu individual de învățare*. Utilizarea acestei sintagme în loc de „traseu individual de formare” a fost determinată de faptul că învățarea reprezintă activitatea de bază a procesului de instruire.

Tradițional, prin traseu individual de învățare (TIÎ) se subînțelege o consecutivitate potențial posibilă de însușire a elementelor de conținut, selectată din curriculumul disciplinei pentru un student concret. Individualizarea, în acest caz, se reduce la posibilitatea însușirii unui

conținut standard în ordinea preferată de student. Într-o asemenea interpretare a noțiunii de TIÎ, interesele, nevoile de învățare ale studentului nu sunt luate în considerație.

În cercetare, noțiunea de TIÎ a fost lărgită, admitând posibilitatea de a completa programul de formare cu conținut extracurricular, ce corespunde intereselor și nevoilor de învățare ale studenților. În consecință, a fost propusă următoarea definiție: *traseul individual de învățare* reprezintă o programă de formare special proiectată în baza prevederilor curriculum-ului disciplinei (și implicit, al Cadrului Național al Calificărilor), cerințelor pieței de muncă, cu luarea în considerație a particularităților individuale ale studentului, intereselor și planurilor lui de viață, care îi permite să devină subiect al propriei formări și care asigură condițiile optime ale devenirii lui ca profesionist, al dezvoltării lui personale și profesionale.

Definiția TIÎ, formulată mai sus, presupune o modificare a caracterului relațiilor dintre student și instituția de învățământ superior. Tradițional, universitățile elaborează și propun programe de formare, ajustate la nivelul dezvoltării științei și tehnicii și la cerințele pieței muncii. Studenții, care aleg programul de formare respectiv, sunt instruiți, preponderent frontal, fără a lua în considerație particularitățile lor individuale. Alegerea de către student a programului de formare dorește amintește procedura de cumpărare de către o persoană a unui costum: persoana respectivă vizitează mai multe magazine, care propun costume confecționate de diferite dimensiuni; costumul este ales din cele propuse. Însă persoana se poate adresa la un atelier de cusătorie, unde costumul va fi confecționat conform măsurilor. Referitor la procesul de instruire, varianta cu atelierul este nu altceva decât abordarea individuală. În sfârșit, persoana nu numai se adresează la atelier, dar și participă activ la design-ul costumului (dacă croitorul tolerează acest lucru). Ultima variantă corespunde ideii individualizării instruirii.

Pentru a individualiza instruirea, în universitate trebuie să existe anumite premise. Vom analiza, în continuare, care sunt posibilitățile de variere a programelor de formare în universitățile din Republica Moldova.

- a) Programele de formare în universități variază după direcție. Astfel, conform Nomenclatorului domeniilor de formare profesională și al specialităților pentru pregătirea cadrelor în instituțiile de învățământ superior ciclul I [25] se pornește de la domeniul fundamental al științei, culturii și tehnicii, din care este selectat domeniul general de studii, apoi domeniul de formare profesională, specialitatea și specializarea.
- b) Programele de formare variază după nivel: (a) studii superioare de licență (ciclul I); (b) studii superioare de master (ciclul II); (c) studii superioare de doctorat (ciclul III) [17].
- c) Conform Planului-Cadru pentru studii superioare [34] fiecare student are posibilitatea să-și stabilească propriul traseu educațional de formare profesională, din unitățile de curs

propușe prin planul de învățământ, inclusiv din conțutul pachetelor opționale și la libera alegere.

- d) În conformitate cu Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului Național de Credite de Studiu [37, p. 18] „studentii au dreptul să se implice și să participe în programe compacte de mobilitate, atât la nivel național, cât și internațional, în scopul completării procesului de formare în conformitate cu traseul educațional ales”.

Deși în universități există premise pentru individualizarea formării, în practica reală aceste premise sunt utilizate insuficient. În opinia noastră cauza unei asemenea stări de lucru constă în caracterul nerealist sau dificil de realizat al modelelor de individualizare propuse.

Să ne reîntoarcem la definiția noțiunii TIÎ. Luarea în considerație a intereselor și planurilor de viață a studenților poate fi realizată în mai multe moduri.

- a) Traseul individual este elaborat de student în mod independent. Admitem că, în foarte rare cazuri, aceasta este posibil, dar, după cum menționează cercetătoarele H. И. Сперанская și P. E. Яцевич [215, p. 58], autoproiectarea TIÎ de către student rămâne un mit.
- b) TIÎ este elaborat de către cadrul didactic fără participarea studentului, dar cu luarea în considerație a particularităților lui individuale. În acest caz, traseul proiectat va fi adaptat la particularitățile individuale ale studentului, dar nu va reflecta interesele și nevoile lui de învățare. Varianta în cauză se înscrie în modelul abordării individuale.
- c) TIÎ este proiectat în comun de către cadrul didactic și de către student. Participarea cadrului didactic asigură includerea în conținutul TIÎ a unităților de învățare invariante, determinate de nivelul dezvoltării științei și tehnicii și de Cadrul Național al Calificărilor. Participarea în procesul de proiectare a studentului asigură includerea în conținutul TIÎ a unităților de învățare extinse, care reflectă interesele și nevoile lui de învățare.

Realizarea variantei (c) de proiectare a TIÎ presupune:

- informarea studenților despre posibilitățile parcurgerii individuale a conținutului;
- existența unui potențial al mediului de formare și de dezvoltare a competențelor profesionale (existența unui corp didactic, care împărtășește valorile unui învățământ democratic, centrat pe student, orientat spre dezvoltarea competențelor, care este pregătit pentru modificarea poziției proprii în procesul de formare; existența infrastructurii informatice și informaționale);
- existența legăturilor și a conlucrării catedrelor universității cu organizațiile și serviciile din domeniul respectiv (participarea experților din domeniu la proiectarea programelor de formare și a curricula; realizarea unor proiecte comune, organizarea și realizarea stagiilor de practică).

Catedra de matematică și informatică a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți a stabilit și menține legături cu mai multe companii din domeniul tehnologiilor informaționale, în special, cu companiile dezvoltatoare Web. Sunt încheiate contracte de colaborare cu companiile ce au filiale cu sediul în mun. Bălți: AMSoft Group (<http://amsoft-group.com/>), USA Link System (<http://usalinksystem.com/>). La propunerea catedrei, compania USA Link System a deschis în cadrul Facultății de Științe reale, economice și ale mediului un Studiu creativ, în care studenții, în special după studierea cursului „HTML 5”, pot fi angajați prin concurs pentru a-și dezvolta competențele în domeniul programării Web și angajarea ulterioară la lucru.

În primele cercetări dedicate individualizării instruirii, cadrul didactic realiza un diagnostic al studenților, evidenția 3-4 profiluri caracteristice și elabora câte un TIÎ pentru fiecare profil. Studentul alegea acel traseu care se potrivea cel mai bine intereselor și nevoilor lui de formare [203]. Variabilitatea traseelor era determinată de formele, mijloacele, metodele și ritmul instruirii, păstrând intact conținutul disciplinei și finalitățile ei [163], [209]. Abia în ultimii ani a fost conștientizat faptul că o individualizare veridică poate fi realizată doar cu participarea studentului în proiectarea ei și că variabil poate fi atât conținutul, cât și finalitățile studierii disciplinei [183].

În cercetare TIÎ 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.

O altă limitare este determinată de obiectivele urmărite la realizarea cursului. Necesitatea de a exersa competențele de comunicare, de lucru în grup, cât și realizarea sarcinilor de complexitate înaltă, care pot genera o încărcare cognitivă excesivă, implică organizarea unor activități în grupe a câte 4-5 studenți.

Menționăm că, în cazul ideal, fiecare student ar trebui să beneficieze de un TIÎ. În realitate, acest deziderat se ciocnește de un șir de limitări:

- a) de ordin metodologic: metodele de proiectare și de organizare a instruirii prin TIÎ se află la etapa de constituire. Aceasta face problematică proiectarea unui număr mare de TIÎ diferite;
- b) de ordin organizatoric: lipsa în statele universităților a poziției de tutore; suplinirea de către cadrul didactic a două funcții duce la o suprasolicitare;
- c) de ordin cognitiv: capacitatea de procesare a informației nu-i permite cadrului didactic de a lucra concomitent cu un număr mare de studenți/grupe de studenți. Practica educațională demonstrează că acest număr nu poate fi mai mare decât trei.

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. La proiectarea traseului erau fixate: scopul traseului, unitățile de învățare, momentele și conținutul activităților de învățare (când o asemenea alegere este posibilă), forma de studiere a resurselor cursului (individual, în perechi, în grupe mici), resursele documentare la curs, metodele de învățare, sarcinile de învățare. În cazul parcurgerii cu succes și într-un timp mai scurt a TIÎ studentul este liber să studieze unele unități de învățare extinse din cele care nu au fost incluse în traseul lui individual.

Respectarea rigorilor de organizare a procesului de studii și luarea în considerație a limitelor impuse de ele conferă TIÎ o calitate importantă – *realismul* proiectării și parcurgerii, și constituie una din particularitățile de proiectare a traseelor.

O particularitate importantă a proiectării TIÎ o constituie semnificația atribuită conceptului de individualizare a instruirii. Menționăm faptul că individualizarea instruirii nu poate fi realizată în cadrul organizării frontale a procesului de învățământ. Organizarea frontală permite a instrui un grup de studenți ca pe un singur student. Pentru a realiza instruirea frontală a fost nevoie de o invenție tehnologică – respectarea „frontului unic” (termenul și noțiunea a fost introdusă de M. A. Мкртчян [201, p. 40]). Frontul unic reprezintă situația în care membrii grupei dispun de aceleași cunoștințe și abilități, la orele următoare ei vor studia același conținut, vor realiza aceleași sarcini de învățare.

Pentru a crea condiții optime de variere a obiectivelor, conținutului, formelor și metodelor de instruire este necesar de a trece de la învățământul frontal tradițional la învățământul nefrontal. Trecerea la învățământul nefrontal nu semnifică revenirea la un învățământ individualizat, înțeles drept o izolare a studentului. Dimpotrivă, 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 (student – cadrul didactic, student – student).

Înainte de a descrie modificările operate în conținutul procesului de instruire, vom explica poziția noastră referitoare la modul de utilizare a calculatorului și a tehnologiei informației și comunicațiilor.

Una din cerințele esențiale față de sursele de informare, cerință evidențiată de majoritatea cercetătorilor, constă în ușurință de a crea, de a modifica aceste surse de către autorul cursului și ușurință pentru student de a accesa aceste surse, care trebuie să fie disponibile *oricând și oriunde*

doresc instruiții. În cercetare pentru elaborarea surselor de informare (conținutul cursului) a fost utilizat sistemul de preparare a documentelor LaTeX. Alegerea sistemului a fost condiționată de mai multe cauze:

- a) posibilitatea publicării conținutului pe un sistem de management al învățării (de ex., pe platforma de învățare MOODLE), în cloud computing (ansamblu distribuit de servicii de calcul, aplicații, acces la informații și stocare de date, fără ca utilizatorul să aibă nevoie să cunoască amplasarea și configurația fizică a sistemelor care furnizează aceste servicii; pentru termenul „cloud computing” nu există o denumire încetățenită în limba română), pe GitHub – serviciu de găzduire web pentru proiecte de dezvoltare a software-ului;
- b) fiind o aplicație gratuită, LaTeX-ul este utilizat în mediul academic, dar și în cel comercial, fapt ce denotă siguranță ei.

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),
- 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 [131]: a propune studenților un set de sarcini de învățare de complexitate în creștere și a însoți sarcinile cu soluții, completitudinea cărora este în descreștere (prima sarcină este însoțită cu o soluție completă; a doua sarcină este însoțită de o soluție aproape completă; următoarele sarcini sunt însoțite de indicații (ideea rezolvării); ultima sarcină nu este rezolvată). 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.

Cerințele formulate mai sus față de sursele de informare și programul de instruire vin să asigure *personalizarea* instruirii. Personalizarea poate fi realizată în două moduri: de către programul de instruire sau de către student.

În cazul când personalizarea este realizată de calculator, mai precis de către *programul de instruire*, aplicația respectivă evaluează sistematic progresul fiecărui student și îi propune consecutiv sarcini de învățare adecvate ca nivel de dificultate și suport. Un asemenea mod de control a procesului de instruire este numit *adaptiv* [58].

În cazul când personalizarea este realizată de student, el își monitorizează progresul și selectează sarcini de învățare potrivite. Un asemenea mod de organizare a instruirii poartă denumirea de *instruire controlată de utilizator*.

În cercetarea realizată de Loredana Mihalca [31] nu s-au înregistrat diferențe între instruirea controlată de programul computerizat și instruirea controlată de utilizator, în termeni de performanța obținută în procesul de instruire, cu toate că studenții, care au beneficiat de o instruire controlată de utilizator, au exersat abilitățile mai puțin timp ca urmare a cantității și tipului de probleme și sarcini rezolvate.

Privite din perspectiva centrării procesului de instruire pe student, cele două moduri de organizare a instruirii (controlată de program și controlată de utilizator) se prezintă ca două moduri *distincte*. 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. Prin urmare, personalizarea instruirii controlate de program este nu altceva decât o manifestare a abordării individuale. 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.

Menționăm, că la alegerea modului de instruire controlată de utilizator a fost luată în calcul încă o cauză importantă. Ea ține de măsurarea încărcării cognitive a studenților la realizarea sarcinilor complexe [91]. În primul capitol al tezei s-a menționat că optimizarea încărcării cognitive permite de a maximiza învățarea. Deși problema măsurării încărcării cognitive a instruiților la realizarea sarcinilor de învățare se află în atenția mai multor cercetători, publicațiile la temă denotă dificultatea unei asemenea măsurări. Primele tentative de măsurare a încărcării cognitive au fost realizate prin metode indirecte, în particular, prin măsurarea timpului de învățare. În cazul metodelor indirecte era dificil de demonstrat validitatea instrumentelor de măsurare. Începând cu anii '90 ai secolului trecut, pentru măsurarea încărcării cognitive au început să fie utilizate scalele subiective de măsurare. Neajunsul comun al scalelor subiective constă în faptul că ele pot fi aplicate după realizarea sarcinii. Aceasta permite de a utiliza aceste scale la etapa de elaborare a sarcinilor de învățare, dar face imposibilă utilizarea lor în etapa de învățare. În ultimii ani sunt întreprinse cercetări orientate spre măsurarea psihologică a încărcării cognitive. În acest scop sunt utilizate metode sofisticate de măsurare, cum ar fi, de exemplu, electroencefalografia [92]. Considerentele descrise au condus la decizia de a utiliza în procesul de alegere a sarcinilor de învățare autoaprecierea de către student a încărcării cognitive. O asemenea modalitate de măsurare a încărcării cognitive se înscrie în modelul instruirii dirijate de utilizator. În secvențele de instruire

realizate „față-în-față”, la aprecierea încărcări cognitive studentul este acompaniat de cadrul didactic și învață treptat să aprecieze, mai mult sau mai puțin corect, încărcarea cognitivă generată de o anumită sarcină.

Vom descrie, în continuare, schimbările operate în conținutul procesului de instruire la disciplina „HTML 5” prin traseele individuale de învățare.

Prima schimbare se referă la modificarea funcțiilor cadrului didactic: minimizarea funcției de transmitere a informației, de formare și dezvoltare a abilităților și competențelor studenților, preluarea funcțiilor de *tutore*. Obiectivul de bază al tutorelui constă în acordarea ajutorului studentului în determinarea și fixarea intereselor sale, planurilor de viață, preferințelor de învățare, în înțelegerea cum aceste interese, planuri și preferințe pot fi realizate, în proiectarea și realizarea propriei programe de instruire [179]. Dacă cadrul didactic pune accentul pe partea de conținut a procesului de formare, atunci tutorele pune accentul pe partea procesuală a formării: concentrează atenția asupra aspectelor practice ale învățării, contribuie la asimilarea informației, stimulează aplicarea informației dobândite. Esența tutorelui constă în coordonare, asigurare, sprijin, monitorizare a învățării.

Minimizarea funcției de transmitere a informației de către cadrul didactic devine posibilă prin crearea unui mediu de învățare virtual. Acest mediu îndeplinește două funcții de bază:

- a) asigură interacțiunea dintre cadrul didactic/tutore și studenți, incluzând comunicarea și schimbul de informații. Menționăm că în cazul centrării pe student a instruirii, se poate vorbi despre doi subiecți: subiectul predării – cadrul didactic și subiectul învățării – studentul. Ambii subiecți iau decizii referitoare la evaluarea rezultatelor obținute de student etc.; studentul ia decizii referitoare la alegerea următorului pas în parcurgerea traseului, alegerea unei sau altei sarcini de învățare, determinarea momentului și conținutului activității, de învățare în pereche sau în grup. Cu excepția secvențelor de instruire „față-în-față”, cadrul didactic și studenții au nevoie de instrumente de comunicare. În cercetare au fost utilizate următoarele instrumente: serviciul de poștă electronică, serviciul de convorbiri telefonice cu video Skype, forum-urile.
- b) asigură livrarea conținutului, managementul învățării, recuperarea de documente și alte informații. În cercetare această funcție a mediului de învățare a fost redusă la livrarea conținutului la cererea studentului și asigurarea interacțiunilor.

A doua schimbare se referă la modul de realizare a prelegerilor. Postarea conținutului în format digital pe un sit Web și oferirea accesului studenților la el oriunde și oricând, a permis de a transforma prelegerile tradiționale în prelegeri-consultații. După mai multe miniexperiențe s-a conturat următoarea metodică de realizare a unor asemenea prelegeri.

1. Studenții, uniți în subgrupe conform traseelor parcurse, discută problemele, neclaritățile individuale apărute pe parcursul unui interval de studiu (în cadrul cercetării acest interval a fost de o săptămână). Unele neclarități sunt clarificate, de regulă, în interiorul subgrupeii. Celelalte chestiuni neclare sunt formulate sub formă de întrebări titularului cursului
2. Titularul cursului explică conținutul neclar fiecărui subgrup în parte. Studenții din celelalte subgrupe încep (sau prelungesc, după caz) studierea conținutului nou (50-55 min.);
3. Titularul cursului prezintă conceptele de bază ale conținutului nou (10-15 min.).

La sfârșitul consultației sunt rezervate 10 min. pentru întrebări individuale

De fapt, în cercetare a fost utilizată o variantă a așa-numitei ”clase inversate” a instruirii: din cele șase nivele ale taxonomiei revăzute a lui B. Bloom (memorare, înțelegere, aplicare, analiză, evaluare, creare), primele două sunt realizate în regim online, iar celelalte – începute în regim „față-în-față” și prelungite în regim online [55].

Deoarece proiectarea TIÎ este realizată în comun de către cadrul didactic și student, este important ca studentul să fie *pregătit* pentru asemenea activitate. În cazul proiectării TIÎ pentru elevi, problema pregătirii elevilor pentru proiectare a fost studiată în lucrarea [169]. Cercetări orientate spre pregătirea studenților pentru proiectarea TIÎ, la momentul finalizării cercetărilor la temă, nu erau cunoscute.

În rezultatul studierii publicațiilor la temă a fost evidențiat un aspect important al stării de pregătire al studenților pentru proiectarea și parcurgerea TIÎ – prezența *deprinderilor de lucru independent*. În cadrul experimentului pedagogic pentru dezvoltarea acestor deprinderi au fost utilizate materialele sitului „Deprinderi de lucru independent” (adresa <http://sites.google.com/site/deprinderiidelis/>), elaborat de dr. în pedagogie Olga Vovnenciuc în cadrul realizării tezei de doctorat „Dezvoltarea deprinderilor de lucru independent prin mijloacele învățământului electronic mixt (prezențial – la distanță)” [43].

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.

Pentru evaluarea gradului de pregătire al studenților pentru proiectarea TIÎ a fost formulat un set de criterii, divizate în patru categorii:

- a) Pregătirea cognitivă:
 - cunoașterea noțiunii de TIÎ;

- cunoașterea principiilor de bază ale design-ului instrucțional și al proiectării TIÎ;
 - cunoașterea algoritmului de proiectare a TIÎ;
 - deprinderi de a formula propriile obiective și a realiza procesul de proiectare TIÎ;
 - deprinderi de lucru independent.
- b) Gradul de motivare:
- dorința studentului de a învăța conform TIÎ și de a-și asuma responsabilitatea pentru rezultatele învățării;
 - conștientizarea avantajelor și riscurilor învățării după TIÎ.
- c) Pregătirea tehnologică:
- capacitatea de a determina prioritățile de formare;
 - capacitatea de a lucra cu documentele reglatoare ale procesului de instruire (planul de învățământ, graficul procesului de învățământ etc.);
 - capacitatea de a prognoza rezultatele parcurgerii TIÎ;
 - abilități reflexive: capacitatea de a realiza o autoanaliză a performanțelor și a dificultăților în învățare, de a analiza propria activitate.

Pentru pregătirea studenților de a participa în proiectarea TIÎ, au fost utilizate un șir de surse: „Proiectarea curriculară în învățământul superior. Curs pentru cadre didactice universitare” [19] „Instruirea centrată pe competențe” [29], „Competențe ale pedagogilor: Interpretări” [20], „Proiectarea formării în învățământul superior” [14] inclusiv, surse la elaborarea cărora a participat și autorul tezei - „Design-ul procesului de învățare bazat pe abordarea centrată pe student” [18] .

Particularitățile de proiectare a TIÎ, descrise mai sus se referă la luarea în considerație a limitărilor impuse de regulamentele de organizare a procesului de instruire în universitate, la semnificația atribuită noțiunii de individualizare a instruirii și modalitatea de control a procesului de instruire, la mediul de învățare, la pregătirea studenților pentru a participa la proiectarea TIÎ. În particular, limitările în cauză au condus la conceperea și proiectarea TIÎ pentru o singură disciplină universitară „HTML 5”.

Vom descrie, în continuare, particularitățile de proiectare a TIÎ 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.

Procesul de învățământ este reprezentat drept o interacțiune dinamică a trei componente: predare-învățare-evaluare. Fiecare din cele trei componente sunt activități, iar fiecare activitate are subiect (cel ce realizează activitatea) și obiect (asupra căruia este îndreptată activitatea). În

activitatea de predare subiectul activității este cadrul didactic, iar obiectul predării este studentul. În activitatea de învățare subiectul este studentul, iar obiectul activității este, de asemenea, studentul (activitatea de învățare este orientată spre modificarea propriei personalități).

Prin urmare, în procesul de instruire interacționează doi subiecți. În paradigma tradițională, unul din subiecți (cadrul didactic) este cel ce deține cunoștințe, experiență, iar cel ce preia cunoștințele, experiența este cel de al doilea subiect (studentul). Aceasta duce la instituirea între cei doi subiecți a unor *relații verticale* (superioritate/inferioritate). În consecință, cel de al doilea subiect (studentul) își pierde statutul, devenind obiect.

Care ar fi condiția (condițiile) de păstrare de către student a statutului de subiect în procesul de instruire? Pedagogul brazilian P. Freire consideră că educația trebuie să înceapă cu soluționarea contradicției dintre profesor și student, cu realizarea unui melanj între polurile opuse, astfel încât ambii simultan să fie profesori și studenți. Mijlocul principal, care face posibil acest lucru, este *dialogul*. El transformă relația cadru didactic–student din una verticală într-o *relație orizontală* [74].

Pentru cadrul didactic transformarea respectivă semnifică schimbarea *poziției* în procesul de instruire. Succesul proiectării și parcurgerii TIÎ presupune și schimbarea poziției studentului.

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.

Pentru ca studentul să conștientizeze necesitatea autodezvoltării profesionale și personale, este necesar ca el să-și construiască o reprezentare veridică despre viitoarea profesie și a cerințelor ei, să conștientizeze gradul de corespundere a lui viitoarei profesii.

În experimentul realizat, studenții de la specialitatea „Informatica” (științe exacte) au avut posibilitatea să-și construiască o reprezentare despre viitoarea profesie datorită participării la manifestările anuale „IT-Forum”, organizate de Catedra de matematică și informatică a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, la care sunt prezente un șir de companii producătoare de soft din Republica Moldova și România. În cadrul evenimentului reprezentanții companiilor, printre care sunt absolvenții ai facultății, informează studenții despre direcțiile de activitate, despre cerințele de angajare, posibilitățile de înaintare în carieră.

După cum remarcă psihologul C. Л. Рубинштейн [207, p. 8] individul se realizează și se afirmă ca subiect, ca personalitate în activitate și prin activitate; ca subiect – prin atitudinea față de obiectele construite, ca personalitate – prin atitudinea față de alte persoane cu care interacționează. Procesul de transformare a studentului în subiect este realizat prin și datorită propriului *activism*. Acest activism se manifestă prin faptul că instruitul transformă și optimizează

condițiile de instruire la particularitățile sale individuale. Altfel spus, nu studentul se adaptează la mediul de formare, ci mediul se schimbă datorită activității studentului.

Condițiile pedagogice de eficientizare a mijloacelor de stimulare a poziției de subiect al studentului le constituie sprijinul pedagogic și acompanierea pedagogică.

Cercetătoarea A. M. Калугина [173] a identificat trei tipuri de manifestare a poziției de subiect al studentului în procesul de formare: reactiv, creativ, de rezonanță.

Tipul reactiv de manifestare a poziției de subiect al studentului poate fi stimulat de mecanismul de încredere și sprijin prin oferirea posibilităților și condițiilor respective. Menționăm că *relația de încredere* contribuie decisiv la eficiența interacțiunii între cadrul didactic (tutore) și student.

Tipul de rezonanță poate fi stimulat de mecanismul de molipsire, care acționează prin demonstrația exemplelor de activitate (de către cadrul didactic, colegi) sau a mostrelor rezolvate, a sarcinilor (situațiilor) tratate de învățare.

În cadrul experimentului pedagogic realizat constituirea poziției de subiect al studentului a fost determinat de doi factori obiectivi de bază:

- posibilitatea *de a alege* (unitatea de învățare ce urmează a fi studiată, timpul, forma de organizare a activității de învățare, sarcinile (situațiile) de învățare);
 - posibilitatea *de a acționa independent* (parcurea TIÎ, în mare parte, este realizată de student în mod independent).
3. Utilizarea sarcinilor de învățare autentice care oferă sens activității studentului și îl motivează.

Scopul studierii cursului universitar „HTML 5” constă în dezvoltarea la studenți a competențelor de elaborare a produselor program în baza limbajului de structurare și prezentare a conținutului ”HTML 5”, standardului de formatare a elementelor unui document HTML, limbajului de programare orientat pe obiect, bazat pe conceptul prototipurilor JavaScript. În cercetare a fost acceptată varianta „situațională” de formare și dezvoltare a competențelor, conform căreia competența se definește prin intermediul unei familii de situații, se dezvoltă și este evaluată în situații. Prin intermediul situațiilor învățarea dobândește pentru student o semnificație particulară, ajutându-l să vadă mai clar aplicabilitatea cunoștințelor [3]. Cercetările au demonstrat că învățarea cu sens se produce în cazul când studentului i se propun sarcini de învățare semnificative, legate de viață, reale. Sarcinile de învățare sunt cu atât mai semnificative, cu cât au o relevanță personală, sunt incitante și adecvate experienței, cunoștințelor și nivelului de dezvoltare a studentului, dar și preferințelor lui pentru o anumită modalitate de a învăța [32].

Învățarea cu sens se produce în situații autentice. O *situație autentică* reprezintă o situație reală din viață, o situație profesională, o problemă care necesită tratare (rezolvare) și care stimulează mobilizarea resurselor interne și externe ale studentului. Situațiile autentice sunt complexe, au, de regulă, un conținut pluridisciplinar, sunt deschise spre soluții/concluzii/interpretări multiple. Situațiile autentice permit studenților de a participa la o veritabilă „repetiție generală” a funcțiilor și activităților pe care ei urmează să le realizeze la locul de muncă.

4. Acordarea ajutorului studenților în conștientizarea problemelor și nevoilor de formare, în proiectarea TÎÎ.

Acordarea ajutorului include, în primul rând, informarea studentului despre posibilitățile de personalizare a formării în universitate, despre principiile design-ului instrucțional, despre elementele-cheie ale teoriei încărcării cognitive. În rândul al doilea, studentul trebuie să fie familiarizat cu documentele de reglare a procesului de instruire în universitate (planul de învățământ, graficul procesului de studii, curriculumul disciplinei), cu regulamentele de organizare a procesului de studii în învățământul superior. În rândul al treilea, studentul trebuie să fie cunoscut cu noțiunea de TÎÎ, cu posibilitățile de proiectare a traseelor, cu avantajele, dar și cu riscurile de învățare după TÎÎ.

În literatura de specialitate sunt propuse două abordări conceptuale în acordarea ajutorului studentului la conceperea, proiectarea și parcurgerea TÎÎ [200], [148].

Abordarea, bazată pe sprijinul pedagogic, propusă de O. C. Газман [151] constă în acordarea ajutorului orientat spre obținerea de către student a încrederii în sine, spre dezvoltarea calităților pozitive, spre susținerea independenței, spre depășirea dificultăților. Modelul sprijinului pedagogic presupune parcurgerea a cinci etape interdependente:

- de diagnosticare (determinarea intereselor studentului, a planurilor lui de viață, a nevoilor și preferințelor de învățare);
- de căutare (determinarea în comun a soluțiilor posibile, conceperea modurilor de satisfacere a nevoilor de formare);
- de proiectare (proiectarea programului individual de studiere a cursului);
- de realizare (parcurgerea TÎÎ);
- de reflecție (discuții, constatări, conștientizarea experienței).

Abordarea bazată pe sprijinul și acompanierea studentului de către tutore, propusă de T. M. Ковалева, are la bază metoda discuției reflexive.

Abordările descrise nu sunt contradictorii. Din aceste considerente în cercetare au fost utilizate ambele abordări.

Conținuturile descrise, referitoare la particularitățile proiectării TIÎ în mediu digital, pot fi generalizate în felul următor:

- a) Apariția conceptului de TIÎ a fost determinată de necesitatea schimbării scopurilor și conținuturilor instruirii în școală superioară: Societatea informațională are nevoie de profesioniști (homo faber), însă nu de roboți, ci de personalități care cunosc când și de ce sunt necesare anumite cunoștințe (homo sapiens);
- b) Individualizarea instruirii după trasee de învățare semnifică trecerea de la învățământul tradițional frontal la învățământul nefrontal, în care fiecare student învață după un program individual, iar programele respective sunt proiectate și realizate în situații de conlucrare, de colaborare;
- c) TIÎ este proiectat prin activitatea comună a cadrului didactic și al studentului, între care este stabilită relația subiect-subiect. Deși cei doi subiecți ocupă poziții egale în procesul de proiectare, fundamentul proiectării este pus de cadrul didactic;
- d) TIÎ este proiectat pentru un student concret și contribuie efectiv la implicarea studentului în procesul de formare;
- e) Participarea studentului în proiectarea TIÎ îl transformă în subiect al procesului de formare. Cadrul didactic trebuie să cunoască metodele de stimulare a poziției de subiect al studentului.
- f) Trecerea la instruirea după TIÎ schimbă esențial funcțiile și poziția cadrului didactic, dar și funcțiile și poziția studentului;
- g) Pentru ca procesul de proiectare și parcurgere a TIÎ să fie unul realist, este necesar de a selecta/propune activități care se înscriu în rigorile de organizare a procesului de instruire în universitate și care iau în considerație limitele impuse de regulamentele în vigoare.
- h) Instruirea după TIÎ este controlată de student și monitorizată de cadrul didactic (tutore).
- i) Mediul digital, în varianta propusă în cercetare, îndeplinește funcția de livrare a conținutului și de facilitare a construirii portofoliilor electronice ale studenților.
- j) Activitatea de învățare a studentului după TIÎ este sprijinită de un sistem de sarcini de învățare cu complexitate în creștere. O parte din sarcini este rezolvată complet, altă parte de sarcini este însoțită de sugestii de rezolvare, ultimele sarcini nu sunt rezolvate. Un asemenea sistem de sarcini permite de a evita încărcarea cognitivă excesivă a studenților.
- k) În varianta optimală, parcurgerea cu succes a TIÎ presupune acompanierea studentului de către un tutore (o asemenea categorie de personal nu este prevăzută în Codul Educației al Republicii Moldova).

- l) Participarea studentului la proiectarea TIÎ este condiționată de prezența la el a unui set de cunoștințe și abilități specifice.

2.2. Modelul didactic al proiectării traseelor individuale de învățare a studenților

Individualizarea instruirii prin proiectarea și parcurgerea de către studenți a TIÎ reprezintă o direcție nouă de cercetare, orientată spre îmbunătățirea calității pregătirii specialiștilor cu studii superioare. Direcția respectivă nu dispune de o fundamentare teoretică completă, iar soluțiile practice propuse necesită verificări suplimentare. Deosebit de dificilă este proiectarea traseelor individuale, deoarece ea presupune realizarea unor activități nefamiliare cadrelor didactice universitare (proiectarea este realizată de cadrul didactic împreună cu studentul), iar fundamentele teoretico-metodologice ale proiectării (centrarea pe student, abordarea prin competență a instruirii, teoria încărcării cognitive și construire a schemelor, design-ul instrucțional) sunt în continuă dezvoltare și, din această cauză, nu sunt cunoscute în măsura cuvenită. Considerentele expuse au condiționat adresarea la conceptul de modelare pedagogică.

Prin *modelare pedagogică* în cercetare se înțelege *reflectarea* caracteristicilor unui sistem pedagogic existent într-un obiect special construit, care se numește *model pedagogic*. Pentru ca un obiect oarecare să devină *model* al unui alt obiect, numit *original*, primul trebuie să satisfacă următoarelor criterii: (a) să constituie (să formeze) un sistem; (b) să se afle în raport de asemănare cu originalul; (c) să difere de original la anumiți parametri; (d) să înlocuiască originalul în anumit raport în timpul studierii; (e) se ofere posibilitatea de a obține noi cunoștințe despre original [230, p.p. 123-124].

Modelarea se înscrie în tendința în creștere a Științelor Educației de a trece de la *descrierea realității* pedagogice la *construirea modelelor și proiectarea acestei realități*. Modelarea, ca metodă de cercetare, permite de a integra aspectele empirice și cele teoretice.

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 [159].

Valoarea practică a modelului este determinată în mare parte, de aceea, cât de adecvat este el în raport cu aspectele studiate ale obiectului, și de aceea, în ce măsură, la etapa de construire a modelului, au fost respectate principiile de bază ale modelării: intuitivitatea, determinismul, obiectivitatea. Tocmai demonstrația adecvării ridică un semn de întrebare de ordin metodologic. Modelul este un sistem formal, iar cu privire la sistemele formale, logicianul austriac Kurt Gödel a demonstrat două teoreme importante. Prima teoremă se referă la incompletitudinea sistemelor

formale și afirmă că orice sistem de axiome (care se află la baza sistemului formal) este incomplet. Teorema a doua se referă la necontradicția sistemelor formale și afirmă că este imposibil de a demonstra necontradicția sistemului formal prin mijloacele sistemului însuși. Teoremele lui Kurt Gödel au și o interpretare general științifică: pentru construirea deductivă a modelului, care descrie exact „comportamentul” unui sistem de orice natură, nu există un set complet și finit de informații despre el. Pentru a depăși această dificultate, în pedagogie a fost introdusă o noțiune specială – *validitatea pedagogică*.

Noțiunea de validitate se aseamănă cu noțiunea de adecvare, dar nu coincide cu ea. Modelul este valid, dacă există un izomorfism între elementele structurale ale lui și criteriile operaționale de conformitate a acestor elemente aspectelor/etapelor concrete ale fenomenului/ procesului real studiat. Validitatea vine să răspundă la întrebarea: este potrivit modelul pentru a reprezenta originalul (într-un anumit raport) și dacă da, atunci care este eficiența, utilitatea practică a modelului [156]?

Nici un model, oricât de complicat ar fi el, nu poate oferi o reprezentare completă a obiectului studiat. De aceea, la construirea modelelor se balansează între plenitudine și validitate.

În textele științifice modelarea este însoțită frecvent de un alt termen – *proiectarea*. Adesea termenii respectivi sunt utilizați ca termeni comparabili. Acolo unde nu apar neînțelegeri, „modelarea” și „proiectarea” sunt utilizați drept sinonime. Termenul „proiect” are mai multe semnificații. În cercetare a fost utilizată următoarea semnificație: activitate de elaborare (planificare, construire) a unui sistem, unui obiect sau al unui model.

Cercetătorul B. E. Родионов [205, p.p. 37-38], comparând noțiunea „modelare” și „proiectare,” remarcă următoarele: „Proiectarea se adresează adesea la modelare ca la un mijloc de reprezentare și transformare a obiectelor care nu există în realitate. Prin aceasta modelarea în proiectare se deosebește de modelarea în teorie, unde modelul este un mijloc de a evidenția aspectele esențiale în obiectul real, de a-l trunchia pe ultimul pentru comoditatea analizei logice ulterioare. Modelarea în proiectare permite de a opera cu obiecte despre care noi nu dispunem de cunoștințe complete”.

Modelele pot fi structurale (reflectă proprietățile structurale ale originalului) și funcționale (reflectă procesele fizice sau informaționale care decurg în sistemele tehnologice la funcționarea lor). Foarte frecvent, în cercetările didactice sunt utilizate modele mixte: structural-funcționale.

Destinația modelelor structural-funcționale constă în evidențierea legăturilor obiectului studiat cu funcțiile executate. Acest tip de modele este construit prin luarea în considerație a componentei structurale și a celei funcționale și ignorarea altor componente.

Construirea modelului structural-funcțional începe cu identificarea structurii obiectului cercetat, adică începe cu evidențierea componentelor obiectului, stabilirea legăturilor între aceste componente, apoi se trece la definirea și cercetarea funcțiilor realizate de fiecare componentă. Schema unui model structural este prezentată în fig. 2.1.

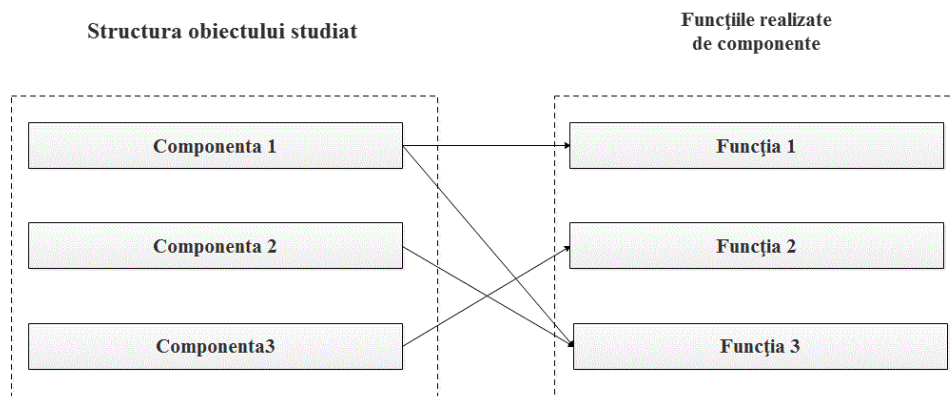


Fig. 2.1. Schema modelului structural-funcțional.

Sinteza ideilor expuse în mai multe publicații [140], [159], [158], [157], [229], [193] 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 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.

Vom construi, în continuare, unul din posibilele modele de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților în cadrul disciplinei universitare „HTML 5”.

Deoarece modelarea este un proces, este necesar de a formula, mai întâi, scopul (pentru ce se construiește modelul?), obiectul (unde se realizează modelarea?) și aspectul modelat (ce anume este modelat?).

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.

Pentru atingerea scopului formulat este necesară realizarea următoarelor obiective:

- a) formarea la studenți a deprinderilor de proiectare a TIÎ;
- b) determinarea condițiilor organizațional-pedagogice de conlucrare a cadrului didactic și a studenților la proiectarea TIÎ prin mijloacele design-ului instrucțional;
- c) fundamentarea teoretică și evaluarea prin metoda expert a modelului de proiectare TIÎ;
- d) crearea premiselor pentru elaborarea și implementarea în procesul de instruire la facultate a tehnologiei de proiectare a TIÎ;

Obiectul modelării îl constituie individualizarea instruirii la disciplina universitară „HTML 5” prin elaborarea și parcurgerea traseelor individuale de învățare.

Aspectul modelat îl constituie procesul de proiectare a TIÎ a studenților la disciplina universitară „HTML 5” prin mijloacele design-ului instrucțional.

Conform algoritmului de proiectare, expus mai sus, modelul se sprijină pe un fundament teoretico-metodologic. Alegerii și descrierii componentelor acestui fundament va fi dedicată expunerea imediat următoare.

Fundamentele teoretico-metodologice ale modelului de proiectare a TIÎ pot fi examinate după următoarele direcții de bază:

- a) Fundamentele pedagogice ale organizării procesului de instruire în universitate.
- b) Fundamentele psihologice ale organizării procesului de instruire în universitate.
- c) Fundamentele teoretice ale individualizării instruirii în universitate.
- d) Fundamentele teoretice ale proiectării procesului de instruire.

Pentru comoditate, vom diviza componentele fundamentului teoretico-metodologic în următoarele clase: (a) abordări și teorii ale învățării; (b) teorii și principii de proiectare; (c) legi ale desfășurării procesului de învățare. Clasa abordărilor și teoriilor de învățare este cea mai mare.

Mai mulți cercetători au ajuns la concluzia că în societatea bazată pe cunoștințe principalul avantaj al oricărei organizații, inclusiv al universităților, constă în utilizarea conceptului de *management al cunoștințelor* [96], [208], [153]. Dacă în societatea industrială accentul era pus pe coordonarea, organizarea, planificarea și utilizarea resurselor tehnologice și financiare, atunci în societatea bazată pe cunoștințe se urmărește găsirea unor principii, metode și tehnici ce permit planificarea și organizarea cunoștințelor. În universitățile moderne pot fi utilizate diferite metode de management al cunoștințelor. Unul din aceste modele poate fi proiectarea TIÎ. După cum menționează autoarea M. K. Маринчева [197] procesul de management al cunoștințelor trebuie să decurgă concomitent în trei direcții: oameni-procese-tehnologii. Direcția „oameni” presupune stabilirea contactelor și interacțiunii între persoanele deținătoare de cunoștințe. Direcția „procese” ține de elaborarea procedurilor de schimb de informații, a mecanismelor de motivare și atragere a persoanelor la schimbul de cunoștințe. Unul din aceste mecanisme este TIÎ al studentului. Direcția

a treia este orientată spre dezvoltarea infrastructurii tehnologice, care asigură conservarea experienței și comunicarea (bazele de date și resursele Bibliotecii științifice universitare, resursele electronice ale unității de curs, utilizarea tehnologiilor educaționale moderne). 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 TIÎ.

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. Studentul devine o parte activă a procesului de instruire și evaluare. Activismul studentului se prelungește până la conturarea propriului traseu de formare.

Centrarea procesului de instruire pe student se opune centrării procesului de instruire pe profesor. În tab. 2.1 sunt reflectate deosebirile de bază dintre cele două moduri de concepere a învățământului.

Tabelul 2.1. Învățământ centrat pe profesor vs. învățământ centrat pe student.

Criteriul	Învățământ centrat pe profesor	Învățământ centrat pe student
Abordarea cunoașterii	ca produs	ca proces
Accent pus pe	pe memorie	pe gândire
Paradigma dominantă	paradigma instruirii	paradigma învățării
Responsabilitate pentru rezultate	aparține profesorului	aparține studentului
În curriculum accentul este pus	pe intrări	pe ieșiri
Relația cadrul didactic – student	este verticală	este orizontală
Metodele de instruire	unidirecționale	bidirecționale, bazate pe dialog
Rolul cadrului didactic	sursă și transmițător de informații	ghid, facilitator și designer al experienței de învățare

În contextul cercetării, învățământul centrat pe student este privit ca participarea studentului la propria sa formare și dezvoltare personală și profesională prin:

- a) identificarea propriilor nevoi de formare în domeniul specialității alese;
- b) preocuparea pentru a răspunde nevoilor sale de formare;
- c) identificarea preferințelor de învățare (individual – în pereche – în grupe mici; în sala de citire – în aula – acasă /cămin; învățare online – învățare offline);
- d) stabilirea unor scopuri și obiective proprii de învățare;
- e) preocuparea pentru continuarea propriului traseu de învățare;
- f) menținerea unei motivații susținute în identificarea și explorarea surselor de informații care răspund cel mai bine nevoilor proprii de învățare;
- g) cunoașterea tehnicilor de documentare și de acces la informații (din bibliotecă, din Internet);
- h) cunoașterea și modul de utilizare a TIC;
- i) asumarea rolului de coparticipant activ al activităților prevăzute în cadrul studierii disciplinei;
- j) comunicarea și relaționarea cu cadrele didactice;
- k) stabilirea unor relații de conlucrare cu alți colegi;
- l) participarea la realizarea sarcinilor de învățare individuale și în grup, la elaborarea și prezentarea rezultatelor proiectelor;
- m) demonstrarea unui spirit de inițiativă, creativitate, implicare, gândire critică;
- n) preocuparea pentru evaluarea și valorificarea competențelor formate/dezvoltate în cadrul disciplinei (implicarea în realizarea/tratarea sarcinilor/situațiilor de învățare);
- o) gestionarea eficientă a timpului de învățare;
- p) solicitarea îndrumării/sprijinului/consilierii oferite de cadrul didactic (tutore) în activitatea „față-în-față” și on-line;
- q) receptivitatea la feedback-ul oferit de cadrul didactic (tutore) și colegi;
- r) manifestarea interesului pentru dezvoltarea capacității de autoevaluare obiectivă;
- s) preocuparea pentru îmbunătățirea performanțelor obținute;
- t) realizarea activităților de recuperare (depășirea dificultăților întâlnite în învățare);
- u) reflecția asupra procesului de învățare și a rezultatelor obținute [41, p.p. 229-233].

Instruirea centrată pe student impune selectarea și chiar elaborarea unor metode și forme de organizare ale procesului de instruire care pot exploata plener posibilitățile abordării în cauză. Specialiștii de la Universitatea catolică din Louvain (Belgia) [72] recomandă utilizarea următoarelor metode:

- a) aplicare (învățarea prin probleme, demonstrații, inclusiv demonstrații multimedia, studiul de caz, exercițiile);
- b) colaborare (dezbateri, expuneri/prezentări ale studenților, (conținuturi de curs), jocuri de rol, seminare, inclusiv, webinare, lucrul în grup, inclusiv în grupe/comunități virtuale);
- c) expunere (discurs magistral neformal (interactiv));
- d) individualizare (activitate individuală ghidată, inclusiv, pe platforme de învățare, lectură programată);
- e) creare (învățare prin proiecte, lucrul în grup, activitate individuală ghidată);
- f) profesionalizare (învățare în și prin situații (cvasi)profesionale, învățare pe teren (la locul de muncă), invitarea specialiștilor externi (experți, profesioniști), vizite / excursii).

Menționăm, că centrarea pe student nu se reduce la individualizarea instruirii. Dimpotrivă, centrarea pe student presupune adresarea frecventă la instruirea în grupe mici. O asemenea practică are la bază teoria social-culturală a lui Л. С. Выготский. Teoria respectivă afirmă că în procesul de dezvoltare a gândirii, orice funcție psihică superioară este, mai întâi, *socială*, apoi *individuală* [150].

Implementarea învățământului centrat pe student aduce un șir de beneficii studenților:

- contribuie la integrarea reală a studenților în comunitatea academică;
- conduce la creșterea motivației studenților pentru învățare;
- contribuie la creșterea gradului de autonomie și a responsabilității studenților pentru învățare;
- conduce la luarea în considerație de către cadrul didactic a nevoilor de învățare ale studenților.

Una din manifestările centrării reale a procesului de instruire pe student o constituie învățarea după traseele individuale.

Următoarea componentă a fundamentului modelului proiectării TIÎ o reprezintă *abordarea prin competențe* a procesului de instruire.

Având în vedere multitudinea definițiilor și interpretări noțiunii de competență, vom explica, mai întâi, semnificația atribuită acestei noțiuni în cercetare.

Prin competență vom înțelege o *calitate* a persoanei. Această calitate se manifestă atunci, când persoana este plasată într-o situație complexă: persoana analizează și interpretează situația, începe să construiască secvențe de acțiuni care ar conduce la tratarea cu succes a situației, caută, selectează resursele pe care se sprijină acțiunile preconizate, mobilizează și integrează resursele

respective și în baza lor, realizează acțiunile și tratează situația. Nu se poate vorbi despre competența persoanei fără a o raporta la o situație complexă, care este, concomitent, sursa și criteriul competenței.

Vorbind despre resursele necesare pentru tratarea cu succes a situațiilor, în unele cazuri se au în vedere numai resursele proprii ale persoanelor. De fapt, noțiunea de resurse include:

- a) resursele proprii ale persoanei plasate în situații complexe;
- b) resursele specifice anumitor circumstanțe ale situațiilor;
- c) resurse externe (atât persoanelor, cât și situațiilor).

Resursele proprii ale persoanelor pot fi cognitive (cunoștințele, abilități, competențe dobândite în alte situații), conative (angajarea persoanei, orientarea spre scop etc.), corporale (cum ar fi dexteritățile manuale), sociale (ajutorul acordat persoanei de către alte persoane).

Două persoane, de exemplu, doi studenți, plasați în una și aceeași situație o pot trata diferit. Studenții pot avea experiență diferită, de aceea ei pot interpreta situația în mod diferit. Afară de aceasta, studenții pot deține resurse proprii diferite și pot selecta resurse externe diferite. În consecință, ceea ce s-a format la primul student în rezultatul tratării situației poate să nu coincidă cu ceea ce se va forma la al doilea student. Un observator extern nu poate sesiza acest lucru; numai studentul, care a tratat cu succes situația poate descrie cum a acționat, ce resurse a utilizat. Cu alte cuvinte, deși cei doi studenți au tratat una și aceeași situație complexă, competențele formate se vor deosebi în detalii. Concluzia, care se desprinde din afirmațiile de mai sus, poate fi formulată în felul următor: competența nu poate fi definită a priori, adică nu poate fi prevăzut faptul cum studentul va trata situația. S-ar părea că acest fapt face imposibilă formarea și dezvoltarea competențelor în procesul de învățământ. Didacticianul canadian Ph. Jonnaert [109] a propus de a distinge două tipuri de competențe: competențe *virtuale* (acestea sunt formulări din curriculum) și competențe *reale* (acestea sunt competențele formate la studenți în urma tratării cu succes a situațiilor complexe). Deoarece între noțiunea de competență și noțiunea de situație există o legătură strânsă (competența poate fi formată, dezvoltată și evaluată numai în situații), competențele pot fi definite prin situații complexe. Competența se formează și se dezvoltă în timp. De aceea, pentru formarea unei competențe sunt necesare mai multe situații, care formează o familie de situații. Familia de situații definește caracteristicile comune tuturor situațiilor acestei familii. Aceasta permite de a adapta competența formată într-o situație la alte situații din această familie.

O caracteristică importantă a situațiilor elaborate/selectate/adaptate pentru dezvoltarea competențelor constă în faptul că situațiile sunt incluse într-un context. Aceasta permite studenților să atribuie un sens situațiilor în care ei acționează.

Evident, poate fi imaginată o variantă de formare „spontană” a competențelor de către o persoană-autodidactă. Fiind plasată într-o situație complexă, persoana respectivă va avea nevoie de o perioadă de timp pentru a „intui” secvența de acțiuni care ar conduce la tratarea cu succes a situației, pentru a însuși resursele necesare și a realiza acțiunile prin încercări și erori.

În cadrul învățământului formal, formarea și dezvoltarea competențelor presupune parcurgerea a cel puțin trei etape:

- etapa de structurare a cunoștințelor, pe parcursul căreia studentul își construiește sistemul de resurse necesare pentru formarea și dezvoltarea competențelor;
- etapa de integrare, pe parcursul căreia studentul învață să mobilizeze resursele pentru a trata situațiile din familia de situații propuse de cadrul didactic, adică exersează o anumită competență. La această etapă, unii studenți vor avea nevoie să-și completeze sistemul de resurse (fie din cauza, că unele resurse nu au fost însușite la nivelul necesar, fie din cauza că ei vor utiliza alte resurse decât cele prognozate de formator). Această etapă este realizată cu implicarea cadrului didactic;
- etapa de evaluare, pe parcursul căreia studentul tratează independent o situație din familie (din cele care nu au fost exersate la etapa a doua). Etapa respectivă poartă și o altă denumire: de adaptare la situații noi. Cadrul didactic la această etapă îndeplinește rolul de observator. O caracteristică importantă a acestei etape constă în integrarea evaluării în procesul de instruire. Deoarece studentului i se propune pentru tratare o situație nouă, el prelungeste să exerseze, să-și dezvolte competența. În același timp, cadrul didactic în această situație nu se implică, ceea ce o transformă într-o situație de evaluare.

În condițiile unui învățământ tradițional („față-în-față”) situațiile sunt propuse studenților de către cadrul didactic. La tratarea primei situații implicarea cadrului didactic este aproape totală: el explică alegerea fiecărei acțiuni, amintește pe care surse se sprijină acțiunea respectivă, impune consecutivitatea acțiunilor care conduc la tratarea cu succes a situației complexe. La tratarea situației a doua din familia de situații, implicarea cadrului didactic este mai rezervată, mersul tratării în unele momente este dirijat de studenți. La tratarea următoarelor situații cadrul didactic trece treptat în „umbră”. Dacă la tratarea primei situații cadrul didactic îndeplinește rolul de lider, care conduce studenții după sine, atunci la rezolvarea/tratarea următoarelor situații rolul de lider este transformat treptat în rolul de facilitator al învățării. Alegerea situației, care va fi tratată, este realizată de cadrul didactic, fapt ce limitează autonomia studentului și privarea lui de rolul de subiect.

În cazul învățământului electronic, când conținutul unității de curs este livrat de calculator (de platforma de învățare) etapa de integrare nu poate fi realizată în varianta descrisă mai sus. Acesta a fost una din problemele la care s-a căutat soluția în cercetare.

O variantă de realizare a etapei de integrare în cazul învățământului electronic poate fi utilizarea învățământului mixt (blended learning): etapa întâi de formare/dezvoltare a competențelor (structurarea cunoștințelor) este realizată în regim online (studentii accesează conținutul unității de curs plasat pe un server); etapa a doua (de integrare) este realizată în regim „față-în-față” în modul descris mai sus. Din descriere se poate observa că varianta respectivă se înscrie în paradigma învățământului centrat pe profesor și nu corespunde ideii cercetării. Afară de aceasta, în varianta descrisă nu sunt luate în considerație limitările sistemului cognitiv uman (studentul nu este capabil să trateze situațiile complexe, deoarece memoria de lucru are un volum limitat).

O variantă de eludare a acestei probleme ar fi utilizarea la formarea/dezvoltarea competențelor a unor situații simple. Cercetările în domeniul psihologiei cognitive au demonstrat că cunoștințele obținute prin realizarea sarcinilor simple nu sunt transferabile la probleme/ sarcini noi. Deci problema persistă. Soluția ei este oferită de *teoria schemelor cognitive*. Conform acestei teorii, cunoștințele noi, după ce au fost prelucrate în memoria de lucru, sunt stocate în memoria de lungă durată sub formă de scheme (cadre mentale, tipare, reguli, algoritmi). Schemele sunt utilizate pentru înțelegerea și evocarea informației. Din punctul de vedere al teorii încărcării cognitive, învățarea constă fie în construirea unor scheme noi, fie în modificarea schemelor existente. Atunci, când studentul încearcă să înțeleagă o noțiune, o regulă, un algoritm, o tehnologie, el compară informația nouă cu descrierea schemelor ce se păstrează în memorie (descrierile respective sunt trecute pe rând din memoria de lungă durată în memoria de lucru). Dacă în procesul de comparare este găsit corespondentul potrivit, atunci se face concluzia: noțiunea cutare este ca ... (ceva învățat mai înainte). Dacă corespondentul nu este găsit, atunci se construiește o schemă nouă (prin numeroase exersări). Atunci când studentul încearcă să-și amintească ceva el recurge, de asemenea, la teoria schemelor: el formulează (în gând) niște caracteristici, semne ale noțiunii și caută în memorie, scheme, descrierea cărora conține aceste caracteristici, semne.

După cum s-a menționat în capitolul I al tezei, schema, oricât de complexă nu ar fi ea, este tratată de memoria de lucru ca un singur element de informație. Această proprietate a schemelor permite de a depăși limitările obiective ale memoriei de lucru. Ideea, care a fost realizată în cercetare, este următoarea.

Practica educațională a identificat două modalități diferite de a învăța studenții să rezolve probleme/să trateze situații complexe: (a) studenților li se propun probleme rezolvate/situații tratate. Sarcina studenților constă în înțelegerea soluției/variantei de tratare propuse. Pentru studenții care nu dețin sau dețin puține cunoștințe în domeniu această modalitate de învățare este cea mai eficientă: ea nu implică un cost cognitiv mare și în memoria de lucru „rămâne loc” pentru procesul de construire a cunoștințelor; (b) studenților li se propun probleme/situații complexe

nerezolvate/fără a descrie modul de tratare. Această modalitate de învățare este mai eficientă pentru studenții care dețin cunoștințe prealabile în domeniu. În procesul de studiere a unității de curs „HTML 5”, studenții la început sunt „novici” și pentru ei este eficientă modalitatea (a). Pe parcursul orelor studenții asimilează cunoștințe din domeniu și pentru ei mai eficientă devine varianta (b). Pentru a facilita trecerea de la varianta (a) la varianta (b), studentului i se prezintă o serie de situații complexe, însoțite de indicații pentru tratare (descrieri incomplete ale tratării). Indicațiile respective descresc după volum și informativitate: la primele situații indicațiile sunt mai voluminoase și mai informative, iar pe parcurs volumul și gradul de informativitate scade.

Fiecare competență dezvoltată în cadrul unității de curs se definește prin intermediul unei familii de situații. Specialiștii în domeniu remarcă faptul că noțiunea de familie de situații nu este clar definită: adesea nu este clar ce au comun situațiile care fac parte din aceeași familie. În cadrul cercetării neclaritatea în cauză a fost depășită prin utilizarea noțiunii de „structura paginii în HTML 5”. Designerii divizează, de obicei, paginile în zone mari de conținut, numite regiuni. Structura tip a paginii conține, de regulă, următoarele regiuni: antet (header), navigare (navigation), conținut de bază (main content), panou lateral (sidebar), subsol (footer) (fig.2.2). În varianta minimală pagina poate conține doar conținutul de bază. Pornind de la această variantă minimală, cadrul didactic poate construi mai multe familii de situații, dezvoltând fie structura paginii, fie funcționalitatea unor elemente structurale. Fiecare situație presupune elaborarea unei pagini de o anumită structură. Într-o familie de situații paginile prevăzute în descrierea fiecărei situații au o parte comună: pagina care trebuie elaborată conform cerințelor primei situații.

Header	
Navigation	
Main content	Sidebar
Footer	

Fig. 2.2. Structura paginii în HTML 5.

Conținutul primei situații trebuie să se repete, cu mici variații, în situația a doua și a treia din familie. Aceasta permite studentului să exerseze situația respectivă sau, în alți termeni, să automatizeze schema (algoritmul) de tratare a situației. Prin tratarea următoarelor situații studentul va modifica schema respectivă, dezvoltând-o până la schema de elaborare a paginii care are o structură tip.

Prezentarea primelor situații cu descrieri complete sau aproape complete de tratare a lor permite a nu supraîncărca ML și a crea scheme primare de tratare a acestei situații. La tratarea

celorlalte situații schemele construite sunt trecute din MLD în ML, participă la tratarea situațiilor respective, se îmbogățesc și sunt trecute, în forme modificate, în MLD. Astfel, teoria încărcării cognitive, împreună cu teoria schemelor și design-ul instrucțional permite a proiecta situații și familii de situații pentru a dezvolta competențele și a depăși limitările sistemului cognitiv uman.

O altă componentă a bazei teoretico-metodologice de proiectare a TIÎ o constituie principiile de proiectare. Vom situa pe primul loc principiul *abordări participative*, luarea în considerație a căruia asigură poziția de subiect al studentului în activitatea de proiectare. Participarea studenților în proiectarea și realizarea TIÎ este justificată de următoarele:

- Permite de a motiva studenții în măsura în care ei se simt drept „co-posesori” ai programului de formare.
- Permite de a face o alegere fondată a conținuturilor formării, în măsura în care sunt luate în considerație nevoile de învățare ale studenților.
- Permite a atribui procesului de instruire o mai mare continuitate și a încuraja studenții să prelungească învățarea după finalizarea cursului [118].

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 curriculum flexibil îi permite studentului să aleagă conținuturile. Flexibilitatea curriculum-ului semnifică corespunderea lui la două cerințe importante:

1. permite studentului învățarea la momentul oportun;
2. permite o instruire relevantă nevoilor personale ale studentului (instruire la cerere).

Un alt principiu important al proiectării TIÎ constă în *autenticitatea sarcinilor de învățare*. Autenticitatea sarcinilor constituie, în același timp, un principiu de bază al învățării și un principiu al centrării pe cel ce învață. În cazul disciplinelor informatice, inclusiv în cazul unității de curs „HTML 5”, principiul autenticității sarcinilor de învățare poate fi respectat mai ușor, deoarece sarcinile propuse, în mod necesar, reprezintă secvențe de activități sau situații profesionale ale unui dezvoltator de produse Web.

Ultimele două principii, care au servit drept jaloane în proiectarea TIÎ, sunt independente: principiul *proiectări descendente* și principiul *formării/dezvoltării graduale* a abilităților și competențelor studenților. Principiul proiectări descendente este un principiu utilizat frecvent în programare (elaborarea algoritmilor): pentru a rezolva o problemă complexă, ea se divizează în subprobleme mai simple. Procesul de divizare se încheie atunci, când pentru subproblema dată este cunoscut algoritmul de rezolvare sau un asemenea algoritm poate fi construit. În cazul proiectării TIÎ principiul respectiv semnifică divizarea traseului în unități de învățare. Pentru a

respecta și principiul flexibilității, în traseu se includ unități de învățare standarde și unități de învățare extinse, care iau în considerație interesele, nevoile de învățare ale fiecărui student (sau a unui grup de studenți cu nevoi de învățare asemănătoare). Pentru a respecta principiul accesibilității, în curriculum și, respectiv, în traseu, în caz de necesitate, se introduce o unitate de învățare adaptivă, care conține prerecuzitele necesare pentru studierea cursului. Parcurgerea consecutivă a unităților de învățare (în ordinea stabilită de student) permite de a dezvolta gradual abilitățile și competențele prevăzute în curriculumul unității de curs.

La proiectarea TIÎ 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 [232]. Legea respectivă impune livrarea, învățarea și evaluarea conținutului de studiu în următoarea consecutivitate:

- a) minimul de bază la temă;
- b) legătura conținutului nou cu conținutul învățat anterior;
- c) aplicarea conținutului nou, inclusiv, la nivel creativ.

Sarcinile de învățare sunt legate de activitatea de gândire a studentului prin intermediul legităților 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 declanșate în momentul realizării 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 motivată pentru student [165].

O componentă importantă a bazelor teoretico-metodologice și organizaționale a proiectării TIÎ le constituie condițiile externe și condițiile interne de activitate didactică. *Condițiile externe* sunt determinate de documentele normative care reglementează, într-un fel sau altul, proiectarea și realizarea procesului de formare în universitate: Codul Educației al Republicii Moldova, Cadrul Național al Calificărilor din Republica Moldova, Planul-cadru pentru studii superioare (ciclul I - Licență, ciclul II - Master, studii integrate, ciclul III – Doctorat), Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului Național de Credite de Studiu etc. *Condițiile interne* sunt determinate de cultura relațiilor cadru didactic – studenți în universitate, climatul psihologic în universitate, funcționarea organelor de autogovernare studențească, calitatea infrastructurii universitare etc.

Algoritmul generalizat de proiectare a traseului individual de învățare a studentului la o unitate de curs (UC) este prezentat în tab. 2.2.

Tabelul 2.2. Algoritm generalizat de proiectare a TIÎ 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 formarea/dezvoltarea competențelor profesionale.
2	Activitatea comună a cadrului didactic și a studentului de elaborare al curriculumului individual al UC și a programului individual de învățare în cadrul UC.	Curriculumul individual (personalizat) al UC. Programul individual de învățare a 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

În cele ce urmează vor fi descrise sub formă de model activitățile din cadrul etapei a doua. În paragraful următor va fi descrisă tehnologia elaborării curriculumului orientat spre formarea/dezvoltarea competențelor și tehnologia de elaborare a situațiilor (sarcinilor) de învățare.

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 principal de realizare* a TIÎ. El conține reprezentările studentului despre 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. Programul ia în considerație modurile (formele) de organizare a instruirii, metodele și formele de diagnosticare a rezultatelor învățării, tehnologiile de asimilare a conținutului, condițiile organizațional-pedagogice de organizare a instruirii, potențialul de învățare al studentului.

Studiul literaturii de specialitate la temă denotă existența mai multor puncte de vedere asupra structurii modelului de proiectare a TIÎ. De exemplu, cercetătorul В. Д. Колдаев [183] consideră că logica proiectării TIÎ presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Determinarea obiectivelor de formare.

- Autoanaliza și reflecția (conștientizarea și raportarea nevoilor individuale de formare la cerințele externe).
- Alegerea căilor/variantelor de atingere a obiectivelor de formare.
- Concretizarea obiectivelor (selectarea unităților de învățare).

Cercetătoarea H. B. Короткова [184, c. 59-69] propune 6 etape de proiectare a TIÎ:

1. Etapa preproiect (identificarea „câmpului” de probleme care trebuie rezolvate; determinarea problemei prioritare; identificarea obiectului și aspectului proiectării; selectarea informației necesare și a materialelor metodice; alegerea instrumentelor de proiectare; motivarea studenților);
2. Etapa autodeterminării valorice și a sensului proiectării (cercetarea cerințelor sociale ale diverselor grupuri sociale; identificarea intereselor studentului; formularea scopului și obiectivelor proiectării; fundamentarea actualității scopului și obiectivelor);
3. Etapa de pregătire (cercetarea teoriei problemei, acumularea materialului teoretic; analiza problemei, structurarea ei; determinarea componentelor de bază a TIÎ; identificarea etapelor de realizare TIÎ; determinarea mijloacelor, formelor și metodelor de parcurgere a TIÎ; prognozarea tendințelor);
4. Etapa de parcurgere a TIÎ;
5. Etapa de evaluare și corecție (elaborarea și implementarea sistemului de monitorizare a rezultatelor parcurgerii TIÎ; determinarea parametrilor, criteriilor și indicatorilor rezultativității învățării; managementul parcurgerii proiectului; evaluarea activității și rezultatelor obținute de student);
6. Etapa de analiză și reflecție (analiza în grup și aprecierea rezultatelor implementării TIÎ; generalizarea rezultatelor analizei; reflecția actorilor implicați în procesul de proiectare; determinarea perspectivelor de perfecționare a TIÎ).

În cadrul cercetării modelul proiectării traseelor individuale este constituit din patru componente, care reprezintă patru etape ale proiectării:

- a) Analiza situației;
- b) Conceperea traseului;
- c) Proiectarea propriu-zisă a traseului;
- d) Interpretarea rezultatelor și reflecția.

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 (produsul activității cadrului didactic sau produsul activității studentului), dar, mai frecvent, sunt produse comune ale activității.

Proiectarea traseului individual de formare reprezintă o activitate comună a cadrului didactic și a studentului, prin care sunt fixate reperele 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.

De pe pozițiile abordării sistemice, orice proces pedagogic conține două planuri interconectate ale modelării:

a) planul structural:

- determinarea locului, funcțiilor și legăturilor procesului modelat în raport cu sistemul ierarhic superior;
- determinarea structurii optimale și proprietăților componentelor care asigură desfășurarea efectivă a procesului;
- stabilirea legăturilor între aceste componente;

b) planul dinamic:

- interacțiunea procesului cu mediul înconjurător;
- schimbarea procesului în timp [160].

Funcțiile denumite ale componentelor modelului de proiectare sunt prezentate în figura 2.3.

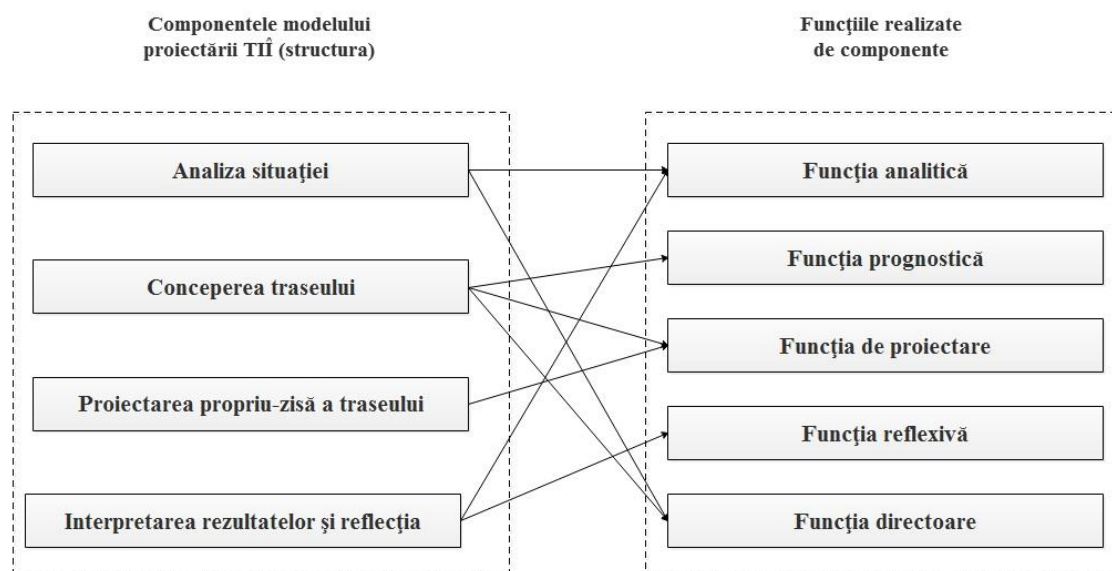


Fig. 2.3. Funcțiile componentelor modelului de proiectare a TI.

Activitatea de proiectare a TI este multiaspectuală. Pentru profesor ea începe cu o etapă de pregătire, pe parcursul căreia el își formează o concepție a viitorului program de formare (finalitățile, conținutul, formele de organizare a instruirii, utilizarea posibilităților TIC, metodele

de livrare a conținutului, organizarea învățării și evaluării etc.). Tot la etapa de pregătire cadrul didactic elaborează curriculumul unității de curs.

În cele ce urmează, vom descrie activitatea comună a cadrului didactic și a studentului în cadrul fiecărei etape de proiectare. Această activitate comună este însoțită, în anumite momente, de activitatea separată a celor doi actori.

Menționăm că activitățile descrise mai jos trebuie realizate în semestrul care precede semestrul în care va fi predată unitatea de curs. Sunt activități suplimentare, care, după cum a demonstrat experimentul realizat, implică eforturi considerabile din partea cadrului didactic, consum de timp. Activitățile respective sunt întâmpinate fără mare entuziasm de o parte de studenți, deși după începerea parcurgerii TIÎ, atitudinea studenților se schimbă în una favorabilă învățării.

La *etapa de analiză a situației* cadrul didactic studiază, analizează și apreciază posibilitățile de individualizare a instruirii la unitatea de curs, implică studenții în conștientizarea necesității de parcurgere a conținutului unității de curs pe căi diferite, de a-și forma abilității și competențe diferite de cele ale colegilor. Studenților li se prezintă descrierea succintă a unității de curs, fișele de post ale unităților de programatori din diverse companii dezvoltatoare de aplicații Web. Studenților li se prezintă, de asemenea, sursele/literatura la unitatea de curs.

Studentul la această etapă studiază informația propusă, conștientizează nevoile proprii de formare și le raportează la cerințele viitoarei profesii, își formulează scopul studierii unității de curs și alege calea de atingere a scopului (studentul poate alege din două opțiuni: un traseu comun pentru toți studenții sau un traseu de învățare individual).

Activitățile la această etapă se soldează cu *decizia studentului* de a studia unitatea de curs printr-un traseu individual de învățare. Menționăm că în cadrul experimentului nu au fost fixate decizii de a studia unitatea de curs după un traseu comun. Posibil, rolul hotărâtor l-a jucat elementul de noutate.

Etapa de concepere a traseului este etapa pregătitoare pentru proiectare. Activitățile în cadrul acestei etape sunt orientate spre pregătirea studentului pentru activitatea de proiectare a TIÎ, accentul fiind pus pe aspectul motivațional, cognitiv, tehnologic și reflectiv. În alți termeni, la etapa de analiză a situației se caută răspuns la întrebarea: dorește studentul să învețe după un traseu individual și, implicit dorește să-și construiască acest traseu? La etapa de concepere se caută răspuns la întrebările: este pregătit studentul pentru a începe proiectarea propriului traseu de învățare? Deține el cunoștințele și abilitățile necesare pentru proiectare? Care vor fi reperele de bază ale programului individual de învățare a studentului la unitatea de curs?

Activitatea cadrului didactic la etapa de concepere a traseului constă în oferirea informațiilor necesare studenților, familiarizarea lor cu cele mai necesare aspecte ale proiectării. Studenților li se prezintă curriculumul unității de curs, li se explică logica studierii ei. Cadrul didactic familiarizează studenții cu tehnologia formării și dezvoltării competențelor, cu bazele teoriei încărcării cognitive și teoriei schemelor, cu noțiunile de bază ale design-ului instrucțional. Împreună cu studentul, cadrul didactic determină reperele de bază ale viitorului program individual de învățare (finalitățile personalizate, unitățile de învățare studiate, modurile de interacțiune a studentului cu cadrul didactic (tutorele) și cu colegii). La finele etapei cadrul didactic evaluează gradul de pregătire al studentului pentru actualitatea de proiectare. Studentul la această etapă studiază curriculumul unității de curs, în corespundere cu interesele și nevoile sale de învățare selectează unitățile de învățare, care vor fi incluse în planul individual, propune, în caz de necesitate, conținuturi noi. Studentul face cunoștință cu bazele teorii încărcării cognitive și a teoriei schemelor, cu noțiunile de bază ale abordării prin competențe a procesului de instruire și a design-ului instrucțional.

Produsul activităților la această etapă îl constituie bagajul cunoștințelor și abilităților construite/formate la student.

În cadrul *etapei de proiectare a traseului* cadrul didactic împreună cu studentul determină finalitățile parcursului și conținutul traseului. Prin aceasta este elaborat curriculumul individual al unității de curs pentru studentul concret.

În continuare este elaborat programul individual de învățare a studentului:

- este determinat graficul parcurgerii TIÎ;
- sunt fixate punctele de control (datele și conținutul probelor de evaluare);
- sunt determinate modurile de organizare a învățării (față-în-față – online; individual – în grup; prelegere – consultație – atelier de lucru);
- sunt determinate modurile de interacțiune cu cadrul didactic și cu colegii.

Programul individual de învățare constituie mijlocul tehnologic de realizare a TIÎ [196].

După elaborarea programului individual cadrul didactic determină condițiile pedagogice de realizare a traseelor pentru studenții cu probleme și nevoi de învățare asemănătoare, elaborează metodele și formele de diagnosticare și monitorizare a activității studenților.

La *etapa de interpretare a rezultatelor și reflecției* are loc analiza comună și aprecierea calității modelului. Aprecierea calității modelului în cadrul cercetării a fost realizată de experți (doctori în științe pedagogice la specialitatea 532.02). Aprecierea, cât și reflecția actorilor implicați

în proiectarea TIÎ, permite de a identifica momentele problematice în procesul proiectării și a determina perspectivele perfecționării în continuare a modelului.

În fig. 2.4 este prezentată varianta grafică a modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților.

În baza modelului construit în cercetare a fost elaborată tehnologia elaborării conținutului formării și a sarcinilor de învățare orientate spre formarea competențelor profesionale prin trasee individuale de învățare la unitatea de curs „HTML 5”.

2.3. Tehnologia elaborării conținutului formării și construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea competențelor prin trasee individuale de învățare

Formarea și dezvoltarea competențelor profesionale constituie unul din rezultatele de bază ale instruirii în școala superioară.

Competențele sunt introduse în procesul de instruire prin intermediul tehnologiei, conținutului, modului de interacțiune „cadre didactice-studenți” și „studenți-studenți”.

Noțiunea de *tehnologie* (de la cuvintele grecești „*techne*” – artă, măiestrie, dar și cunoștințe pragmatice, concrete, ce se manifestă în abilitatea de a face ceva, și „*logos*” – cuvânt) semnifică totalitatea metodelor și instrumentelor utilizate pentru atingerea rezultatului scontat sau, mai general, aplicarea cunoștințelor științifice pentru rezolvarea problemelor practice.

Una din problemele care a fost rezolvată în cadrul cercetării a fost elaborarea/selectarea conținutului unității de curs „HTML 5”. În acest scop a fost necesară elaborarea tehnologiei respective. Vom descrie, în continuare, această tehnologie.

Tehnologia descrie operațiile care transformă intrările (input-urile) în ieșiri (output-uri). În cadrul cercetării ieșirea o constituie conținuturile instruirii, care se află la baza formării și dezvoltării competențelor. Vom determina în continuare intrările – sursele care servesc drept „puncte de plecare” pentru determinarea conținutului unității de curs.

Principala sursă utilizată pentru elaborarea curricula universitară la disciplinele informatice este documentul sub denumirea „Computer Science Curricula”, elaborat și actualizat periodic de către două organizații profesionale internaționale: ACM (Association for Computing Machinery) și IEEE Computer Society (Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society). Ultima variantă a documentului amintit a fost publicată în anul 2013. Analiza documentului respectiv arată că în cele 376 de pagini, care descriu ceea ce ar trebui inclus într-un curriculum la informatică, HTML nu este listat drept un subiect necesar. În același timp, companiile dezvoltatoare Web sunt în căutarea unor angajați pentru care cunoașterea limbajului pentru structurarea și prezentarea conținuturilor „HTML 5” (HyperText Markup Language, version 5) și

a limbajului CSS (Cascading Style Sheets), care reprezintă un standard pentru formatarea elementelor unui document HTML, este obligatorie.

Fundamentele teoretico-metodologice și organizaționale ale proiectării traseelor individuale de învățare

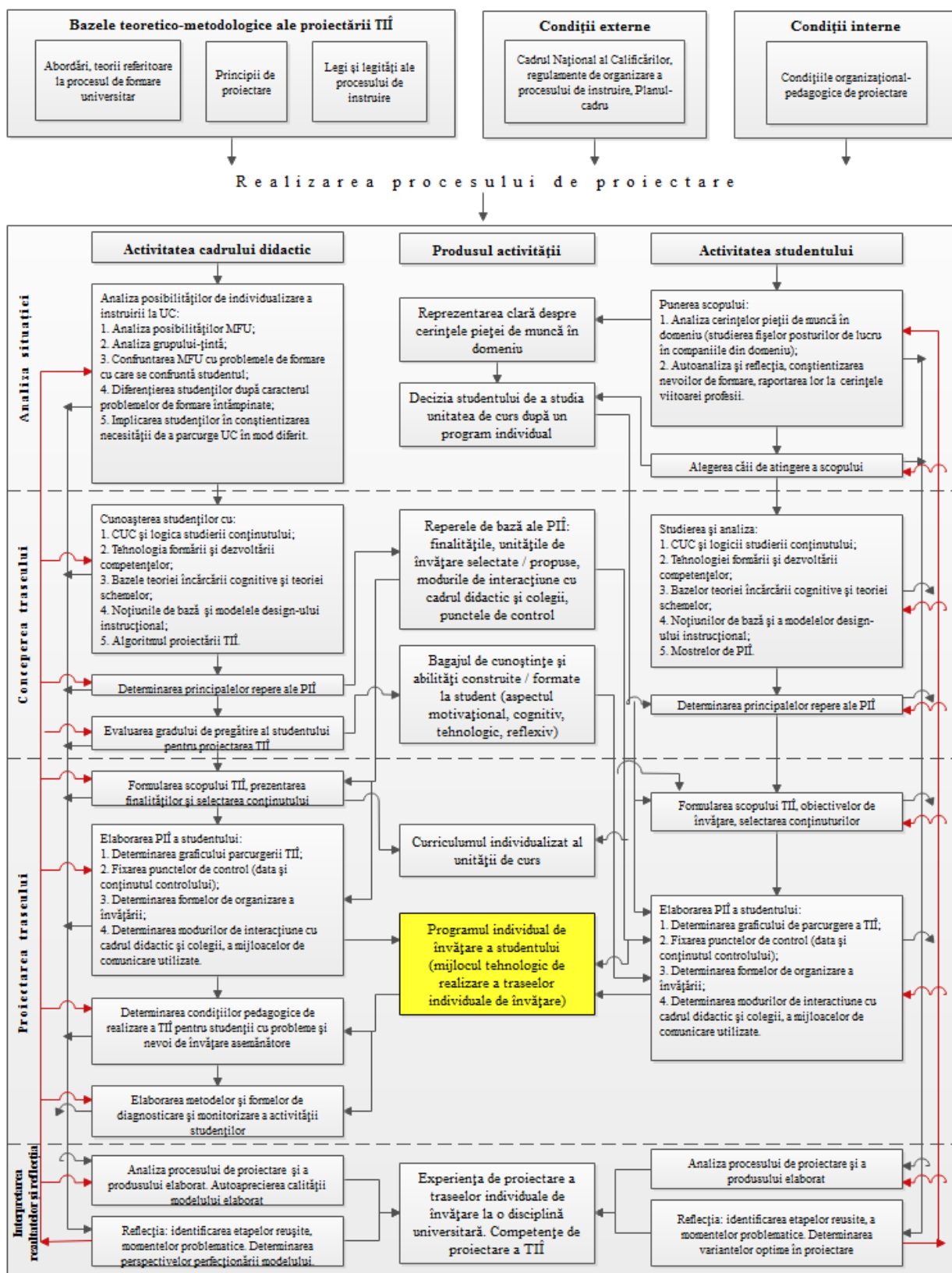


Fig. 2.4. Modelul proiectării traseelor individuale de învățare a studenților.

Specificațiile limbajului „HTML 5” au fost elaborate de consorțiul W3C (World Wide Web). Versiunea recomandată de consorțiu a fost publicată în anul 2014, însă grupul de lucru continuă perfecționarea standardului. Versiunea recomandată a limbajului reprezintă sursa de bază pentru determinarea conținutului unității de curs „HTML 5”.

O altă sursă importantă, care determină indirect conținutul unității de curs, este Cadrul Național al Calificărilor, domeniul de formare profesională 444 – Informatica.

În cazul disciplinelor informatice, la determinarea conținuturilor învățării este important de a lua în considerație nu numai ceea ce a fost realizat în știință, dar și ceea ce se întâmplă la locurile de muncă dotate cu calculatoare (așa-numita practică socială de referință). În cazul unității de curs „HTML 5” o sursă pentru determinarea conținutului o constituie cerințele angajatorilor. Aceste cerințe au fost determinate indirect prin consultarea fișelor de post ale angajaților și anunțurilor de angajare.

Cele trei surse: specificațiile limbajului „HTML 5”, Cadrul Național al Calificărilor, cerințele angajatorilor constituie comanda „externă” de formare. Pentru a face posibilă studierea unității de curs după trasee individuale, la comanda „externă” trebuie adăugată comanda „internă” a studentului (determinată de interesele, nevoile de învățare, planurile de viață ale lui).

Se poate observa că sursele menționate oferă informații diferite: specificațiile limbajului din standardul elaborat de W3C descriu conținutul posibil al unității de curs proiectate; celelalte surse descriu ceea ce studentul va fi capabil să cunoască, să înțeleagă sau să demonstreze la finalizarea studierii unității de curs, adică finalitățile de învățare. Specificările propuse de consorțiul W3C sunt expuse pe 1370 de pagini și, pe lângă descrierea elementelor limbajului „HTML 5”, conțin numeroase exemple care permit de a contura abilitățile/competențele de utilizare a limbajului „HTML 5”.

În rezultatul studierii specificărilor limbajului „HTML 5”, consultării Cadrului Național al Calificărilor și fișelor de post de la un șir de companii dezvoltatoare Web a fost identificat următorul set de competențe:

Competențe transversale: (a) competența de comunicare; (b) competența de lucru în grup; (c) competența de analiză și sinteză; (d) competența de autocontrol.

Competențele formulate sunt necesare în activitatea profesională, dar și în procesele de proiectare, elaborare și parcurgere a TIÎ. La determinarea competențelor specifice s-a ținut cont de faptul că „HTML 5” este, de fapt, o „umbrelă” sub care sunt unite un șir de elemente ale limbajului HTML, dar și al unor tehnologii legate de „HTML 5” și care nu se regăsesc în specificația limbajului „HTML 5”. Din aceste considerente specialiștii diferențiază „nucleul” și „familia” HTML 5. *Nucleul* HTML 5 îl constituie sintaxa și elementele limbajului (ceea ce este inclus în

specificația propusă de consorțiul W3C). *Familia HTML 5* include elementele limbajului HTML și un șir de tehnologii și specificații, cum ar fi: CSS 3, Geolocation, Web Storage, Web Workers, Web Sockets, multe dintre care depind de JavaScript.

În cursul universitar „HTML 5” sintagma HTML 5 semnifică familia HTML 5. Din aceste considerente, în formularea competențelor apar limbajele CSS și Java Script.

Competențele specifice unității de curs „HTML 5”

- a) Competențe de identificare, analiză și fixare a nevoilor clienților referitoare la caracteristicile produsului Web.
- b) Competențe de cunoaștere și înțelegere a posibilităților de bază ale limbajului HTML 5, a beneficiilor standardizării limbajului.
- c) Competențe de cunoaștere, înțelegere și utilizare a elementelor structurale și a atributelor limbajului HTML 5.
- d) Competențe de stabilire a proprietăților elementelor HTML prin utilizarea limbajului de stilizare CSS (de stilizare a documentului HTML).
- e) Competențe de elaborare a paginilor Web interactive, utilizând limbajul JavaScript.
- f) Competența de creare a formularelor și transmitere a datelor prin formulare.
- g) Competențe de utilizare a API-urilor pentru elaborarea aplicațiilor Web.
- h) Competențe de elaborare a proiectelor Web avansate, utilizând diverse tehnologii HTML 5, CSS 3, JavaScript, cu centrare pe securitate și performanță.

Competențele selectate reprezintă niște competențe „virtuale” [80, p. 52], care pot fi utilizate doar pentru a fi incluse în curriculumul unității de curs. Ele nu pot fi utilizate pentru organizarea învățării. Pentru a le folosi, competențele trebuie reformulate: transformate în competențe „reale”. În acest scop, competențele se definesc prin intermediul unor familii de situații autentice complexe.

Vom descrie acest proces de reformulare pe exemplul următoarei competențe „virtuale”: *de creare a formularelor și transmiterii datelor prin formulare.*

Vom defini noțiunea de formular. Amintim, mai întâi, că primele situri reprezentau niște pagini Web, completate cu informații (în mare parte, textuale), pentru a fi citite.

În prezent, utilizatorul accesează situl cu alte scopuri: a rezerva o cameră în hotel, a comanda un tichet la avion sau la tren, a cumpăra ceva, a semna o adresare, a plasa un anunț etc. Toate interacțiunile utilizatorului cu calculatorul sunt prelucrate cu ajutorul formularelor. Un exemplu de formular este prezentat în fig. 2.5.

Un formular funcțional constă din două părți. Prima parte este cea reprezentată în fig. 2.5 și este creată cu ajutorul limbajului HTML. Formularul constă din butoane, câmpuri textuale și

liste derulante, care sunt destinate colectării informației despre utilizator. Formularul poate conține texte și alte elemente. Partea a doua este o aplicație sau un scenariu pe partea serverului, care prelucrează datele introduse de utilizator și returnează rezultatul corespunzător.



The image shows a rounded rectangular form titled "Quick Contact". Below the title is the text "Contact us today, and get reply within 24 hours!". There are three input fields: "Your name", "Your Email Address", and "Type your Message Here...". At the bottom center is a "Submit" button.

Fig. 2.5. Exemplu de formular.

Vom analiza posibilele situații profesionale care pot apare în activitatea dezvoltatorului Web și care presupun utilizarea formulelor. Vom aranja aceste situații în ordinea creșterii complexității (pe nivele).

Nivelul I. Posibilitățile limbajului HTML 5

Situația 1. Pentru a comunica cu utilizatorii dezvoltatorii Web utilizează formulare similare formei prezentate în fig. 2.6.



The image shows a horizontal feedback form. It consists of three input fields labeled "Name:", "Email:", and "Comments:". The "Comments:" field is a text area with vertical scrollbars. To the right of the "Comments:" field is a "submit" button.

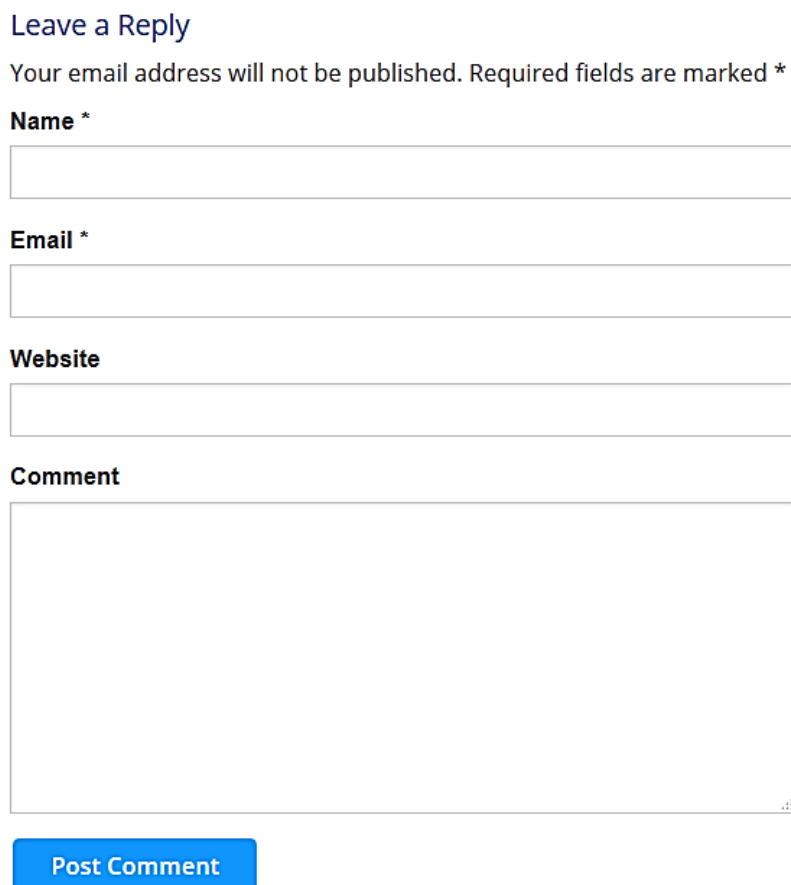
Fig. 2.6. Formular pentru realizarea feed-back-ului.

Majoritatea formulelor de acest gen includ elemente pentru introducerea numelui, prenumelui, adresei e-mail, un comentariu și un buton de confirmare. Astfel de formulare, de regulă, sunt simple și nu necesită definirea stilurilor CSS sau funcțiilor JavaScript.

Plasarea pe rolul unui dezvoltator Web competent permite de a identifica acțiunile necesare pentru realizarea unui asemenea formular. Fiecare acțiune se sprijină pe anumite resurse (cunoștințe, abilități). Descrierea procesului respectiv (elaborarea matricei acțiunii competente) ocupă mult spațiu, de aceea ne vom limita la enumerarea cunoștințelor necesare – elementelor limbajului HTML 5 utilizate, care se obțin din matricea acțiunii competente.

Elementele HTML 5: *!doctype, a, body, div, form, h3, head, html, input (type="text", "submit"), label, p, small, textarea, title.*

Ordinea elementelor, numărul butoanelor, utilizarea altor atribute specifice (placeholder, required etc.) poate fi diferită, ca, de exemplu, în fig. 2.7 (exemplul este preluat de la adresa: <https://community.1and1.com/wordpress-4-4/>).



The image shows a 'Leave a Reply' form. At the top, it says 'Leave a Reply' in blue. Below that, a note states 'Your email address will not be published. Required fields are marked *'. There are four input fields: 'Name *', 'Email *', 'Website', and 'Comment'. The 'Comment' field is a larger text area. At the bottom, there is a blue button labeled 'Post Comment'.

Fig. 2.7. Formular pentru plasarea comentariilor.

Elementele HTML 5 necesare pentru realizarea acestui formular: *!doctype, a, button, div, form, h3, head, html, input (type="text", "email"), label, p, small, textarea, title.*

Nivelul II. Posibilitățile limbajului HTML 5 și a limbajului de stilizare CSS

Situația 2. De cele mai multe ori formularele sunt mai variate ca formă (sunt mai complexe) și ca design. Formularelor li se aplică diverse foi de stil: fie pentru a organiza și evidenția anumite părți ale formularului, fie pentru a-i oferi un design conform designului întregului proiect. În fig. 2.8 este prezentat un formular cu două elemente (un câmp textual și un buton), dar sunt folosite elemente de design astfel, încât formularul devine mai atrăgător, mai organizat. În acest formular apare o imagine de fundal, o poză a proprietarului sitului, butonul are o culoare roșie.

În fig. 2.9 este prezentat formularul de logare în serviciile Google.

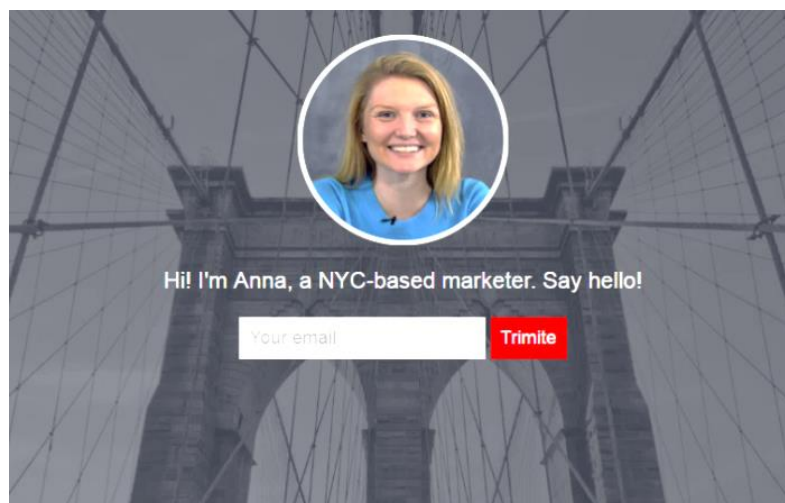


Fig. 2.8. Formular cu elemente de stilizare.

Acest formular conține un singur câmp în care se cere introducerea parolei, un buton de conectare, un checkbox și un link. Formularul conține imagini (poza utilizatorului, logotipurile serviciilor Google), link-uri, este definită culoarea de fundal a formei.



Un singur cont. Toate serviciile Google.

Conectați-vă pentru a continua la Gmail

A login form for Corina Negara with a password field, a blue 'Conectați-vă' button, and a 'Ține-mă minte' checkbox.

[Conectați-vă cu alt cont](#)

Un singur Cont Google pentru toate serviciile Google



Fig. 2.9. Formularul de logare în serviciile Google.

Acest formular conține un singur câmp în care se cere introducerea parolei, un buton de conectare, un checkbox și un link. Formularul conține imagini (poza utilizatorului, logotipurile serviciilor Google), link-uri, este definită culoarea de fundal a formei.

Aplicarea noțiunii de matrice a acțiunii competente permite de a identifica resursele necesare pentru elaborarea unor asemenea formulare.

Elementele limbajului HTML5: *!doctype, a, body, canvas, div, form, h1, h2, head, html, img, input (type=„email”, „submit”, „password”, „checkbox”, „hidden”), label, li, meta, option, p, select, style, title, ul.*

Elementele limbajului CSS:

Selectorii:

<i>Selectorul de tip</i>	<i>Selectorul multiplu</i>
h1	h1, h2
<i>Selector de identificator</i>	<i>Selector de clasă</i>
#Canvas	.banner
<i>Selector de descendent</i>	<i>Selectorii de pseudo clase</i>
.banner h1	.help-link:active
.dasher-tooltip p span	.help-link:hover
<i>Selectorul copil</i>	.help-link:visited
.card > *:first-child	.remember .bubble-wrap:focus
<i>Selectorul general frate</i>	<i>Selectorii de pseudo elemente</i>
.remember input:focus ~	.clearfix:after
.bubble-wrap	.clearfix:before
<i>Selectorul adiacent frate</i>	<i>Selectorul de atribut</i>
.signin-card #Email + .stacked-	.signin-card input[type=email]
label	

Proprietăți:

<i>UI</i>	<i>Background</i>
appearance: none;	background: #666;
-moz-appearance: none;	background-color: #357ae8;
cursor: default;	background-image: linear-
-moz-user-select: none;	gradient(top,#4d90fe,#357ae8);
<i>Border</i>	background-position: center
border: 1px solid #2f5bb7;	center;
border-bottom: 10px solid #fff;	background-repeat: no-repeat;
border-color: #4d90fe;	background-size: 230px 17px;
border-left-width: 0;	<i>Positioning</i>
border-radius: 1em;	bottom: 0;
border-right-width: 0;	clip: rect(1px, 1px, 1px, 1px);
border-style: none;	left: 3px;
border-top: 1px solid #a0a0a0;	position: absolute;
box-shadow: 0px 2px 2px	right: 2px;
rgba(0, 0, 0, 0.3);	top: 0px;
-moz-border-radius: 1em;	z-index: 1;
-moz-box-shadow: 0 1px 1px	<i>Template layout</i>
rgba(0,0,0,0.1);	box-sizing: border-box;
	-moz-box-sizing: border-box;
<i>Box model</i>	<i>Color</i>
clear: both;	color: #444;
display: inline-block;	opacity: 1;

```
float: left;
height: 0px;
margin: .5em 0;
margin-bottom: 0;
margin-left: -20px;
margin-right: auto;
margin-top: -1px;
max-height: 3.5em;
max-width: 80%;
overflow: hidden;
padding: 0 8px;
visibility: hidden;
width: 7px;
```

Line box

```
line-height: 17px;
vertical-align: bottom;
```

3D/2D transform

```
-moz-transform: translate3d(0,
0, 0);
transform: translate3d(-120%,
0, 0);
```

Outline

```
outline: none;
@font-face
```

Generated content

```
content: "";
```

Text

```
direction: ltr;
text-align: center;
text-decoration: underline;
text-overflow: ellipsis;
text-shadow: 0 1px
rgba(0,0,0,0.1);
white-space: nowrap;
```

Font

```
font-family: 'Open Sans';
font-size: .85em;
font-style: normal;
font-weight: normal;
```

Transitions

```
-moz-transition: opacity 0.3s;
-moz-transition-duration: 0.1s;
-moz-transition-timing-
function: cubic-bezier(0.4, 0,
0.2, 1);
transition: all 0.0s;
transition-duration: 0.1s;
transition-property: transform,
opacity;
transition-timing-function:
cubic-bezier(.645,.045,.355,1)
```

Nivelul III. Posibilitățile limbajului HTML 5 și a limbajului de stilizare CSS 3

Situația 3. Este posibil ca pe o pagină să fie plasate două formulare: un formular de înregistrare și un formular de logare. În figura 2.10 este prezentată pagina de start a sitului de socializare Facebook.

În figură sunt evidențiate formularul de logare (I formă) și formularul de înregistrare în rețeaua de socializare Facebook (II formă).

Utilizarea matricei acțiunii competente permite de a identifica cunoștințele necesare pentru construirea unor asemenea forme.

Elementele limbajului HTML 5: *!doctype html, html, a, article, body, div, footer, form, h1, h2, h3, h4, head, header, i, img, input (type="text", "password", "hidden", "submit"), label, li, link, nav, p, section, style, textarea, title, ul.*

Enumerarea elementelor limbajului de stilizare CSS 3 ocupă foarte mult spațiu și din aceste considerente nu este prezentată.



Fig. 2.10. Pagina de start a sitului Facebook (fragment).

Nivelul IV. Posibilitățile limbajului HTML 5 și a limbajului de stilizare CSS 3 (validarea)

Situația 4. De regulă, datele introduse în formulare sunt validate (procedeu de verificare a corectitudinii introducerii datelor). Dacă datele introduse de utilizator nu satisfac condițiile impuse, situl afișează mesaje de atenționare prin care se sugerează formatul corect al datelor. Pentru a valida datele pot fi utilizate diverse metode cu ajutorul foilor de stil CSS, funcțiilor JavaScript sau funcțiilor Ajax. Un exemplu de formular care validează datele introduse de utilizator este formularul de creare a contului Google prezentat în fig. 2.11.

Creai-vă contul Google

Aveți nevoie de un singur cont
Același cont gratuit vă oferă acces la toate serviciile Google.

G M X Y A B C

Luați totul cu dvs.
Treceți de la un dispozitiv la altul și reluați-vă activitatea de unde ați rămas.

Nume
Prenume Nume de familie

Alegeți-vă numele de utilizator
@gmail.com

Creai o parolă

Confirmați parola

Zi de naștere
Zi Lună An

Sex
sunt...

Telefon mobil
+373

Adresa dvs. de e-mail actuală

Locație
Republica Moldova

Următorul pas

Fig. 2.11. Crearea contului Google.

Dacă utilizatorul omite completarea câmpurilor obligatorii sau introduce valori greșite (ce nu corespund condițiilor impuse de dezvoltator), atunci se afișează mesajele corespunzătoare. Utilizatorul nu va putea depune formularul până când nu va introduce date valide pentru toate câmpurile formularului. În fig. 2.12 este prezentat formularul de mai sus în situația când utilizatorul nu a introdus date valide.

The image shows a Google account creation page. On the left, there is a promotional message: "Aveți nevoie de un singur cont" (You need a single account), "Același cont gratuit vă oferă acces la toate serviciile Google." (The same free account gives you access to all Google services), and "Luați totul cu dvs." (Take it all with you). Below this is an image of a laptop, smartphone, and tablet. On the right, the registration form is shown with several fields that have red error messages: "Nume" (Name) with sub-fields for "Prenume" (First name) and "Nume de familie" (Last name); "Alegeți-vă numele de utilizator" (Choose your username) with "@gmail.com" and the message "Nu puteți lăsa acest câmp necompletat." (You cannot leave this field empty.); "Creați o parolă" (Create a password) with the message "Nu puteți lăsa acest câmp necompletat."; "Confirmați parola" (Confirm password) with the message "Nu puteți lăsa acest câmp necompletat."; "Zi de naștere" (Date of birth) with a dropdown for "Zi" (Day) and "1500" and the message "Nu puteți lăsa acest câmp necompletat."; "Sex" with a dropdown showing "Sunt..." and the message "Nu puteți lăsa acest câmp necompletat."; "Telefon mobil" (Mobile phone) with a dropdown for country code and "+3738" and the message "Formatul acestui număr de telefon nu este recunoscut. Vă rugăm să verificați țara și numărul." (This phone number format is not recognized. Please check the country and number.); "Adresa dvs. de e-mail actuală" (Your current email address) with "gc" and the message "Introduceți adresa dvs. de e-mail completă, inclusiv simbolul '@'." (Enter your complete email address, including the '@' symbol.); and "Locație" (Location) with a dropdown showing "Republica Moldova". At the bottom right is a blue button labeled "Următorul pas" (Next step).

Fig. 2.12. Reacția sitului la introducerea în formular a unor date nevalide.

Utilizarea matricei acțiunii competente permite de a identifica și în acest caz resursele necesare pentru construirea formularelor (prezentăm numai conținuturile ce se referă la limbajul „HTML 5”).

Elementele limbajului HTML 5: *!doctype*, *a*, *body*, *div*, *h1*, *h2*, *html*, *head*, *img*, *input* (*type="hidden"*, *"text"*, *"password"*, *"tel"*, *"submit"*, *"checkbox"*), *fieldset*, *form*, *label*, *legend*, *li*, *link*, *meta*, *strong*, *label*, *p*, *select*, *style*, *option*, *title*, *ul*.

Situația 5. Sunt posibile situații în care formularul permite utilizatorului logarea pe sit folosind contul propriu sitului sau folosind contul unei rețele de socializare ca, de exemplu, Facebook, Twitter, sau Google+. În figura 2.13 este prezentat un exemplu de asemenea formular, utilizat pe situl Ewerdwell.

Fig. 2.13. Formularul de logare pe situl Ewerdwell.

Resursele HTML 5 necesare pentru construirea formularului: *!doctype html, a, body, div, fieldset, form, h1, h2, head, html, input (type="checkbox", "number", "password", "radio", "email", "submit", "tel", "text", "url"), label, legend, li, link, ol, option, p, script, select, span, style, textarea, title.*

După analiza situațiilor reprezentative, se realizează reuniunea resurselor necesare pentru exersarea competențe de *creare a formularelor și transmiterii datelor prin formulare*. Aceasta, la rândul său, permite determinarea conținutului unității de învățare „Formulare în HTML 5” din cadrul unității de curs „HTML 5”.

Unitatea de învățare standard 6. Formulare în HTML 5

Transmiterea datelor de la utilizator spre server. Construirea formularelor: elementele form, fieldset, legend, label. Componentele formularelor: textarea, select, option, optgroup, datalist, button, output, keygen, progress, meter. Elementul input. Atributul type cu valorile: text, password, tel, url, email, search, hidden, radio, checkbox, button, reset, submit, image, file, date, time, week, month, number, range, color. Attribute comune ale elementelor formularelor: placeholder, autofocus, autocomplete, required, multiple, dirname, pattern, min, max, step. Validarea formelor. Forme de validare. AJAX.

În mod analog au fost determinate conținuturile tuturor unităților de învățare ale cursului „HTML 5”. Conținuturile și competențele formulate au permis de a formula finalitățile cursului. *Finalitățile unității de curs „HTML 5”*

La finalizarea studierii cursului și realizării sarcinilor/situațiilor de învățare studentul va fi capabil:

- să descrie posibilitățile de bază ale limbajului HTML 5, inclusiv să descrie beneficiile standardizării limbajului;
- să identifice și să interpreteze structura și elementele de conținut ale unui document HTML 5;
- să creeze pagini HTML locale și să le transfere pe un server Web la distanță;
- să stilizeze paginile HTML 5, utilizând foile de stil în cascadă (CSS);
- să explice procesul de creare a unui sit Web și să descrie diferitele roluri necesare în acest proces;
- să dezvolte pagini Web interactive cu ajutorul limbajului JavaScript;
- să utilizeze diferite tipuri de formulare în paginile Web;
- să îmbunătățească progresiv siturile existente, utilizând posibilitățile HTML 5, CSS 3 și JavaScript;
- să creeze machete de pagini Web care satisfac nevoile și interesele specifice ale utilizatorilor (clienților);
- să proiecteze și să elaboreze aplicații Web, utilizând interfețe API.

O altă modalitate de determinare a conținutului unității de curs, dar și de construire a sarcinilor de învățare constă în *analiza sarcinilor* (task analysis).

O activitate profesională poate fi descrisă și înțeleasă drept o serie de sarcini. O *sarcină* este o activitate care contribuie la obținerea unui rezultat al activității profesionale. Sarcina are un început identificabil și un sfârșit. O sarcină poate fi descompusă în subsarcini până la nivelul acțiunilor. O acțiune (sau o sarcină elementară) este o sarcină care nu implică rezolvarea de probleme sau utilizarea structurilor de control (alternative: dacă ..., atunci...; repetări: până când..., repetă...).

Deși fiecare loc de muncă are o denumire, activitatea angajatului la acest loc poate fi foarte diferită. De ex., sarcinile îndeplinite de un inginer pot varia: de la proiectarea unui sistem tehnic, până la exploatarea acestui sistem. În pofida acestui fapt, sarcinile profesionale au un șir de caracteristici comune:

- sarcina are un început definit și un sfârșit evaluabil;
- sarcinile sunt realizate în perioade relativ scurte de timp: de la câteva minute până la câteva ore;

- sarcinile sunt observabile. Aceasta permite de a determina dacă sarcina a fost realizată sau nu;
- sarcina se definește printr-o frază, care descrie o acțiune (exprimată printr-un verb) și un rezultat al acestei acțiuni (produsul). Acțiunea poate fi mentală sau fizică. De ex., una din sarcinile unui programator poate fi depanarea unui program. Acțiunea, în acest caz, este „depanarea”, iar rezultatul acțiunii este „aducerea programului în stare de funcționare optimă”.

După ce sarcina a fost definită, ea este precizată prin indicarea următoarelor aspecte:

- frecvența de apariție* a sarcinii în activitatea profesională (frecvent, din când în când, rar);
- complexitatea sarcinii* și, implicit, dificultatea de învățare a ei (sunt necesare abilități particulare, cum ar fi, abilități cognitive, abilități de comunicare etc. pentru a îndeplini sarcina);
- importanța sarcinii* (sarcina este critică în raport cu activitatea pentru care îl formează unitatea de curs pe student?);
- mediul fizic* (care sunt mijloacele fizice necesare pentru îndeplinirea sarcinii?);
- posibilitatea de *reproducere a mediului* (poate fi reprodus mediul fizic / mijloacele necesare la calculator?).

Proiectarea unui curs universitar, inclusiv a unui curs electronic, începe, de regulă, cu analiza populației-țintă (cui îi este destinat cursul). Sunt identificate nevoile de învățare ale studenților, sunt analizate cunoștințele, abilitățile, competențele deja formate.

Următorul pas în proiectare constă în formularea competențelor ce urmează a fi dezvoltate în cadrul unității de curs și a mijloacelor de măsurare a competențelor – finalităților de învățare.

În continuare autorul cursului identifică și analizează conținutul unității de curs. În opinia mai multor specialiști acest pas este decisiv în design-ul cursului. Dacă autorul nu va include în curs un conținut exact și relevant, nu va proiecta corect situațiile/sarcinile de învățare, atunci chiar și cele mai bune strategii didactice nu vor conduce la transferul conținutului, înțelegerea lui, atingerea finalităților formulate [76, p 30].

Identificarea și analiza conținutului poate fi realizată prin aplicarea a două metode:

- analiza de sarcini*, utilizată pentru a identifica ce sarcini vor fi capabili să îndeplinească studenții după finalizarea cursului sau pentru a identifica cunoștințele și abilitățile care trebuie dezvoltate sau utilizate;
- analiza temelor* (topic analysis), utilizată pentru a identifica și a clasifica conținutul cursului.

Analiza de sarcini se aplică în cazul cursurilor orientate spre formarea/dezvoltarea de abilități și competențe. Analiza temelor se aplică în cazul cursurilor orientate spre oferirea de informații [78]. În cazul unității de curs „HTML 5” a fost utilizată analiza de sarcini.

Identificarea conținutului cursului prin analiza de sarcini permite autorului cursului

- (a) că creeze un curs centrat pe activități profesionale;
- (b) să focuseze atenția asupra dezvoltării abilităților și competențelor;
- (c) să creeze scenariile ale cursurilor care includ situații profesionale.

Analiza de sarcini permite de a identifica legăturile între finalitățile de studiu, sarcinile de învățare și acțiunile care permit realizarea sarcinilor.

Analiza de sarcini comportă patru etape principale.

Etapa 1. *Identificarea și inventarierea sarcinilor*. La această etapă sunt identificate, fixate și descrise sarcinile, îndeplinirea cărora conduce la realizarea finalităților cursului

Etapa 2. *Clasificarea sarcinilor*. Sarcinile identificate la prima etapă pot aparține la una din următoarele clase:

- sarcini *procedurale* (sarcini care presupun efectuarea unor secvențe ordonate de acțiuni, de ex., crearea unui formular în HTML 5);
- sarcini *bazate pe principii* (sarcini care necesită acțiuni și decizii, care urmează să fie îndeplinite/luate în condiții care se modifică de la caz la caz, cum ar fi, de ex., proiectarea unui sit).

Etapa 3. *Decompoziția sarcinilor*. La această etapă, pentru fiecare sarcină

- (a) sunt descriși pașii care conduc la îndeplinirea ei (în cazul sarcinilor procedurale);
- (b) sunt formulate liniile directoare care ar trebui aplicate pentru a îndeplini sarcina (în cazul sarcinilor bazate pe principii).

Etapa 4. *Identificarea cunoștințelor și abilităților necesare*. Sunt identificate cunoștințele și abilitățile care permit realizarea pașilor necesari sau aplicarea liniilor directoare formulate la etapa 3.

Înainte de a descrie un exemplu de analiză a sarcinilor referitoare la unitatea de curs „HTML 5”, vom elucida legăturile existente între situațiile profesionale și situațiile de învățare, între situațiile de învățare și sarcinile de învățare [4, pp. 81-107].

Formarea competențelor profesionale presupune plasarea studenților în situații care imită sau chiar reflectă direct activitatea profesională (în corespundere cu abordarea situațională a competențelor). Concomitent, cadrul didactic trebuie să supună analizei situațiile profesionale, să selecteze situațiile reprezentative și să le modeleze cu scopul identificării în ele a obiectului activității profesionale și să le formuleze sub forma unor situații de învățare. S-a menționat că, în

cazul disciplinelor informatice, în particular, în cazul unității de curs „HTML 5”, situațiile de învățare, propuse în cadrul unității de curs, nu se deosebesc semnificativ de situațiile reale de la locul de muncă.

Descrierea situației reale (profesionale) este prezentată studentului în formă de text. Textul respectiv, fiind inclus într-un context explicativ și într-un context didactic, se transformă într-o situație de învățare (fig. 2.14).

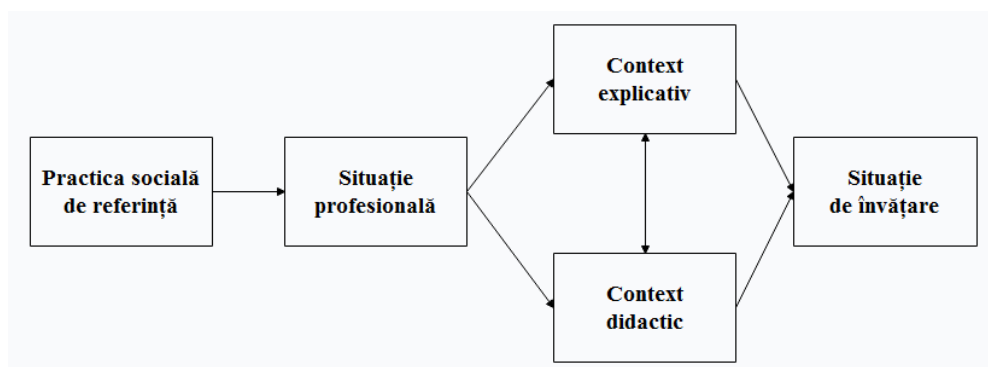


Fig. 2.14. Transformarea situației profesionale în situație de învățare (adaptat după [174]).

Situația de învățare este un ansamblu de condiții și de circumstanțe susceptibile să conducă o persoană la construirea cunoștințelor [71]. Situația de învățare mai poate fi definită ca un ansamblu constituit din una sau mai multe sarcini de învățare. Situația de învățare, pe lângă descrierea sarcinii de învățare, descrie contextul învățării (condiții, mijloace, actori etc.).

O *sarcină* semnifică ceea ce trebuie realizat. Ea este definită printr-un scop determinat în condiții determinate. În mai multe surse documentare prin sarcină de învățare se înțelege o activitate individuală, în perechi sau în grupe mici pentru a produce un rezultat măsurabil.

În abordarea prin competențe sarcinile de învățare sunt sarcini complexe. Ele pot fi divizate în:

- (a) monosarcini (de ex., elaborarea unui document în scris, de un anumit tip; rezolvarea unei probleme etc.);
- (b) integrare de sarcini – proiecte.

Vom identifica sarcinile, îndeplinirea cărora conduce la realizarea următoarei finalități a cursului: crearea machetelor de pagini Web care satisfac nevoile și interesele specifice ale utilizatorilor.

Machetarea reprezintă procesul de creare a paginii Web într-un editor de texte. În exemplul de mai jos machetarea va fi realizată prin utilizarea limbajului HTML și a foilor de stil în cascadă CSS.

Limbajul de machetare a documentelor (HTML) conține un set de elemente (marcaje) care informează browser-ul despre structura documentului Web, iar foile de stil în cascadă sunt utilizate

pentru stilizarea paginilor Web (de la culoarea literelor până la poziționarea elementelor pe pagină).

Pe parcursul machetării trebuie respectate următoarele cerințe față de documentele Web:

1. *Compatibilitate cross-browser* (pagina trebuie să fie afișată la fel în diferite browser-e).
2. *Flexibilitatea machetării* (posibilitatea de a adăuga / a elimina ușor informația de pe sit).
3. *Viteza de prelucrare* (documentul trebuie să fie prelucrat rapid de către browser).
4. *Validitatea* (documentul Web trebuie să corespundă standardelor).
5. *Corectitudinea semantică* (utilizarea logică și corectă a elementelor limbajului).

Pentru a fixa ideile vom realiza machetarea sitului unui magazin online de vânzare a cărților. Organizațiile/persoanele, care comandă elaborarea unui sit, pregătesc, de regulă, o sarcină tehnică. Sarcina tehnică conține descrierea structurii și funcționalității sitului. În alte cazuri, structura și funcționalitatea sitului este precizată în cadrul unei discuții cu clientul. Informația obținută este suficientă pentru crearea machetei sitului.

Prima sarcină, care trebuie îndeplinită pentru realizarea finalității formulate, constă în *crearea carcasei* sitului Web. Carcasa reprezintă rezultatul vizualizării paginii fără utilizarea graficii sau textului. Vom analiza această sarcină.

Este o sarcină, frecvența de apariție a căreia nu este mare. Sarcina este destul de complexă și importantă. Este o sarcină bazată pe principii. Primul principiu, care trebuie luat în considerație, este principiul *modularității*: pagina se divide în zone sau regiuni cu funcții și conținuturi specifice. După cum s-a menționat, designer-ii divizează paginile în cinci zone: antet, navigare, conținut de bază, panou lateral, subsol. Cunoscutul specialist în design – J. Nielsen [202, p. 28] afirmă că pe pagină trebuie să predomină informația care prezintă interes pentru utilizator. Altfel spus, ponderea după suprafața ocupată a zonei „conținut de bază” trebuie să fie maximală (până la 80% din spațiul paginii). Afară de aceasta, pe pagină trebuie să fie și spațiu neutilizat (alb). Spațiile albe permit de a diviza vizual informația în elemente de conținut aparte și a atrage atenția asupra elementelor importante. Un principiu important al machetării este *simplicitatea*. După elaborarea carcasei designer-ul trebuie să analizeze toate elementele și să le elimine pe rând. Dacă design-ul/funcționalitatea sitului nu va fi afectată fără anumite elemente, atunci ele trebuie excluse. La crearea carcasei trebuie luate în considerație încă câteva principii ale design-ului. Principiul *ierarhiei*: elementul se consideră ierarhic superior, dacă dimensiunile lui sunt mai mari decât dimensiunile altor obiecte. Principiul *simetriei*: trebuie menținută o balanță vizuală a elementelor de pe pagină. Principiul *alinierii*: elementele paginii trebuie aliniat pe verticală și pe orizontală.

Vom enumera cunoștințele și abilitățile necesare pentru a aplica principiile formulate (liniile directoare) la crearea carcasei sitului (tab. 2.3)

Tabelul 2.3. Identificarea cunoștințelor și abilităților necesare pentru crearea carcasi sitului.

Descrierea sarcinii	Principiile (liniile directoare)	Cunoștințele și abilitățile necesare
Crearea carcasi sitului	Principiul modularității	Elemente ale design-ului vizual Instrumente de machetare Utilizarea unui editor grafic Utilizarea instrumentelor Wireframing
	Principiul ierarhiei	Centrarea procesului de elaborare a sitului pe utilizator Crearea elementelor cu „greutate” vizuală diferită
	Principiul simetriei	Tipurile de simetrie Balanța vizuală a elementelor
	Principiul alinierii	Utilizarea grilei
	Principiul simplității	Abilități de analiză

Următoarea sarcină constă în elaborarea *blocului de navigare*. Este o sarcină *procedurală*, frecvența de apariție a căreia este destul de mare. Decompoziția acestei sarcini poate fi realizată în felul următor: blocul de navigare se divizează în blocul cu data curentă (care va fi amplasat în poziția stânga-sus a ecranului) și blocul cu meniu (care va fi amplasat în poziția dreapta-sus a ecranului).

Pentru definirea blocului de navigare se va utiliza un container (blocul *div*), care va conține un alt element *div* pentru dată și un element *nav* pentru meniu. Elementul *nav* va conține o listă neordonată, definită prin elementul *ul*. Fiecare element al listei (elementul *li*) va conține câte o referință (elementul *a*).

Pentru a plasa blocurile cu data și cu meniu în locurile planificate, se va folosi proprietatea CSS *float*.

Pentru ca elementele listei neordonate să fie afișate într-o linie se va utiliza proprietatea CSS *float*, iar pentru a nu afișa marcatorii listei, se va utiliza proprietatea *list style*.

După elaborarea blocului de navigare se elaborează *blocul cu logotip și cu meniul de bază al sitului*. Această sarcină este *procedurală*, cu o frecvență de apariție destul de mare. Complexitatea sarcinii este medie, iar realizarea ei nu implică prezența la student a unor abilități deosebite. Ca și în cazul blocului de navigare, vom realiza decompoziția acestei sarcini: vom diviza blocul în cauză în două blocuri, unul pentru logotip și altul pentru meniu. Se va utiliza un container (elementul *div*) pentru întregul bloc. Containerul va conține un element *div* cu imaginea logotipului

și un element *nav* pentru meniul. Pentru a adăuga imaginea logotipului se va utiliza elementul *img*. Pentru a defini elementele meniului sitului se va utiliza o listă neordonată *ul*. În listă, cu ajutorul elementelor *li*, se vor defini opțiunile meniului. Pentru a amplasa blocul cu logotip și blocul cu meniul principal al sitului în pozițiile planificate, va fi folosită proprietatea *float*. Pentru ca elementele (opțiunile) meniului să fie amplasate într-o linie și fără marcatori, se vor folosi proprietățile *float* și *list style*.

La elaborarea blocurilor de navigare sunt utilizate, de regulă, diverse efecte vizuale: colțuri rotunjite, pseudoclase, imagini de fundal, culori etc.

Următorul bloc care trebuie creat la elaborarea carcusei sitului este *blocul de publicitate*. Sarcina de elaborare a blocului de publicitate este o sarcină *procedurală*, frecvența de apariție a căreia este mare. Complexitatea sarcini este mică în cazul unei publicități statice (imagine+text); complexitatea sarcinii crește esențial în cazul unei publicități dinamice. În exemplul nostru ne vom limita la publicitatea statică. Pentru a defini blocul de publicitate se va utiliza un container *div*, amplasat în elementul *aside*. Însăși blocul de publicitate va conține, de regulă, o imagine (elementul *img*) cu referință (elementul *a*).

Situl unui magazin online de vânzare a cărților va avea, în mod necesar, un *bloc de noutăți*. Sarcina de elaborare a acestui bloc este o sarcină *procedurală* cu frecvență de apariție mare. Complexitatea sarcinii, în dependență de mecanismul de păstrare a sarcinilor și de afișare a lor, poate fi destul de ridicată și poate implica prezența la autorul sitului a unor abilități și competențe specifice (de ex., competența de a lucra cu baze de date). Întregul bloc de noutăți va fi încadrat într-un element *section*. Pentru definirea antetului secțiunii se poate utiliza elementul semantic *header*. Fiecare noutate se va conține într-un element *article*. Articolul, la rândul său, va conține un element pentru data publicării noutății (*time*), un element pentru imagini (*img*) și elemente pentru paragrafe cu text (*p*). Pentru a stiliza conținutul noutăților se pot utiliza proprietățile *float*, *width*, *height*, *font-size* și a.

Ultimul bloc creat în procesul elaborării carcusei sitului este *blocul de abonare la noutăți*. Sarcina de creare a acestui bloc este *procedurală*, cu frecvența de apariție destul de mare. Acest bloc va prezenta, în esență, un formular cu o casetă de text și cu un buton. Pentru definirea formularului se va utiliza elementul *form*, iar pentru definirea elementelor formularului se va utiliza elementul *input* de tipul *text* și elementul *input* de tipul *submit*. Pentru stilizarea elementelor blocului de abonare la noutăți se vor folosi proprietățile: *float*, *font-size*, *width*, *color*, *background*, *margin*, *overflow* și a.

Analiza sarcinilor, realizată pentru celelalte finalități ale cursului, permit de a preciza conținuturile fiecărei unități de învățare, dar și familiile de sarcini (situații) necesare exersării

competenței dezvoltate preponderent în cadrul unității de învățare. Menționăm că conținuturile determinate prin utilizarea matricei acțiunii competente și cel determinat prin metoda analizei de sarcini coincid în mare parte.

Analiza situațiilor profesionale permite de a construi un sistem de sarcini de învățare de complexitate în creștere, însoțite de un set de soluții cu completitudinea în descreștere, care permite de a depăși limitările memoriei de lucru a studentului prin construirea și modificarea continuă a schemelor mentale.

Vom descrie tehnologia de construire a sistemului de sarcini la un subiect al unității de învățare „Formulare în HTML 5”. La baza tehnologiei se află postulatul normativității și variabilității activității [217, p. 72].

Unul din cele mai diversificate elemente ale formularului este elementul *input*, care permite crearea diverselor elemente de interfață și face posibilă interacțiune cu utilizatorul. Nu este obligatorie plasarea acestui element în containerul *form*, însă dacă datele introduse de utilizator urmează a fi transmise serverului pentru a fi prelucrate, atunci el trebuie plasat în container.

Atributul de bază al elementului *input* este *type*. El permite de a defini următoarele elemente ale formularului: câmpul textual (*text*), câmpul cu parolă (*password*), buton radio (*radio*), casetă de setare (*checkbox*), câmp ascuns (*hidden*), buton (*button*), buton pentru depunerea formularelor (*submit*), buton pentru curățirea formularelor (*reset*) ș. a.

Câmpurile în formulare sunt destinate colectării informației de la utilizatori. Chiar dacă autorul paginii Web a plasat mai multe informații explicative și avertismente referitoare la completarea câmpurilor, obținerea unor informații corecte nu este un lucru ușor. Utilizatorii nerăbdători și neatenți pot omite unele câmpuri importante, pot indica adrese e-mail și numere de telefoane inexistente. De aceea, verificarea datelor, adică detectarea erorilor în datele de intrare, trebuie prevăzută în orice pagină Web. Menționăm că până la apariția versiunii 5 a limbajului HTML verificarea datelor era realizată cu ajutorul procedurilor JavaScript pe partea serverului. HTML 5 permite verificarea datelor pe partea client, prin inserarea regulilor de validare în orice câmp al elementului *input*.

Pentru formarea competenței de validare a formularelor se propune următorul set de sarcini de învățare.

Sarcina nr. 1. Elaborează un formular pentru preluarea informației despre numele utilizatorului (fig. 2.15, stânga). Utilizează atributul *required* pentru a verifica dacă utilizatorul a introdus cel puțin un caracter în câmpul respectiv. *Required* informează browser-ul despre faptul că acest câmp trebuie completat în mod obligatoriu. Dacă utilizatorul nu a tastat nimic - în casetă

este afișat un marker de culoare roșie. Cum numai utilizatorul a introdus cel puțin un caracter în casetă, culoarea markerului se schimbă în verde (fig. 2.15, dreapta).



Fig. 2.15. Formular de preluare a informației despre numele utilizatorului.

Sarcina nr. 1 va fi însoțită de o soluție completă. Prin analiza soluției propuse studentul va asimila schema relativ simplă de preluare a informației de la utilizator cu verificarea obligativității oferirii răspunsului. Schema respectivă va fi stocată în MLD.

Sarcina nr. 2. Modifică formularul de preluare a informației prin omiterea inscripției „Your Name:”. Pentru a oferi un indiciu utilizatorului utilizează în formularul din sarcina nr. 1 atributul *placeholder*. Indicele va apare în casetă.

Sarcina nr. 2 va fi însoțită de o soluție incompletă. La realizarea sarcinii nr. 2 schema asimilată în cadrul sarcinii nr. 1 va fi transferată din MLD în ML. În rezultatul rezolvării sarcinii nr. 2 schema va fi modificată și stocată în MLD.

Sarcina nr. 3. În condițiile sarcinii nr. 2 activează câmpul de introducere a informației prin utilizarea atributului *autofocus*.

Sarcina nr. 3 va fi însoțită de o scurtă sugestie. La realizarea sarcinii, schema va fi readusă din MLD în ML și va fi modificată în rezultatul rezolvării sarcinii nr. 2. Schema modificată va fi memorizată în MLD.

Sarcina nr. 4. Completează formularul din sarcina nr. 3 cu butonul *Submit*. Verifică reacția diverselor browser-e la tentativa de a trimite informația la server (prin acționarea butonului *Submit*) fără a introduce în casetă vreo informație.

Sarcina 4 va fi însoțită de o sugestie de realizare. Schema de rezolvare va fi preluată din MLD, îmbogățită și stocată iarăși în MLD.

Sarcina nr. 5. Modifică formularul din sarcina nr. 4 pentru a prelua de la utilizator informația despre adresa poștei electronice. Utilizează tipul de date *email*. Pentru a nu tolera câmpul vid al adresei, utilizează atributul *required*. Adresele permise trebuie să conțină simbolul @ și punctul, între care trebuie să fie cel puțin un caracter, iar după punct – minimum două caractere. Verifică reacția diverselor browser-e la tentativa de a trimite informația la server în cazul, când condițiile din fraza precedentă nu sunt respectate (fig. 2.16).

Sarcina nr. 5 va fi însoțită de o sugestie de realizare. În schemă va apare o parte variabilă: tipul datelor care pot fi introduse și modul de verificare a lor. Drept consecință, schema se modifică, devine mai generală.

The image shows three stacked input fields for an email address. Each field is labeled 'Email Address:'.
 - The top field contains the placeholder text 'Enter a valid email address' and has a red error icon on the right.
 - The middle field contains the text 'nobody@no' and has a red error icon on the right.
 - The bottom field contains the text 'nobody@nowhere.com' and has a green checkmark on the right.

Fig. 2.16. Formularul de preluare a adresei poștei electronice.

Sarcina 5.1. Utilizează atributul *multiple* pentru a permite utilizatorului să introducă într-un câmp mai multe adrese e-mail.

Sarcina 6. Modifică formularul din sarcina 5 pentru a prelua de la utilizator informația despre vârstă. Utilizează atributele *min* și *max* pentru a indica diapazonul vârstei (aplicabil la diverse categorii de utilizatori). Pentru a nu tolera câmpul vid al casetei, utilizează atributul *required*.

Sarcina nr. 6 va fi însoțită de o sugestie de realizare. În rezultatul realizării sarcinii nr. 6 schema de validare a formularelor se va îmbogăți.

Sarcina nr. 7. Construiește un formular pentru preluarea de la utilizator a numelui și adresei poștei electronice. Formularul va conține două casete pentru introducerea numelui și adresei și butonul „Submit”. Trebuie prevăzută verificarea introducerii de către utilizator a informației despre nume și a unei adrese plauzibile.

Sarcina 7 va fi însoțită de o sugestie de realizare.

Sarcina nr. 8 (finală). Construiește un formular pentru preluarea de la utilizator a informației despre nume, prenume, adresa e-mail și vârstă. Validează forma.

Sarcina nr. 8 este o sarcină de evaluare și nu este însoțită de sprijin în vederea realizării ei.

În pofida aparentei simplități a setului de sarcini de mai sus, experimentul pedagogic a demonstrat necesitatea unui asemenea nivel de sarcini.

Menționăm că în corespundere cu modelul de design 4C/ID, sarcinile se unesc în clase. În fiecare clasă sarcinile sunt aranjate în ordinea creșterii dificultății, iar clasele, la rândul său, sunt aranjate în ordinea dificultății. Utilizarea unei clase de sarcini, și nu a sarcinilor individuale este importantă. Sarcinile de învățare dintr-o clasă sunt echivalente în sensul că aceste sarcini pot fi realizate în baza aceluiași set de resurse. Ultima sarcină reprezintă o sarcină complexă reală cu care se confruntă specialiștii în activitatea profesională.

2.4. Concluzii la capitolul 2

În cap. 2 s-a urmărit determinarea particularităților proiectării traseelor individuale de învățare a studenților, construirea unui model pedagogic de proiectare și fundamentarea lui teoretico-metodologică. În urma investigației realizate au fost obținute următoarele rezultate:

- a fost precizată noțiunea de individualizare a instruirii, în care fiecare student are un program propriu, fiind proiectat și realizat prin activități colaborative;
- a fost lărgită și precizată noțiunea de „traseu individual de învățare”;
- au fost analizate premisele de individualizare a instruirii în universitățile din Republica Moldova;
- din cele două moduri posibile de organizare a instruirii (controlată de cadrul didactic/program și controlată de student) a fost aleasă varianta a doua, care se înscrie în paradigma centrării instruirii pe student;
- a fost determinat conținutul pregătirii studenților pentru activitatea de proiectare;
- au fost determinate condițiile pedagogice ale proiectării traseelor individuale de învățare, accentul fiind pus pe stabilirea și menținerea relațiilor „subiect-subiect” între cadrul didactic și student;
- a fost elaborat și fundamentat Modelul pedagogic de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților;
- a fost propusă tehnologia de selectare a conținuturilor orientate spre dezvoltarea competențelor profesionale și tehnologia de elaborare a sarcinilor de învățare pentru studierea unității de curs „HTML 5”.

Rezultatele obținute permit soluționarea problemei cercetării și atingerea obiectivelor ei, asigurând posibilitatea realizării experimentului pedagogic.

3. CADRUL PRAXIOLOGIC AL IMPLEMENTĂRII MODELULUI DIDACTIC ȘI A TEHNOLOGIEI ELABORĂRII CONȚINUTULUI FORMĂRII ȘI CONSTRUIRII SARCINILOR DE ÎNVĂȚARE

3.1. Proiectarea și realizarea experimentului pedagogic

Scopul cercetării realizate a constat în elaborarea, experimentarea și validarea fundamentelor teoretico-metodologice ale proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale. După cum s-a menționat în cap. 2, elaborarea fundamentelor teoretico-metodologice a impus clarificarea a două noțiuni importante pentru tematica cercetată: noțiunea de individualizare a instruirii, noțiunea de traseu individual de învățare și proiectarea lui, selectarea și integrarea unui set de teorii, abordări, legi, principii pe care se sprijină noțiunile menționate.

Fundamentele teoretico-metodologice elaborate au permis construirea modelului pedagogic de proiectare a TIÎ. Modelul, dar și importanța fiecărui element al fundamentelor teoretico-metodologice, a fost supusă unei *evaluări expert*. Rezultatele aprecierii vor fi prezentate mai jos.

În cadrul cercetării a fost realizat un experiment pedagogic. Vom descrie în continuare conceperea, proiectarea și realizarea experimentului.

a) Premisele și contextul experimentului pedagogic

Pentru proiectarea și realizarea experimentului pedagogic au existat mai multe premise teoretice. În literatura de specialitate a fost argumentată necesitatea trecerii de la sistemul actual de formare, preponderent frontal, la sisteme de formare nefrontale [191], [201], [225], [192], [176].

Au fost delimitate noțiunile „abordarea individuală în instruire” și „individualizarea instruirii” [224], [143], [182]. Important este faptul că individualizarea nu este privită drept o izolare a studentului, ci drept un mod de organizare a instruirii: studenții dispun de programe individuale de învățare, însă proiectarea și realizarea programului are loc în colaborare cu colegii și cu cadrul didactic (tutore) [231].

În psihologia cognitivă au fost precizate: arhitectura sistemului cognitiv uman, capacitatea memoriei de lucru [47] [49], [126]. Au fost puse bazele teoriei încărcării cognitive [125], [111], a fost dezvoltată teoria schemelor [53], [85], propuse noi modele ale design-ului instrucțional și al învățării complexe [86].

A fost propus modelul formării/dezvoltării competențelor prin operațiile de contextualizare-decontextualizare-recontextualizare [69].

Pe lângă premisele teoretice au existat premise cu caracter metodologic și organizațional: (a) existența la Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți a unui grup de cercetători antrenați

la realizarea temei de cercetare „Formarea universitară în medii digitale”, realizarea în universitate a proiectului de cercetări științifice PROFADAPT – Dirijarea formării competențelor profesionale în cadrul studiilor universitare prin organizarea unui proces de instruire adaptivă (<http://profadapt.usarb.md/>). La realizarea cercetărilor în cadrul proiectului PROFADAPT participă și autorul tezei.

Un motivator, deloc neglijabil, pentru studenți în vederea studierii unității de curs „HTML 5” l-a constituit plasarea în mun. Bălți a filialelor unor companii internaționale dezvoltatoare Web, funcționarea în cadrul Facultății de științe reale, economice și ale mediului a Studioului creativ pentru studenți, deschis de compania U.S.A. Lynk System, organizarea multiplelor întâlniri ale studenților cu reprezentanții mediului de afaceri.

b) Organizarea experimentului pedagogic

Scopul experimentului pedagogic a fost de a verifica dacă participarea studenților la proiectarea traseelor individuale de învățare și învățarea după trasee contribuie la îmbunătățirea performanțelor lor la studierea unității de curs „HTML 5”.

Obiectivele experimentului:

- a implementa în procesul de instruire la unitatea de curs „HTML 5” modelul de proiectare a TIÎ a studenților;
- a implementa în procesul de instruire la unitatea de curs „HTML 5” tehnologia de selectare a conținuturilor și construirii sarcinilor de învățare orientate spre formarea/ dezvoltarea competențelor profesionale prin depășirea limitărilor sistemului cognitiv uman;
- a pregăti studenții din eșantionul experimental pentru proiectarea și parcurgerea TIÎ (prin activități colaborative, consultații individuale și în grup);
- a monitoriza parcurgerea TIÎ de către studenți (prin fixarea trecerii punctelor de control);
- a organiza activitățile colaborative ale studenților care parcurg trasee similare (prin formularea sarcinilor de învățare colaborative);
- a ține sub control variabilele independente ale experimentului;
- a realiza evaluarea finală a studenților din eșantionul experimental și cel de control;
- a coordona activitatea cadrelor didactice și a personalului antrenat în dirijarea și suportul tehnic al experimentului.

Intenția experimentului a fost de a demonstra că implicarea studenților în proiectarea propriilor trasee de învățare, cât și studierea unității de curs „HTML 5” după trasee individuale conduce la performanțe mai înalte ale studenților din eșantionul experimental în raport cu performanțele studenților din eșantionul de control.

Variabilele experimentului

Planificarea experimentului a impus determinarea variabilelor acestuia. Au fost identificate variabilele *independente*, care sunt comune pentru eșantionul experimental și eșantionul martor, care trebuie ținute sub control pe parcursul experimentului; variabilele *factor*, valorile cărora sunt determinate de către experimentator și care acționează numai asupra studenților din eșantionul experimental; variabilele *dependente* care se modifică sub influența variabilelor independente și a celor factor.

În calitate de variabile independente în cadrul experimentului pedagogic au servit:

- (a) *caracteristicile dirijării învățării* (dirijarea învățării și monitorizarea parcurgerii TIÎ a fost realizată de un singur cadru didactic);
- (b) *nivelul de pregătire inițială* a studenților (eșantionul experimental și cel de control a fost selectat astfel, încât la momentul începerii experimentului între nivelul mediu de pregătire al studenților din eșantionul experimental și nivelul mediu de pregătire al studenților din eșantionul de control să nu existe diferențe statistic semnificative);
- (c) *mediul de învățare* (studenții ambelor eșantioane au avut acces la varianta electronică a conținutului unității de curs; în cadrul activităților de instruire „față-în-față” studenții din ambele eșantioane au folosit același echipament informatic);
- (d) *modul de evaluare finală* (în ambele eșantioane evaluarea finală la unitatea de curs a fost realizată folosind același probe și aceleași criterii de notare).

Variabile factor în experiment au fost două:

- (a) implicarea studenților în proiectarea traseelor individuale de învățare;
- (b) studierea unității de curs conform planurilor individuale de învățare.

Variabilele dependente – performanțele demonstrate de studenți pe parcursul și la finalizarea studierii unității de curs.

Locul și perioada cercetării

Principalele activități în cadrul cercetării au fost realizate la Catedra de matematică și informatică a Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți în perioada anilor 2013-2016. Unele activități (chestionarea studenților, evaluarea expert) au fost realizate la Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău) și la Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.

Resurse umane și materiale implicate în experiment

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.

La elaborarea, administrarea și prelucrarea statistică a chestionarelor a fost utilizată aplicația Web Lime Survey. Pentru aprecierea expert a modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților a fost elaborat un document special, care conținea: o scurtă adresare către experți, algoritmul de apreciere, descrierea desfășurată și prezentarea grafică a modelului, chestionarul de evaluare expert. Pentru prelucrarea statistică a rezultatelor experimentului pedagogic a fost utilizată aplicația SPSS.

Metodele de investigație folosite în cadrul experimentului

La conceperea, proiectarea și realizarea experimentului pedagogic au fost utilizate: metoda documentării, metoda chestionarului, metoda aprecierii expert, metoda analizei produselor studenților, metoda testelor, evaluarea competențelor studenților prin sarcini (situații) complexe.

Etapile de realizare a experimentului pedagogic: (a) etapa de constatare; (b) etapa de explorare; (c) etapa formativă; (d) etapa de control.

Vom realiza o descriere a fiecărei etape a experimentului.

Etapă de constatare a experimentului pedagogic

Ca și alte cercetări în domeniul didacticii, cercetarea în cauză a început cu analiză paralelă a cerințelor practicii educaționale și a posibilităților teoriei la tema cercetării.

Deoarece noțiunile de individualizare a instruirii și de traseu individual de învățare sunt relativ noi pentru practica educațională din Republica Moldova, în cadrul experimentului a fost administrat un chestionar (Anexa nr. 1) pentru a determina gradul de informare și opinia studenților față de noțiunile amintite. La întrebările chestionarului au răspuns 78 studenți, însă nu toate răspunsurile sunt complete. Aducem, în continuare, rezultatele analizei răspunsurilor la chestionar.

66 de studenți (85% din cei interogați) sunt informați că studiile la facultate pot fi organizate luând în considerație particularitățile individuale și nevoile de învățare ale studenților. Informarea respectivă, cel mai frecvent, este realizată de cadrele didactice (29 răspunsuri).

Numai un singur student s-a întâlnit pe parcursul studiilor cu noțiunea „program individual de formare” sau „traseu individual de învățare”. Gradul slab de informare a studenților referitor la noțiunea de program individual de formare a fost confirmat prin răspunsurile la itemul nr. 4. Studenților li s-au propus trei definiții posibile ale traseului individual de învățare: elaborat de profesor, elaborat de student, elaborat în comun de către cadrul didactic și student. 36 studenți (46%) au ales varianta 1; 3 studenți au ales varianta 3, restul studenților nu au oferit răspuns. Cunoștințele difuze ale studenților referitoare la noțiunea de traseu individual de învățare nu le-au permis să ofere un răspuns clar la întrebarea: Ați dori să studiați unele discipline universitare prin trasee individuale de învățare? 27 de studenți au selectat răspunsul „nu știu”, restul – nu au oferit răspuns.

Referitor la persoana care le poate acorda ajutor în proiectarea traseelor opiniile studenților s-au repartizat în felul următor (fig. 3.1).

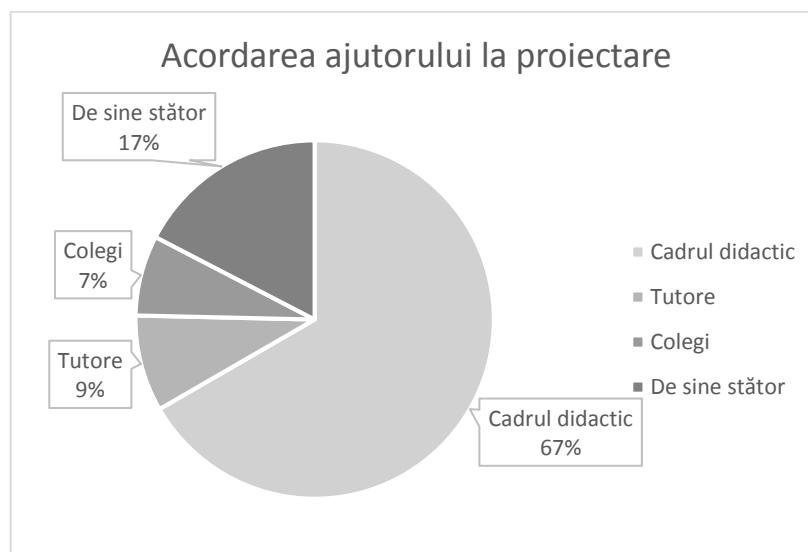


Fig. 3.1. Opiniile studenților referitoare la persoana care le poate acorda ajutor la proiectare.

Sunt gata studenții să studieze unele conținuturi în mod independent? Răspunsurile sau divizat: 30 de studenți consideră că sunt capabili să studieze după trasee individuale, 30 studenți consideră că nu.

12 respondenți au afirmat că nu au făcut cunoștință cu planul de învățământ la specialitate, deși la începutul studiilor fiecare grupă, în mod obligatoriu, este informată despre planul de învățământ, modul de organizare a studiilor.

Studenții au o atitudine responsabilă față de alegerea disciplinelor opționale (61 de răspunsuri), însă disciplinele opționale, incluse în planul de învățământ, în unele cazuri nu corespund intereselor și nevoilor de învățare ale studenților (7 răspunsuri – „corespund”; 43 de răspunsuri – „corespund în mare parte”; 12 răspunsuri – „nu corespund”).

Printre circumstanțele, care împiedică individualizarea procesului de studii la facultate, studenții au invocat următoarele (în ordinea descreșterii frecvențelor de apariție a răspunsurilor):

- motivația, dorința insuficientă de a învăța;
- varietatea mică a disciplinelor în planul de învățământ;
- costurile înalte ale individualizării;
- nivelul de pregătire al studenților;
- sistemul de învățământ nu este gata pentru schimbare;
- unii profesori cu pregătire tradițională.

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.

Etapa de explorare a experimentului pedagogic

În cadrul etapei de explorare a experimentului pedagogic au fost realizate activități de pregătire a etapei formative: a fost elaborat curriculumul standard al unității de curs „HTML 5”, orientat spre formarea și dezvoltarea competențelor profesionale (Anexa nr. 2), a fost elaborat modelul proiectării traseelor individuale de învățare ale studenților, au fost elaborate sarcinile didactice/situațiile complexe pentru formarea/dezvoltarea competențelor.

La elaborarea curriculum-ului s-a ținut cont de acele surse ale conținutului, care se referă la așa-numita comandă exterioară: cerințele standard, definite de specificațiile limbajului „HTML 5” (standardul W3C), cerințele sociale, definite de Cadrul Național al Calificărilor al Republicii Moldova, cerințele mediului de afaceri, definite prin fișele de post în companiile dezvoltatoare Web. Cerințele enumerate au permis de a formula setul standard de competențe profesionale dezvoltate în cadrul unității de curs „HTML 5”. Competențele virtuale (Ph. Jonnaert) elaborate au fost „traduse” în competențe reale prin elaborarea pentru fiecare competență a unei familii de situații profesionale complexe, care permite exersarea competenței respective. Utilizarea matricei „acțiunii competente” a permis de a identifica resursele (cunoștințele și abilitățile) necesare pentru tratarea fiecărei situații din familie. Aceste resurse au constituit conținutul standard al unității de curs „HTML 5”, divizat ulterior în șapte unități de învățare. În baza curriculum-ului a fost elaborată varianta electronică a unității de curs „HTML 5”. Elaborarea unității de curs în sistemul de preparare a documentelor LaTeX face posibilă publicarea conținutului cursului în mai multe moduri (sisteme de management al învățării, cloud computing, serviciul GitHub).

Modelul de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților se sprijină pe un fundament teoretico-metodologic și organizațional solid, format din abordări, teorii, principii și legi ale instruirii. Modelul *se deosebește* de alte modele de proiectare a traseelor individuale de învățare prin (a) semnificația noțiunii de individualizare; (b) prin faptul că proiectarea este o activitate comună a cadrului didactic și a studentului; (c) prin prezența în model a unei etape de interpretare a rezultatelor și de reflecție.

La elaborarea sarcinilor de învățare au fost respectate principiile formulate în capitolul 2 al tezei. Sarcinile conțineau o parte constantă însoțită de o parte variabilă sau erau selectate în așa fel încât realizarea sarcinilor dintr-o clasă să se sprijine pe aceleași resurse cognitive (principii, algoritmi de realizare etc.). În fiecare unitate de învățare au fost incluse: sarcini rezolvate complet, sarcini rezolvate parțial, sarcini însoțite de ideea rezolvării, sarcină nerezolvată (nivel de bază – permite trecerea la următoarea clasă de sarcini sau la studierea următoarei unități de învățare) (fig. 3.2).

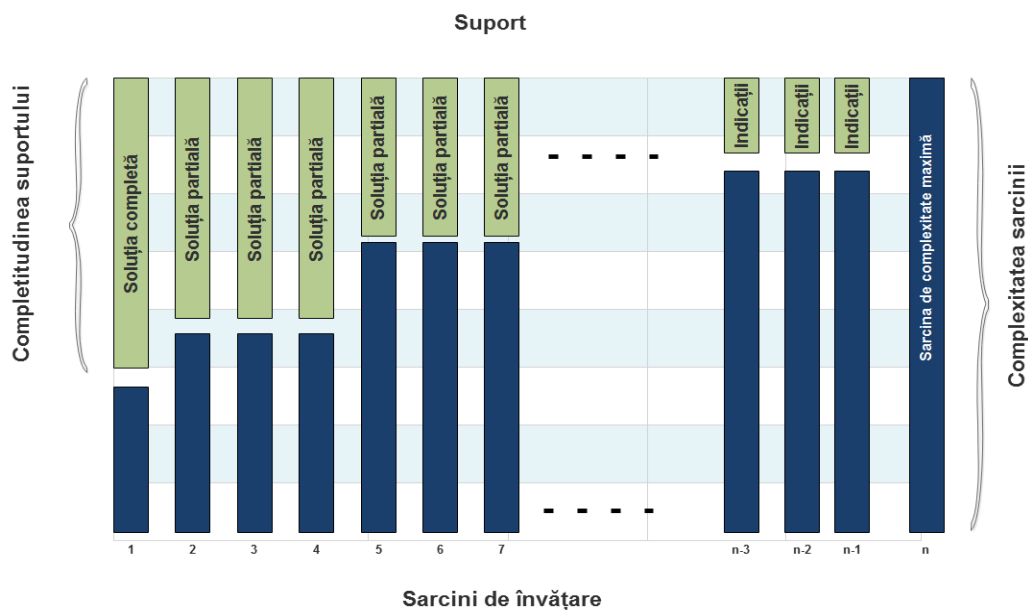


Fig. 3.2. Structura suportului de învățare.

Deoarece metodele, dar și instrumentele de măsurare a încărcării cognitive nu sunt dezvoltate, în cercetare s-a recurs la o metodă subiectivă de măsurare a încărcării cognitive (Anexa nr. 3).

Etapa formativă și cea de control al experimentului pedagogic

În cadrul etapei formative a experimentului pedagogic au fost realizate mai multe activități. În primul rând, a fost realizată o apreciere expert al modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților. În conformitate cu modelul pedagogic au fost elaborate programele individuale de învățare ale studenților. În continuare, a fost constituit eșantionul experimental și cel de control (martor) din studenți. Menționăm că realizarea experimentelor pedagogice în universități devine tot mai problematică, din cauza scăderii drastice a numărului de studenți în grupele academice. Afirmăm în cauză se referă și la specialitățile informatice.

Studenții din eșantionul experimental au studiat cursul după trasee individuale, iar studenții din eșantionul de control – în mod tradițional (prelegeri, lucrări de laborator), dar având acces la aceleași surse (variantele electronice a cursului).

Elaborarea programelor individuale de învățare a studenților

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);

- Formarea cunoștințelor și abilităților referitoare la dezvoltarea competențelor în și prin situații autentice complexe, la 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; 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 (în acest scop au fost utilizate materialele sitului „Deprinderi de lucru independent” (adresa <http://sites.google.com/site/deprinderiidelis/>).
- Familiarizarea studenților cu finalitățile și conținutul unității de curs „HTML 5”.

Studenții au fost rugați să analizeze cerințele angajatorilor referitoare la elaborarea aplicațiilor Web (prin studierea fișelor posturilor de lucru, prin vizitele la companiile dezvoltatoare Web, care au sediul în mun Bălți), să compare aceste cerințe cu finalitățile unității de curs, cu propriile planuri și să formuleze propuneri referitoare la curriculumul individualizat al unității de curs. Activitățile respective au condus la realizarea mai multor întâlniri cu studenții (pentru consultații), fapt ce a permis de a cunoaște mai deaproape studenții, de a stabili relații de încredere între studenți și cadrul didactic.

Propunerile pregătite de studenți 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 – SEO; 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”. Unitățile de învățare opționale au fost incluse ulterior în curriculumul unității de curs

Prin alegerea a șapte unități de învățare standard și a unei unități de învățare extinse era determinat curriculumul individualizat al unității de curs „HTML 5” pentru un student concret (unii studenți au selectat câte două unități de învățare extinse). La propunerea cadrului didactic unii studenți includeau în acest conținut unitatea de învățare adaptivă (prerecuzitele necesare pentru studierea unității de curs). Procedurile de determinare a conținutului standard și a conținuturilor individualizate ale unității de curs „HTML 5” sunt prezentate în figura 3.3.

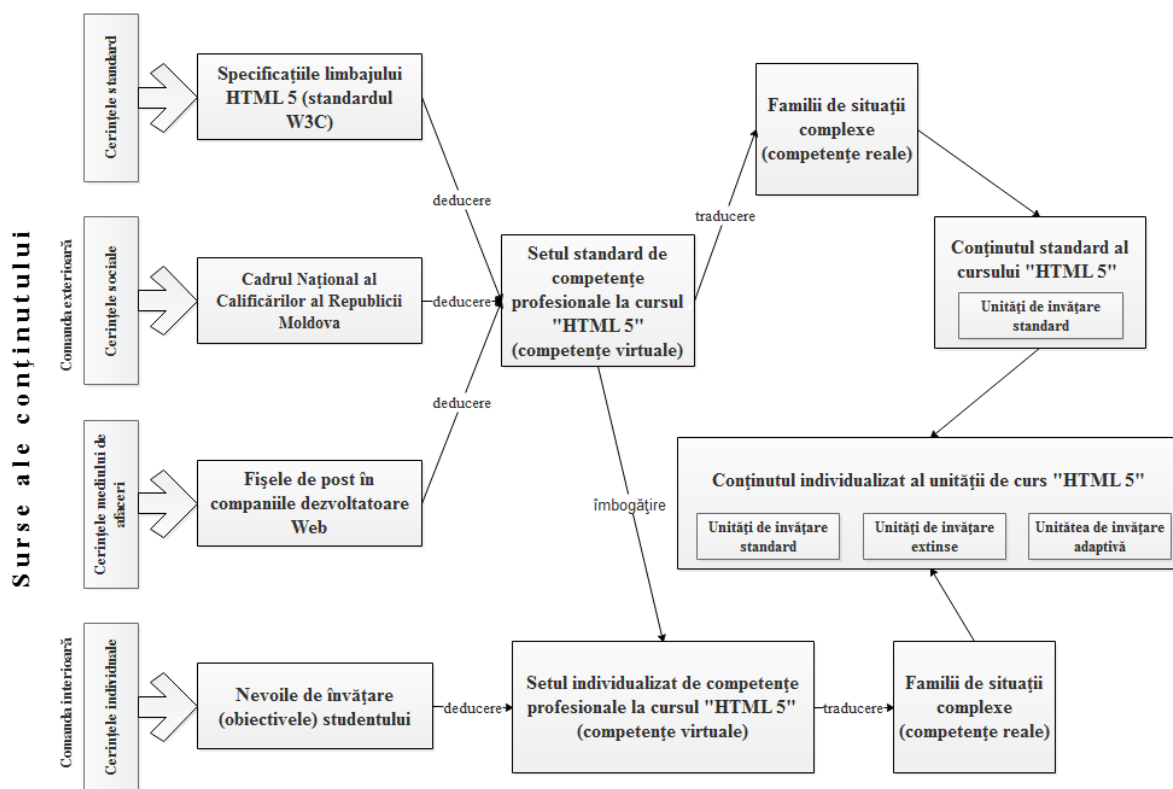


Fig. 3.3. Procedura de determinare a conținutului standard și individualizat al unității de curs.

În baza curriculumului individualizat a fost elaborat programul individual de învățare.

Construirea programului urmărea două obiective importante:

1. Elaborarea unui mijloc tehnologic de instruire individualizată;
2. Dezvoltarea la student a competenței de proiectare.

În sursele documentare [212], [141], [228] este propus următorul set de componente ale traseului individual de învățare (acest set variază de la un autor la altul):

1. Componenta de *diagnosticare*, în cadrul căreia este reprezentată caracteristica psihopedagogică a studentului;
2. Componenta *motivațională*, în care sunt descrise nevoile de învățare, orientările valorice și motivele studentului privind studierea unității de curs respective;
3. Componenta de formulare a *scopului* și a *obiectivelor* parcurgerii traseului individual de învățare;
4. Componenta de *conținut*, care include unitățile de învățare de bază și cele complementare;
5. Componenta *tehnologică*, în cadrul căreia sunt descrise tehnologiile didactice (metodele de desfășurare a conținutului);
6. Componenta *organizațional-didactică*, care conține programele de dirijare și de realizare a traseului;
7. Componenta *rezultativă*, în care sunt descrise rezultatele parcurgerii traseului;

8. Componenta *reflexivă*.

În cercetare, programul individual de învățare a studentului la unitatea de curs „HTML 5” (traseul individual de învățare) a fost conceput din două compartimente mari:

- Informația de identificare;
- Harta tehnologică de parcurgere a cursului.

Compartimentul „Informație de identificare” conține, în linii mari, primele trei componente din lista de mai sus. În acest compartiment 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, la recomandarea cadrului didactic se ia decizia despre introducerea în conținutul programei a unității de învățare adaptivă. Informația respectivă este introdusă în program de către fiecare student.

Al doilea compartiment – „Harta tehnologică de parcurgere a cursului”, conține următoarele componente: finalitățile (descrierea a ceea ce studentul va fi capabil să cunoască, să înțeleagă și/sau să demonstreze la finalizarea unității de curs); aceste finalități sunt personalizate, prin luarea în considerație a intereselor și obiectivelor proprii ale studenților, conținutul învățării (modulele de învățare standard și modulele de învățare extinse, ultimele făcând posibilă individualizarea conținutului), 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). În compartimentul respectiv este prevăzută o componentă temporală. Deosebirile dintre structura programei individuale de învățare, propusă în cercetare, și structurile propuse de alți cercetători (componenta temporală, componenta de evaluare) sunt determinate de respectarea reglementărilor de organizare a procesului de instruire în universitate, pentru a face posibilă individualizarea instruirii în cadrul învățământului frontal. Exemple de programe individuale de învățare sunt aduse în Anexa nr. 4 și Anexa nr. 5.

Proiectarea curriculară în cadrul cercetării a fost realizată în trei niveluri (tab. 3.1).

Pentru a nu genera o suprasolicitare a cadrului didactic la sprijinul și monitorizarea parcurgerii TÎ, *individualizarea în cercetare a fost precedată de diferențiere*: studenții care au manifestat interese apropiate referitoare la nevoile de învățare (aceste nevoi asemănătoare au condus la selectarea acelorași conținuturi, în particular, la selectarea acelorași unități de învățare extinse)) au fost uniți în subgrupe.

Tabelul 3.1. Nivelele de proiectare curriculară.

Nr. d/o	Nivelul de proiectare	Caracteristici
1.	Curriculumul unității de curs „HTML 5”	Ia în considerație recomandările Consorțiului W3C, cerințele pieței muncii, cerințele-tip ale posturilor de lucru
2.	Curriculumul individual la unitatea de curs „HTML 5”	Reprezintă totalitatea unităților de învățare selectate pentru a fi studiate de către un student concret din curriculumul unității de curs. Ia în considerație nevoile de învățare, interesele personale și profesionale ale studentului, potențialul lui de învățare
3.	Programul individual de învățare la unitatea de curs „HTML 5”	Conține reprezentările studentului despre activitatea de învățare ulterioară (conținutul, rezultatele, timpul, locul, mijloacele, situațiile de interacțiune cu cadrul didactic și colegii). Ia în considerație modurile de organizare a instruirii, metodele și formele de diagnosticare a rezultatelor instruirii, condițiile organizațional-pedagogice ale instruirii

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.

Parcurgerea traseelor de către studenți

La baza parcurgerii de către studenți a traseelor individuale de învățare se află un adevăr cunoscut: pentru a porni la un drum de unul singur, trebuie să fii pregătit. Din aceste considerente, primele două ore din curs au fost realizate în regim de simulare: deoarece prima unitate standard de învățare se regăsește în toate programele individuale elaborate pe locul întâi, în baza acestei unități studenții, fiind acompaniați de cadrul didactic, au realizat activitățile preconizate (studierea materialului teoretic, consultarea cu cadrul didactic sau cu colegii, tratarea situațiilor pentru formarea/dezvoltarea competențelor). La aceste ore au fost testate diverse forme de organizare a

instruirii: lucrul individual, lucrul în perechi, activități de instruire frontală. Pe parcurs, cadrul didactic oferă 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. Ghidarea semnifică ajutorul acordat studentului la cerere sau feed-back-ul corectiv. În fig. 3.4 este prezentat algoritmul de parcurgere a traseului individual de către student.

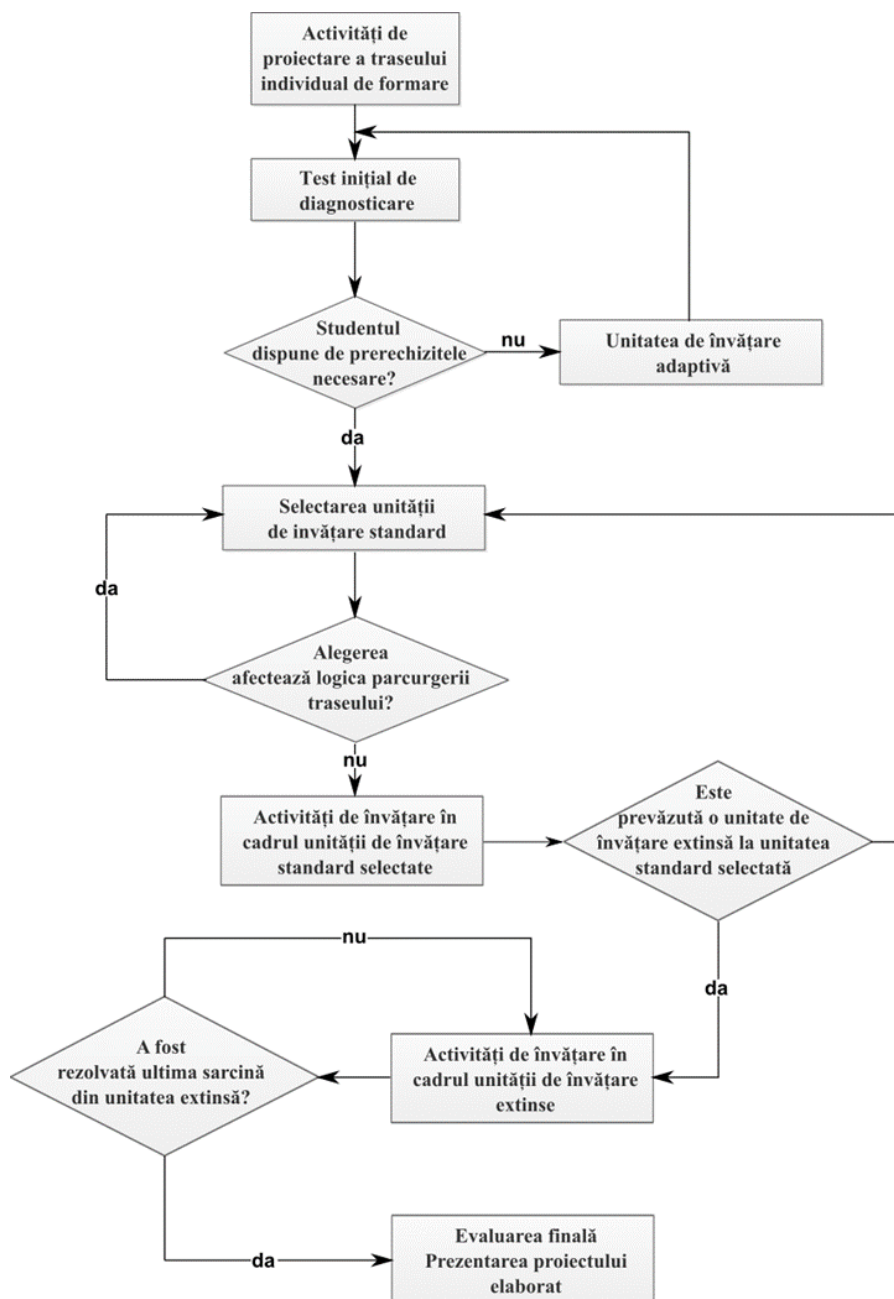


Fig. 3.4. Algoritmul de parcurgere a TIÎ de către student.

Activitatea studenților la parcurgerea traseelor poate fi clasificată în felul următor:

- (a) Activitatea independentă individuală (studierea suportului de curs online, studiarea și analiza sarcinilor rezolvate complet sau parțial, rezolvarea sarcinilor finale în unitatea de învățare);

(b) Activitatea independentă sau dirijată a studentului în perechi sau în grupuri mici: explicația reciprocă a soluțiilor sarcinilor de învățare rezolvate complet sau parțial, prezentarea rezultatelor miniproiectului în fața colegilor.

3.2. Argumentarea experimentală a eficienței modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare și a tehnologiei elaborate

Eficiența, dar și calitatea modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților a fost argumentată în cercetare direct, prin realizarea unei aprecieri expert a modelului și indirect, prin construirea, în baza modelului elaborat, a traseelor individuale de învățare și parcurgerea acestor trasee de către studenții eșantionului experimental.

Aprecierea expert a calității modelului proiectării TIÎ a studentului

Aprecierea expert reprezintă o totalitate de proceduri necesare pentru a obține o opinie colectivă sub forma unei judecăți sau aprecieri expert a unui obiect/fenomen/proces pedagogic sau didactic [223, p. 9]. În aprecierile expert persoana îndeplinește rolul unui anumit instrument de măsurare cu particularitățile și caracteristicile sale separate: cu percepția, memoria, inteligența selectivă, dar, adesea, și cu lipsa sensibilității la ceea ce este important din punct de vedere pedagogic sau psihologic. Drept consecință, rezultatele aprecierii expert conțin, în mod inevitabil, o amprentă a subiectivismului indusă atât de experți, cât și de organizatorul chestionării experților. Aceasta este „plata” pentru posibilitatea de a obține estimări *cantitative* acolo, unde, de obicei, se limitează la descrieri *calitative*. Sursele informației apriorice despre obiectul/procesul analizat le constituie cunoștințele, experiența și intuiția specialiștilor din domeniu.

Aprecierea expert este realizată, de regulă în trei etape: (a) etapa de pregătire; (b) etapa de lucru al experților; (c) etapa de prelucrare a rezultatelor expertizei și de formulare a concluziilor.

La etapa de pregătire se ia decizia de realizare a aprecierii expert (în urma analizei posibilităților utilizării altor metode), se elaborează criterii pentru aprecierea calității obiectului pedagogic analizat, se elaborează chestionarul pentru realizarea aprecierii expert, se determină procedura de chestionare a experților, se precizează cerințele față de viitorii experți, se constituie grupul de experți. În cadrul cercetării decizia de a recurge la aprecierea expert a calității modelului de proiectare a TIÎ a fost luată în rezultatul analizei posibilităților altor metode.

O metodă indirectă de apreciere a calității și a funcționalității modelului elaborat constă în elaborarea, în baza modelului, de către studenții eșantionului experimental a traseelor individuale de învățare și studierea unității de curs „HTML 5” conform traseelor elaborate. În acest caz, performanțele mai înalte ale studenților din eșantionul experimental în raport cu studenții din eșantionul de control (martor) aduc argumente în favoarea calității procesului de instruire și, în

special, a calității programelor individuale de învățare, iar calitatea programelor este determinată, în mare parte, de calitatea modelului proiectării. Pentru a aprecia funcționalitatea modelului de proiectare a TIÎ în cercetare a fost aplicată și această metodă indirectă.

Menționăm că modelele pedagogice îndeplinesc două roluri importante:

- servesc drept mijloace de cercetare (reflectă proprietățile esențiale ale procesului modelat);
- reprezintă proiecte ale unor procese ideale.

De aceea, calitatea modelului trebuie apreciată și în rolul lui de mijloc de cercetare, și în rolul de proiect al procesului ideal [185].

Problema determinării calității modelului proiectării TIÎ a studentului reprezintă o problemă nestructurată, descrisă numai la nivel de conținut. Sursele documentare studiate [164], [199], [188] demonstrează că asemenea probleme pot fi rezolvate numai prin metoda aprecierilor expert.

Studiul și generalizarea informației din sursele documentare la temă au permis de a elabora pentru aprecierea modelului de proiectare a TIÎ a studenților trei grupe de criterii:

(a) criteriile de calitate a modelului

- calitatea integrală a modelului;
- caracterul inovațional al ideii modelului;
- caracterul sistemic al modelului;

(b) criteriile de calitate a procesului proiectării

- semnificația modelului elaborat în raport cu tendințele, scopurile și direcțiile de dezvoltare și reformare ale învățământului superior;
- gradul de fundamentare al modelului din punctul de vedere al posibilităților implementării lui în procesul de formare universitar;
- posibilitatea de transfer/de preluare a ideii modelului;

(c) criteriile de calitate a rezultatelor

- impactul posibil al implementării modelului de proiectare în practica instruirii.

Pentru fiecare dintre criteriile de mai sus au fost formulați câte 2-4 indicatori. În consecință, a fost elaborat chestionarul pentru evaluarea expert cu indicații referitoare la consecutivitatea și modul de răspuns la el (Anexa nr. 6). S-a optat pentru chestionarea individuală a fiecărui expert. Experții nu au cunoscut lista colegilor implicați în expertiză.

În virtutea particularităților aprecierilor expert în domeniul pedagogiei, este dificil, dacă nu chiar imposibil, de a evalua nemijlocit calitățile profesionale ale specialiștilor implicați în

expertiză [213]. În cercetare, pentru identificarea experților a fost utilizată *metoda rangurilor*. Procedura de identificare a decurs în felul următor:

- a) A fost alcătuită o listă de 29 specialiști din domeniul pedagogiei (didacticii), care au tangențe cu tematica tezei. Candidații au fost selectați din rândul cadrelor didactice universitare.
- b) A fost elaborată o listă de criterii pentru selectarea experților:
 1. Nivelul pregătirii teoretice în cel puțin unul din domeniile: individualizarea instruirii, abordarea prin competențe a formării, centrarea pe cel ce învață, didactica școlii superioare, design-ul instrucțional, modelarea pedagogică. Drept indicatori pentru acest criteriu au servit publicațiile științifice ale candidatului.
 2. Lărgimea orizontului în domeniul expertizei. Drept indicatori pentru acest criteriu au servit publicațiile candidatului, participarea la forurile științifice și lista disciplinelor predate.
 3. Nivelul de calificare în domeniul expertizei. Drept indicatori pentru acest criteriu au servit documentele oficiale: diplomele de doctor, conferențiar universitar, certificatul de conducător de doctorat în domeniu, alte mărturii de recunoaștere a nivelului calificării.
- c) Pentru fiecare indicator a fost utilizată o scală de 10 puncte. În urma analizei informației disponibile despre candidați și atribuirii punctelor pentru fiecare indicator, a fost calculat scorul obținut de fiecare candidat.
- d) Primele 12 candidaturi, cu cele mai mare scoruri, au fost incluse în lista de experți (11 doctori în științe pedagogice la specialitatea 532.02 – Didactica școlară și un doctor în științe fizico-matematice, conducător de doctorat la specialitatea 532.02) (Anexa nr. 7).

S-a ținut cont de faptul că legea de distribuție a aprecierilor expert este aproape de legea distribuției normale, dacă sunt respectate următoarele condiții:

- Numărul de experți este mai mare decât 10;
- Valorile indicilor de fiabilitate ale experților sunt comparabile pentru fiecare expert;
- Chestionarea este realizată într-o singură rundă fără discuții, adică aprecierile expert individuale sunt independente.

Pentru prelucrarea rezultatelor expertizei au fost utilizate metodele statisticii matematice.

Experții, participanți la expertiza calității modelului proiectării TIÎ a studentului, au avut de realizat trei sarcini:

1. Evaluarea importanței (rangului) a șapte criterii de calitate a modelului pedagogic.
2. Estimarea ponderii fiecărui indicator în cadrul fiecărui criteriu de calitate.

3. Reflectarea atitudinii proprii față de indicatorii-afirmații.

Pentru a obține aprecierile integrale (generalizate) ale experților vom calcula indicatorii care definesc tendința centrală de grupare. În statistica matematică sunt utilizați trei indicatori: media aritmetică, mediana și moda. Deoarece aprecierea a fost realizată în scala ordinală (de rang), poate fi calculată mediana [12, p. 68]. Pentru a calcula mediana, rezultatele aprecierilor tuturor experților a unui criteriu sunt ordonate, în șirul ordonat sunt determinate valorile care se află și mijlocul șirului și se calculează semisuma lor.

Rezultatele evaluării criteriilor de calitate a modelului proiectării TIÎ de către fiecare expert sunt generalizate în tabelul 3.2.

Tabelul 3.2. Rezultatele evaluării criteriilor de calitate a modelului proiectării TIÎ.

Expertul	Rangul atribuit criteriului nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
1.	7	2	3	1	4	5	6
2.	1	5	2	3	4	7	6
3.	7	5	1	6	2	3	4
4.	6	3	1	2	4	5	7
5.	1	5	2	3	7	6	4
6.	1	6	2	4	7	5	3
7.	5	4	2	1	3	7	6
8.	5	4	6	1	7	3	2
9.	5	4	6	1	2	3	7
10.	1	4	2	3	6	7	5
11.	1	3	2	4	5	7	6
12.	4	7	2	3	6	1	5

O simplă privire asupra tabelului 3.2 arată că gradul de concordanță între aprecierile experților nu este mare. Din această cauză, datele obținute de la experți trebuie supuse unor analize suplimentare.

Vom calcula pentru fiecare criteriu mediana rangurilor. Mediana este un indicator al tendinței centrale de grupare a datelor care împarte șirul de date în două părți egale: jumătate din șirul de date va avea valori mai mici decât mediana, în timp ce cealaltă jumătate va avea valori mai mari decât mediana. Pentru a calcula mediana șirul de date se ordonează crescător sau

descrescător. De ex., pentru primul criteriu rangurile sunt: 7 1 7 6 1 1 5 5 5 1 1 4. Vom aranja rangurile în ordine nedescrescătoare: 1 1 1 1 1 **4 5 5 5 6 7 7**

Valorile din mijlocul șirului ordonat sunt 4 și 5, iar semisuma lor este egală cu 4,5. Aceasta este valoarea mediane.

Vom calcula medianele pentru celelalte criterii. Rezultatele calculului sunt prezentate în tab. 3.3.

Tabelul 3.3. Valorile medianelor pentru criteriile de calitate ale modelului de proiectare.

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

Mediane obținute reprezintă aprecierile integrale (generalizate) ale experților.

Pe primul loc experții au plasat criteriul „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.

Vom calcula valorile medii ale ponderii indicatorilor acestui criteriu. Rezultatele calculului sunt prezentate în tabelul 3.4.

Tabelul 3.4. Ponderea indicatorilor criteriului „Caracterul inovațional al ideii modelului propus”.

Expertul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Media	
Indicatorul	3.1	2	9	9	8	4	4	9	10	9	5	6	10	7,08
	3.2	2	10	7	8	2	1	10	10	8	6	8	10	6,83
	3.3	3	10	7	10	1	2	10	8	8	7	7	10	6,91
	3.4	3	10	7	9	3	3	8	8	9	4	5	10	6,58

Cea mai mare pondere o are indicatorul „Modelul propus conține elemente de noutate în contextul sistemului de învățământ din Republica Moldova”. Al doilea după pondere indicator este „Participarea studenților la proiectarea TIÎ contribuie la implicarea lor activă în procesul de instruire”.

Pe locul doi experții au situat criteriul „Gradul de fundamentare al modelului din punctul de vedere al posibilității implementării lui în procesul de formare universitar”. Amintim că scopul cercetării a constat în elaborarea, experimentarea și validarea fundamentelor teoretico-metodologice ale proiectării traseelor individuale de învățare a studenților în medii digitale. Prin aprecierea realizată experții au adus argumente în favoarea atingerii scopului cercetării. În tabelul 3.5 sunt prezentate valorile medii ale ponderilor indicatorilor acestui criteriu.

Tabelul 3.5. Ponderea indicatorilor criteriului „Gradul de fundamentare al modelului din punctul de vedere al posibilității implementării lui în procesul de formare universitar”.

Expertul		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Media
Indicatorul	4.1	4	9	8	8	3	3	9	9	10	8	8	9	7,33
	4.2	1	10	9	10	5	4	9	9	9	9	10	9	7,83
	4.3	5	10	9	9	2	3	10	7	8	7	8	10	7,33

Cea mai mare pondere 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”. Ponderea indicatorilor criteriului este prezentată în tabelul 3.6.

Tabelul 3.6. Ponderea indicatorilor criteriului „Calitatea integrală a modelului”.

Expertul		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Media
Indicatorul	2.1	1	10	7	9	4	4	9	9	7	5	6	10	6,92
	2.2	2	10	8	8	1	2	10	10	8	8	7	10	7,00
	2.3	3	10	9	10	3	2	10	9	9	7	6	10	7,50
	2.4	4	9	9	8	2	2	10	9	4	9	8	10	7,08

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”. Aprecierile realizate de experți aduc argumente în favoarea calității modelului elaborat.

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 (cu aceeași valoare a medianei). 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. Dacă plasarea pe primul loc al criteriului „Caracterul inovațional al ideii modelului propus” a fost, într-un anumit fel, așteptată, atunci plasarea pe ultimul loc al criteriului „Caracterul sistemic al modelului proiectării” a fost, într-o anumită măsură, neașteptată.

În tabelul 3.7 este reprezentat gradul de acord/dezacord al experților cu indicatorii-afirmații din chestionar. În acest scop a fost utilizată o scală Likert: 1 – acord complet; 2 – mai mult „da”, decât „nu”; 3 – indecis; 4 – mai mult „nu”, decât „da”; 5 – dezacord complet.

Tabelul 3.7. Atitudinea experților față de indicatorii-afirmații.

Nr. d/o	Indicatorul - afirmație	Aprecierea indicatorului de către expertul											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1	Modelul de proiectare propus se înscrie în tendința mondială de individualizare a instruirii în învățământul superior	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2
1.2	Modelul propus se înscrie în direcțiile de reformare a sistemului de învățământ din Republica Moldova în corespundere cu Codul Educației	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
2.1	Limbajul utilizat în descrierea modelului este adecvat	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
2.2	Reprezentarea grafică a modelului este comprehensibilă	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1
2.3	Modelul are o structură completă: gradul de elaborare a elementelor structurale ale modelului este suficient	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1
2.4	Elementele structurale ale modelului sunt ajustate unul la altul	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1
3.1	Modelul propus conține elemente de noutate în contextul sistemului de învățământ din Republica Moldova	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.2	Modelul propus contribuie la democratizarea (umanizarea) procesului de instruire	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2
3.3	Participarea studenților la proiectarea TIÎ contribuie la implicarea lor activă în procesul de instruire	2	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1
3.4	Modelul conturează posibilitatea implementării unei noi forme de organizare a instruirii în universitate	2	1	1	2	4	2	1	2	2	2	2	1
4.1	Modelul poartă un caracter realist (sunt luate în considerație cerințele/limitările externe și interne de organizare a procesului de instruire)	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2
4.2	Modelul este realizabil: există posibilitatea implementării modelului la proiectarea traseelor individuale de învățare a studenților la o singură disciplină universitară	4	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	2
4.3	Modelul are un caracter instrumental (există forme organizaționale și mijloace de implementare a modelului)	2	1	2	2	2	2	1	4	1	1	1	1
5.1	Modelul de proiectare a traseelor individuale de învățare poate fi utilizat la predarea mai multor discipline universitare	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2
5.2	Modelul propus poate fi utilizat în instituțiile de învățământ superior, colegii și licee	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	1	2
6.1	Implementarea modelului va conduce la lărgirea spectrului de situații didactice	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2
6.2	Implementarea modelului va conferi noi valențe instruirii electronice	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1
7.1	În model sunt reflectate toate elementele procesului de proiectare (etapele) și legăturile dintre ele	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
7.2	Modelul se referă numai la etapa de proiectare a instruirii (nu la întregul proces de instruire)	5	2	1	1	1	1	2	4	2	1	1	2

Analiza tabelului 3.7 arată că 11 experți au exprimat acordul total și câte un expert a exprimat acordul parțial cu afirmațiile 2.1 și 3.1. 9 experți au exprimat acordul total și trei experți

au exprimat acordul parțial cu afirmațiile 2.3 și 7.1. 8 experți au exprimat acordul total și 4 experți au exprimat acordul parțial cu afirmațiile 2.4, 3.3 și 6.2. 7 experți sunt de acord total și 5 experți sunt de acord parțial cu afirmația 6.1. Cu afirmațiile 2.2 și 3.2 și-au exprimat acordul total 6 experți și acordul parțial 6 experți. Au fost apreciate, în general, pozitiv (fără dezacorduri și „indecis”) afirmațiile 1.2 și 4.1. 9 experți au exprimat acordul total, 2 experți au exprimat acordul parțial, unul fiind indecis, față de afirmația 1.1. 7 experți au exprimat acordul total, 4 experți au exprimat acordul parțial, unul fiind indecis, față de afirmația 5.1. Câte un dezacord parțial (celelalte aprecieri fiind acorduri totale sau parțiale) a fost exprimat față de afirmațiile 3.4 și 4.3. Un singur expert a exprimat dezacordul parțial față de afirmația 4.2 (4 experți exprimând acord total și 6 experți exprimând acord parțial cu această afirmație). Cu afirmația 7.2 nu este complet de acord un expert, încă un expert nu este parțial de acord (ceilalți experți exprimând un acord total sau parțial). Analizele realizate denotă o apreciere, în general, pozitivă a modelului și a fundamentelor lui teoretico-metodologice.

Mai sus s-a menționat faptul că gradul de concordanță a opiniilor experților nu este mare. Vom estima acest grad prin metodele statisticii matematice.

Pentru determinarea gradului de concordanță a aprecierilor expert în statistică este utilizat *coeficientul de concordanță a lui Kendall* [210].

Coeficientul de concordanță a lui Kendall se calculează conform formulei:

$$w = \frac{12 \cdot S}{n^2(m^3 - m)}, \text{ unde}$$

S – suma pătratelor abaterilor tuturor estimărilor rangurilor fiecărui criteriu de la medie; n – numărul de experți; m – numărul de obiecte expertizate (criterii),

W ia valori de pe segmentul $[0; 1]$. Creșterea lui W de la 0 spre 1 semnifică manifestarea unui grad de concordanță mai mare a opiniilor experților. Dacă toate opiniile coincid, atunci $W=1$. Un asemenea rezultat devine posibil în cazul unei aprecieri expert colective. Valorile lui n și m din formula coeficientului de concordanță sunt cunoscute. Pentru calcularea valorii lui S vom construi un tabel auxiliar (tab. 3.8).

După calcularea sumei rangurilor pentru fiecare criteriu, a fost calculată media aritmetică a rangurilor $(44+52+31+32+57+59+61)/7=48$.

În penultima linie a tabelului 3.8 sunt înscrise diferențele dintre această medie și suma rangurilor pentru fiecare indicator. Mărimea S este suma elementelor ultimei linii: $S=948$. Înlocuind valorile lui S , n , și m în formulă, obținem $W=0,235$. Valoarea lui W este caracteristică situației de apreciere individuală a experților. Această mărime devine mai mare în cazul aprecierii colective.

Tabelul 3.8. Tabelul auxiliar pentru calcularea valorii lui S .

Expertul	Rangul atribuit criteriului nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
1.	7	2	3	1	4	5	6
2.	1	5	2	3	4	7	6
3.	7	5	1	6	2	3	4
4.	6	3	1	2	4	5	7
5.	1	5	2	3	7	6	4
6.	1	6	2	4	7	5	3
7.	5	4	2	1	3	7	6
8.	5	4	6	1	7	3	2
9.	5	4	6	1	2	3	7
10.	1	4	2	3	6	7	5
11.	1	3	2	4	5	7	6
12.	4	7	2	3	6	1	5
Suma rangurilor	44	52	31	32	57	59	61
Abaterea de la medie	4	-4	17	16	-9	-11	-13
Pătratul abaterii	16	16	289	256	81	121	169

Vom utiliza criteriul χ^2 a lui Pearson pentru estimarea nivelului de semnificație al coeficientului de concordanță.

Calculăm statistica χ^2 după formula: $\chi^2 = \frac{12 \cdot S}{nm(n+1)}$.

Înlocuind valorile lui S , n , și m în formulă, obținem $\chi_{emp}^2 = 16,53$. Comparăm valoarea calculată a lui χ^2 cu valoarea critică a lui χ^2 din tabelul asociat criteriului, cu numărul de grade de libertate $k=m-1$ și nivelul de semnificație $\alpha=0,05$.

Deoarece $\chi_{emp}^2 = 16,53 > \chi_{cr}^2 = 12,59159$, atunci $W=0,235$ nu este o mărime aleatoare, rezultatele obținute au sens și pot fi utilizate în cercetare.

Prelucrarea statistică și interpretarea datelor experimentului pedagogic

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 (tabelul 3.9).

Tabelul 3.9. Informații despre studenții participanți în experimentul pedagogic.

Anul	Eșantionul experimental		Eșantionul de control	
	Grupa academică	Numărul de studenți	Grupa academică	Numărul de studenți
2014-2015	MI41Z	5	IE41Z	9
	IS41R	10	IP41R	14
2015-2016	MI31Z	8	IP41R	12
	IS31Z	10		
Total pe eșantioane		33		35
Total – 68 studenți				

În vederea determinării nivelului de pregătire 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” (Anexa nr. 8, Anexa nr. 9). Aducem calculele și analiza statistică pentru experimentul realizat în anul de studii 2014-2015.

Pentru a stabili dacă între 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).

Condițiile aplicării testului t pentru eșantioane independente sunt următoarele [24, p. 97]:

- 1) independența grupurilor– fiecare subiect face parte doar dintr-un grup, iar aceste grupuri sunt independente;
- 2) variabila dependentă este cantitativă, măsurată pe scale de interval sau proporții;
- 3) variabila dependentă este normal distribuită; unii autori consideră că testele sunt destul de robuste, ele pot fi aplicate și atunci când această condiție este încălcată;
- 4) omogenitatea varianțelor – grupurile trebuie să facă parte din populații cu varianțe egale.

Ipotezele statistice formulate:

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 după nota medie pentru toate disciplinele studiate până la semestrul în care s-a studiat unitatea de curs „HTML5”. În rezultat obținem două tabele de ieșire (tab. 3.10 și tab. 3.11).

Tabelul 3.10. Tabelul de ieșire „Statistica grupelor” (Group statistics).

	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

În tabelul Statistica grupelor pentru fiecare eșantion (1 – experimental și 2 - control) se indică numărul total de studenți (N), media pentru variabila Nota generală (n_gen), deviația standard al mediei și eroarea standard a mediei. 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.

Tab. 3.11. 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
n_gen	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

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 statistic semnificative.

Pentru confirmarea faptului că între nivelurile de pregătire ale studenților din eșantionul experimental și cel de control nu există diferențe s-a aplicat testul U a lui Mann-Whitney. În acest scop au fost formulate ipotezele statistice:

H_0 : nivelul de pregătire al studenților din eșantionul de control nu este mai jos decât nivelul de pregătire al studenților din eșantionul experimental.

H_1 : nivelul de pregătire al studenților din eșantionul de control este mai jos decât nivelul de pregătire al studenților din eșantionul experimental.

Condițiile necesare pentru aplicarea testului Mann-Whitney U sunt următoarele [24, p. 128]: (a) grupele sunt independente – fiecare subiect face parte doar dintr-un singur grup, iar aceste grupuri sunt independente; (b) variabila dependentă este cel puțin ordinală (poate fi măsurată pe scale de intervale sau proporții).

Pentru a aplica testul U a lui Mann-Whitney în SPSS sunt selectate opțiunile necesare. Ca rezultat în fișierul de ieșire se vor afișa tabelele de ieșire Ranguri și Teste statistice (tab. 3.12 și tab. 3.13).

Tabelul 3.12. Tabelul de ieșire „Ranguri” (Ranks).

	Eșantion	N	Media rangurilor	Suma rangurilor
n_gen	1	15	20.63	309.50
	2	23	18.76	431.50
	Total	38		

În tabelul cu ranguri sunt prezentate numărul de studenți din fiecare eșantion (1 – eșantionul experimental, 2 - eșantionul de control), media rangurilor și suma rangurilor pentru fiecare eșantion. Se poate observa că media rangurilor în eșantionul experimental este mai mare decât media rangurilor din eșantionul de control.

Tab. 3.13. Tabelul de ieșire „Teste statistice” (Test Statistics).

	n_gen
Mann-Whitney U	155.500
Wilcoxon W	431.500
Z	-0.508
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.612

Tabelul „Teste statistice” conține valorile pentru testul U a lui Mann-Whitney, testul W a lui Wilcoxon, transformarea valorii U în scor Z și pragul de semnificație asociat. Astfel U este egal cu 155.5 cu $p = 0.612 > 0.05$, ceea ce demonstrează că se acceptă ipoteza nulă: între mediile generale ale studenților din eșantionul experimental și mediile generale ale studenților din eșantionul de control nu există diferențe statistice semnificative.

Aducem rezultatele analizei statistice pentru experimentul pedagogic realizat în anul de studii 2015-2016 (în formă succintă).

Pentru testul t a lui Student au fost formulate ipotezele statistice respective. În rezultatul aplicării instrumentului SPSS obținem două tabele statistice (tabelul 3.14 și tabelul 3.15).

Tabelul 3.14. Tabelul de ieșire „Statistica grupelor” (Group statistics).

	Eșantion	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
n_gen	1 (experimental)	18	7.7694	1.01776	0.23989
	2 (control)	12	7.1275	0.85887	0.24793

În tabelul Statistica grupelor pentru fiecare eșantion (1 – experimental și 2 - control) se indică numărul total de studenți (N), media pentru variabila Nota generală (n_gen), deviația standard al mediei și eroarea standard a mediei. Putem constata că între medii există o diferență. Pentru a determina gradul de omogenitate a varianțelor și a mediilor analizăm al doilea tabel de ieșire.

Tabelul 3.15. Tabelul de ieșire „Test pentru eșantioane independente”.

		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_gen	Se presupun varianțe egale	0.348	0.560	1.797	28	0.083	0.64194	0.35721	-0.08976	1.37365
	Nu se presupun varianțe egale			1.861	26.314	0.074	0.64194	0.34499	-0.06678	1.35067

Testul Levene de omogenitate a varianțelor (Equality of Variances) este prezentat în a doua și a treia coloană. Astfel testul Lavene F este de 0.348 cu $p = 0.560$ (câmpul Sig.), deci se presupun varianțe egale ($p = 0.560 > 0.05$). Deoarece $\text{Sig.} = 0.560 > 0.05$ rezultatele se citesc din prima linie a tabelului.

Testul t de omogenitate a mediilor (Equality of Means) este egal cu 1.797 cu un grad de libertate $df = 28$. Valoarea p asociată se citește din câmpul Sig. (2-tailed) și este egală cu 0.083. Diferența dintre medii este egală cu 0.64194.

Deoarece $p = 0.560 > 0.05$, se acceptă ipoteza nulă și se concludă că între mediile studenților din eșantionul experimental și mediile studenților din eșantionul de control nu sunt diferențe semnificative.

Pentru confirmarea faptului că între nivelurile de pregătire a studenților din eșantionul experimental și cel de control nu există diferențe s-a aplicat testul U a lui Mann-Whitney. Au fost formulate ipotezele statistice respective. Aplicația SPSS afișează tabelele de ieșire Ranguri și Teste statistice (tab. 3.16 și tab. 3.17).

Tabelul 3.16. Tabelul de ieșire „Ranguri”.

	Eșantion	N	Media rangurilor	Suma rangurilor
n_gen	1	18	17.81	320.50
	2	12	12.04	144.50
	Total	30		

În tabelul cu ranguri sunt prezentate numărul de studenți din fiecare eșantion (1 – eșantionul experimental, 2 - eșantionul de control), media rangurilor și suma rangurilor pentru fiecare eșantion. Se poate observa că media rangurilor în eșantionul experimental este mai mare decât media rangurilor din eșantionul de control.

Tabelul 3.17. Tabelul de ieșire „Teste statistice”.

	n_gen
Mann-Whitney U	65.500
Wilcoxon W	144.500
Z	-1.757
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.079

Tabelul Teste statistice conține valorile pentru testul U a lui Mann-Whitney, testul W a lui Wilcoxon, transformarea valorii U în scor Z și pragul de semnificație asociat. Astfel U este egal cu 65.5 cu pragul de semnificație $p = 0.079 > 0.05$, ceea ce demonstrează că se acceptă ipoteza nulă: între mediile generale ale studenților din eșantionul experimental și mediile generale ale studenților din eșantionul de control nu există diferențe semnificative.

Acceptarea ipotezei nule a permis de a trece la etapa formativă a experimentului pedagogic. Studenții din ambele eșantioane au avut acces la varianta electronică a cursului și au beneficiat de consultațiile cadrului didactic. Studenții din eșantionul experimental au studiat unitatea de curs conform traseelor individuale elaborate, iar studenții din eșantionul de control – prin lecții de laborator tradiționale. Pentru ambele eșantioane prelegerile tradiționale au fost realizate sub formă de prelegeri-consultații.

În fig. 3.5 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) (în anul de studii 2015-2016 doi studenți au parcurs câte trei unități de învățare extinse). O parte de studenți (cu un nivel de pregătire mai slab) a parcurs unitatea de învățare adaptivă (UÎA). Se poate observa, că pornind de la un „trunchi” comun, pe parcurs studenții se mișcă pe trasee din ce în ce mai personalizate.

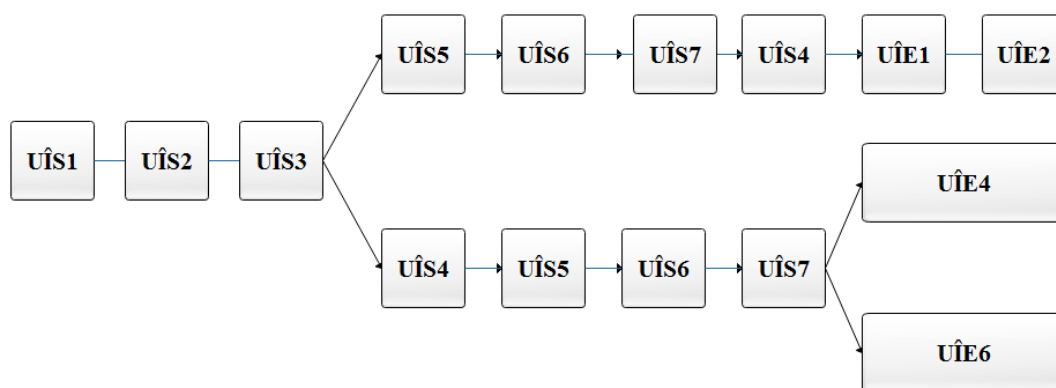


Fig. 3.5. Traseele parcurse de studenții eșantionului experimental.

În figura de mai sus este prezentată 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.

După cum s-a menționat, la primele două ore, sub conducerea cadrului didactic a fost realizată o simulare a parcurgerii traseelor. Acest lucru a devenit posibil datorită faptului că unitatea de învățare standard UÎS1 figurează ca prima în toate traseele.

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. De exemplu, în planul individual de învățare al studentului, care este interesat în utilizarea CSS 3 și JavaScript pentru elaborarea aplicațiilor Web pentru dispozitive mobile, la studierea UÎS6 „Formulare în HTML 5” este prevăzută finalitatea „să proiecteze formulare pentru dispozitive mobile”. În planul individual de învățare a studentului interesat în utilizarea JavaScript pentru schimbul de date în timp real, la studierea UÎS4 „Strategii de elaborare a siturilor Web” este prevăzută finalitatea „să aplice tehnicile adecvate de proiectare a aplicațiilor Web care asigură schimbul de date în timp real” ș. a. m. d.

La finalizarea unității de curs studenții din ambele eșantioane au susținut un examen în scris, care prevedea tratarea unor situații complexe. Nota finală la unitatea de curs a fost calculată după formula: (60% - nota semestrială; 40% - nota de la examen). Rezultatele examenului sunt prezentate în Anexa nr. 10 și Anexa nr. 11.

Pentru a compara performanțele studenților din eșantionul experimental și cel de control la finalizarea experimentului vom aplica 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.

Aducem, în continuare, rezultatele aplicării celor două teste pentru experimentul realizat în anul de studii 2014-2015.

Vom aplica la datele finale testul t al lui Student. Selectarea opțiunilor în aplicația SPSS se realizează la fel ca și la compararea inițială a eșantioanelor. Obținem două tabele de ieșire (tab. 3.18 și tab. 3.19)

Tabelul 3.18. Tabelul de ieșire „Statistica grupelor” la compararea mediilor notelor finale.

	Eșantion	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
n_html	1 (experimental)	15	8.0667	1.27988	0.33046
	2 (control)	23	6.7391	1.76371	0.36776

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

Tabelul 3.19. Tabelul de ieșire „Test pentru eșantioane independente” la compararea mediilor notelor finale.

		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	3.721	0.062	2.511	36	0.017	1.32754	0.52872	0.25524	2.39984
	Nu se presupun varianțe egale			2.685	35.500	0.011	1.32754	0.49442	0.32431	2.33076

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 3.721 cu $p = 0.062$ (câmpul Sig.), deci se presupun varianțe egale ($p = 0.062 > 0.05$). Deoarece $Sig. = 0.062 > 0.05$ rezultatele se citesc din prima linie a tabelului.

Testul t de omogenitate a mediilor (Equality of Means) este egal cu 2.511 cu un grad de libertate $df = 36$. Valoarea pragului de semnificație p asociată se citește din câmpul Sig. (2-tailed) și este egală cu 0.017. Diferența dintre medii este egală cu 1.32754.

Deoarece $p = 0.017 \leq 0.05$, se acceptă ipoteza alternativă și se poate afirma că între mediile obținute de studenții din eșantionului experimental și mediile obținute de studenții din eșantionul de control există diferențe semnificative.

Pentru confirmarea faptului că între notele finale ale studenților din eșantionul experimental și cel de control există diferențe s-a aplicat testul U a lui Mann-Whitney. Au fost formulate ipotezele statistice respective.

Pentru determinarea valorii testului U la finele experimentului pedagogic s-a procedat la fel ca și la începutul experimentului pedagogic, doar în calitate de variabilă s-a luat nota finală la unitatea de curs „HTML 5” obținută de studenți.

În rezultat, în fișierul de ieșire s-au obținut tabelele de ieșire „Ranguri” și „Teste statistice” (tab. 3.20 și 3.21).

Tabelul 3.20. Tabelul de ieșire „Ranguri” la compararea performanțelor finale ale studenților.

	Eșantion	N	Media rangurilor	Suma rangurilor
n_html	1	15	24.80	372.00
	2	23	16.04	369.00
	Total	38		

Se poate observa că media rangurilor în eșantionul experimental este mai mare decât media rangurilor din eșantionul de control. Pentru a avea posibilitatea de a verifica, este întâmplătoare această relație sau nu, vom analiza tabelul de ieșire „Teste statistice”.

Tabelul 3.21. Tabelul de ieșire „Teste statistice” la compararea performanțelor finale ale studenților.

	n_html
Mann-Whitney U	93.000
Wilcoxon W	369.000
Z	-2.418
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.016

Tabelul „Teste statistice” conține valorile pentru testul U a lui Mann-Whitney, testul W a lui Wilcoxon, transformarea valorii U în scor Z și pragul de semnificație asociat. Astfel U este

egal cu 93 cu pragul de semnificație $p = 0.016 < 0.05$, ceea ce demonstrează că se acceptă ipoteza alternativă H_1 : nivelul de pregătire al studenților din eșantionul de control este mai jos decât nivelul de pregătire a studenților din eșantionul experimental.

În continuare sunt aduse rezultatele experimentului pedagogic realizat în anul de studii 2015-2016.

Aplicarea testului t a lui Student a permis obținerea a două tabele de ieșire (tab. 3.22 și tab. 3.23).

Tabelul 3.22. Tabelul de ieșire „Statistica grupelor” la compararea mediilor notelor finale.

	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 a varianțelor și a mediilor analizăm al doilea tabel de ieșire.

Tabelul 3.23. Tabelul de ieșire „Test pentru eșantioane independente” la compararea mediilor notelor finale.

		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 și se poate afirma că între mediile obținute de studenții din eșantionului experimental și mediile obținute de studenții din eșantionul de control 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 [39]. Determinarea testului d a lui Cohen are rost dacă s-au determinat diferențe semnificative între eșantioane.

Mărimea efectului variabilei independente 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. 3.6).

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.

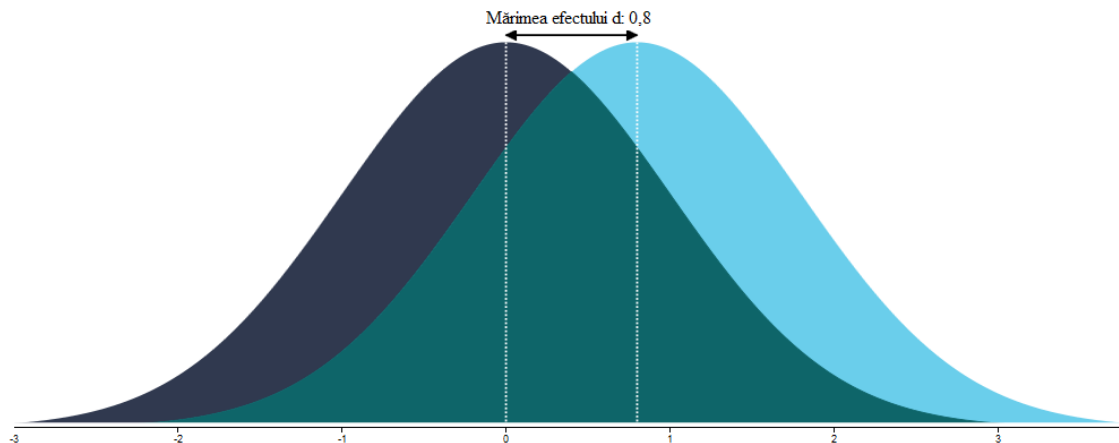


Fig. 3.6. Interpretarea mărimii efectului variabilei independente (2014-2015).

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 $d = 1,19474$ (fig. 3.7)

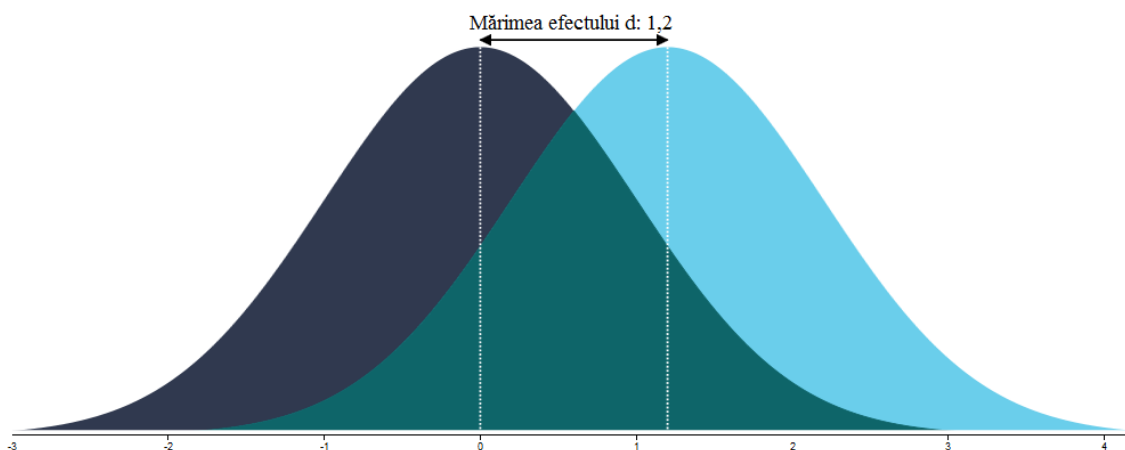


Fig. 3.7. Interpretarea mărimii efectului variabilei independente (2015-2016).

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 (în fig. 3.8 sunt prezentate rezultatele experimentului pedagogic realizat în anul de studii 2014-2015; în fig. 3.9 sunt prezentate rezultatele experimentului pedagogic realizat în anul de studii 2015-2016).

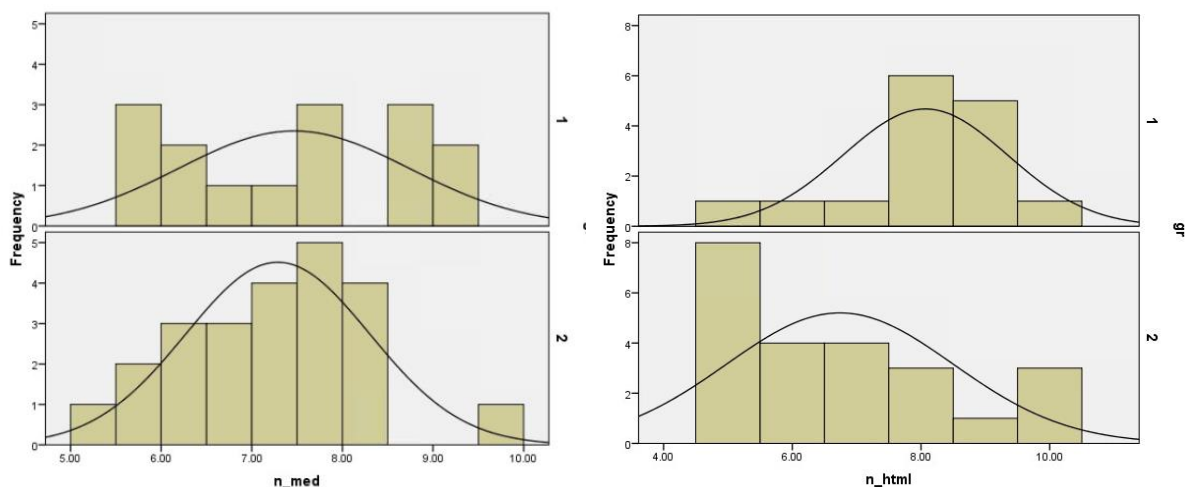


Fig. 3.8. Compararea rezultatelor studenților din eșantionul experimental și cel de control până la (stânga) și după finalizarea experimentului pedagogic (dreapta) în anul de studii 2014-2015.

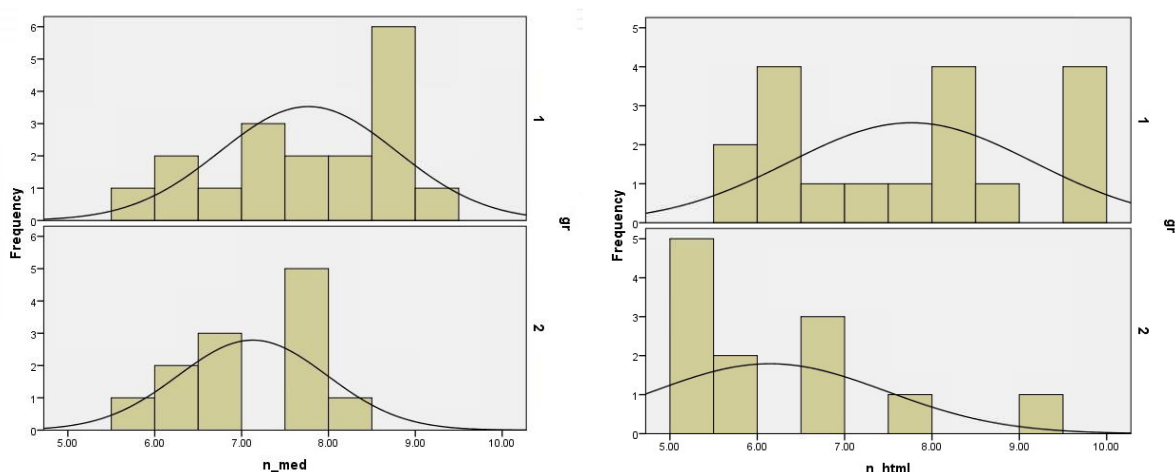


Fig. 3.9. Compararea rezultatelor studenților din eșantionul experimental și cel de control până la (stânga) și după finalizarea experimentului pedagogic (dreapta) în anul de studii 2015-2016.

În cadrul studierii unității de curs „HTML 5” studenții au fost supuși la două evaluări curente („Bazele HTML 5 și CSS 3”, „JavaScript și interfețe API”). Rezultatele evaluărilor curente ale studenților din eșantionul experimental în anul de studii 2014-2015 sunt prezentate în Anexa nr. 12. În Anexa nr. 13 sunt prezentate rezultatele evaluărilor curente în eșantionul experimental în anul de studii 2015-2016.

Pentru a determina gradul de corelare a notelor obținute de studenții eșantionului experimental la evaluări s-a aplicat testul Pearson (tab. 3.24) și Kendall tau_b (tab. 3.25).

Tabelul 3.24. Corelarea rezultatelor evaluărilor curente și evaluării finale în eșantionul experimental (testul Pearson, anul de studii 2014-2015).

		Test_1	Test_2	Examen
Test_1	Corelarea Pearson	1	0.904	0.872
	Sig. (2-tailed)		.000	0.000
	N	15	15	15
Test_2	Corelarea Pearson	0.904	1	0.878
	Sig. (2-tailed)	0.000		0.000
	N	15	15	15
Examen	Corelarea Pearson	0.872	0.878	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	
	N	15	15	15

Testul lui Pearson permite de a stabili gradul de corelare între rezultatele evaluărilor. Cu cât valoarea testul este mai aproape de 1, cu atât mai mare este gradul de corelare. În tabelul 3.24 gradele de corelare sunt $r_{\text{test}_1, \text{test}_2} = 0.904$, $r_{\text{test}_1, \text{examen}} = 0,872$, $r_{\text{test}_2, \text{examen}} = 0,878$ ceea ce indică un grad înalt de corelare dintre rezultate.

Un grad înalt de corelare l-a demonstrat și testul Kendall tau_b, valoarea testului fiind respectiv: $\tau_{\text{test}_1, \text{test}_2} = 0.757$, $\tau_{\text{test}_1, \text{examen}} = 0.770$ și $\tau_{\text{test}_2, \text{examen}} = 0.671$ (fig. 3.25).

Tabelul 3.25. Corelarea rezultatelor evaluărilor curente și evaluării finale în eșantionul experimental (testul Kendall tau_b, anul de studii 2014-2015).

			Test_1	Test_2	Examen
Kendall tau_b	Test_1	Coeficient de corelare	1.000	0.757	0.770
		Sig. (2-tailed)		0.001	0.001
		N	15	15	15
	Test_2	Coeficient de corelare	0.757	1.000	0.671
		Sig. (2-tailed)	0.001		0.003
		N	15	15	15
	Examen	Coeficient de corelare	0.770	0.671	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.001	0.003	
		N	15	15	15

Pentru anul de studiu 2015-2016 gradul de corelare este prezentat în tab. 3.26 și tab. 3.27.

Tabelul 3.26. Corelarea rezultatelor evaluărilor curente și evaluării finale în eșantionul experimental (testul Pearson, anul de studii 2015-2016).

		Test_1	Test_2	Examen
Test_1	Corelarea Pearson	1	0.644	0.769
	Sig. (2-tailed)		0.004	0.000
	N	18	18	18
Test_2	Corelarea Pearson	0.644	1	0.746
	Sig. (2-tailed)	0.004		0.000
	N	18	18	18
Examen	Corelarea Pearson	0.769	0.746	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	
	N	18	18	18

În tabelul 3.26 gradele de corelare sunt $r_{\text{test}_1, \text{test}_2} = 0.644$, $r_{\text{test}_1, \text{examen}} = 0,769$, $r_{\text{test}_2, \text{examen}} = 0,746$ ceea ce indică un grad înalt de corelare dintre rezultate.

Gradul moderat de corelare l-a demonstrat și valoarea testului Kendall tau_b (fig. 3.27).

Tabelul 3.25. Corelarea rezultatelor evaluărilor curente și evaluării finale în eșantionul experimental (testul Kendall tau_b, anul de studii 2015-2016).

			Test_1	Test_2	Examen
Kendall tau_b	Test_1	Coeficient de corelare	1.000	0.526	0.569
		Sig. (2-tailed)		0.007	0.004
		N	18	18	18
	Test_2	Coeficient de corelare	0.526	1.000	0.661
		Sig. (2-tailed)	0.007		0.001
		N	18	18	18
	Examen	Coeficient de corelare	0.569	0.661	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.004	0.001	
		N	18	18	18

Analiza statistică a rezultatelor experimentului pedagogic a permis de a aduce argumente în favoarea justeții ipotezei experimentului pedagogic: implicarea studenților din eșantionul experimental în proiectarea traseelor individuale de învățare și parcurgerea unității de curs „HTML 5” după aceste trasee permite de a demonstra performanțe superioare performanțelor studenților din eșantionul de control. „Mișcarea” studenților din eșantionul experimental spre performanțe înalte poate fi urmărită prin analiza rezultatelor evaluărilor curente și corelarea rezultatelor acestor evaluări cu rezultatele evaluărilor finale.

3.3. Concluzii la capitolul 3

1. În cadrul experimentului pedagogic a fost validată calitatea și eficiența *Modelului pedagogic de proiectare a traseelor individuale de învățare* a studenților și a tehnologiei de determinare a conținutului unității de curs în conformitate cu competențele planificate și de construire a sarcinilor/situațiilor de învățare pentru formarea și dezvoltarea competențelor.
2. Prin consultarea diverselor surse de specialitate (specificațiile limbajului „HTML 5”, Cadrul Național al Calificărilor, cerințele angajatorilor) și prin utilizarea matricei de acțiune competentă la etapa de explorare a experimentului pedagogic au fost precizate competențele ce urmează a fi dezvoltate în cadrul unității de curs „HTML 5” și conținutul de instruire. Ulterior conținutul a fost completat pentru a lua în considerație interesele, nevoile de învățare, planurile de viață a studenților.
3. La etapa de explorare a fost elaborat Modelul pedagogic de proiectare a traseelor individuale de învățare.

4. Modelul pedagogic de proiectare a traseelor individuale de învățare a fost validat prin două metode: metoda evaluării expert și prin proiectarea în baza Modelului a unor trasee individuale de învățare și parcurgerea acestor trasee de către studenții eșantionului experimental.
5. În urma evaluării expert a Modelului de proiectare a traseelor individuale de învățare a fost apreciat înalt caracterul inovațional al ideii modelului propus, gradul de fundamentare a modelului din perspectiva posibilității implementării lui și calitatea integrală a modelului. Prin aprecierile realizate experții au confirmat caracterul inovativ al cercetării și atingerea obiectivelor cercetării.
6. La etapa formativă a experimentului pedagogic, după o scurtă pregătire, au fost elaborate (în comun cu studenții din eșantionul experimental) programele individuale de învățare (mijlocul tehnologic de realizare a traseelor de învățare). Realizarea programelor individuale de către studenți a necesitat un volum mare de activități de sprijin din partea cadrului didactic.
7. Rezultatele evaluărilor realizate pe parcursul semestrului au demonstrat un grad înalt de corelare cu rezultatele evaluărilor finale, fapt ce demonstrează eficiența modelului de instruire propus.
8. Evaluările finale și prelucrarea statistică a datelor experimentale au demonstrat existența unui nivel mai ridicat al performanțelor studenților din eșantionul experimental în raport cu studenții din eșantionul de control. Calcularea mărimii efectului propus de Cohen a permis de a aprecia diferența între nivelul de pregătire al studenților din eșantionul experimental și nivelul de pregătire a studenților din eșantionul de control, care s-a dovedit a fi semnificativă. Vizualizarea rezultatelor studenților din ambele eșantioane până la și după realizarea experimentului pedagogic a demonstrat o deplasare la dreapta a rezultatelor studenților din eșantionul experimental și o deplasare la stânga a rezultatelor studenților din eșantionul de control, fapt ce denotă calitatea achizițiilor studenților din eșantionul experimental.

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 (cadrul didactic-student) a *programelor 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 [6].
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 [172].
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 [8, 27].

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 [7, 15, 18].
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 [6].
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 [28].
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 [7].

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. Ardelean, A.; Mândruț, O. (coordonatori). Didactica formării competențelor: cercetare-dezvoltare-inovare-formare. Arad: „Vasile Goldiș” University Press, 2010. 212 p.
2. Baron, R. Eu ce tip de personalitate am?/Traducere din limba engleză de Mihai-Dan Pavelescu; red.: Ioana Bârzeanu. București: Meteor Press, 2012. 177 p.
3. Bernaz, S.-E. Tehnica învățării eficiente. Cluj-Napoca: Presa universitară clujeană, 2003. 270 p.
4. Bleandură, 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. pp. 81-107.
5. Bucun, N.; Pogolșa, L.; Bolboceanu, A. ș. a. Standarde de competență – instrument de realizare a politicilor educaționale. Chișinău: Print-Caro SRL, 2010. 270 p.
6. 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. pp. 197-236.
7. 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. pp. 82-86.
8. Cabac, Gh. Traseele individuale și activitatea comună de învățare a studenților. În: Artă și educație artistică, nr. 1 (25), 2015. pp. 80-89.
9. Cabac, V. Centrarea pe student și orientarea pe finalitățile de studii - piloni ai formării universitare. 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. pp. 11-36.
10. Cabac, V. Competența – produs al activității de învățare. În: Dumbrăveanu R. Competențe ale pedagogilor: interpretări/Roza Dumbrăveanu, Vlad Pâslaru, Valeriu Cabac, TEMPUS, Univ. Ped. de Stat „Ion Creangă” din Chișinău (UPSC), Univ. de Stat „Alec Russo” din Bălți (USB). Chișinău: Continental Grup, 2014. pp. 95-155.

11. Cabac, V. Conceptualizarea curriculumului universitar: logica competențelor și logica obiectivelor. În: „Abordarea prin competențe a formării universitare: probleme, soluții, perspective”: Materialele conf. șt. intern. consacrate aniversării a 65-a de la fondarea Univ. de Stat „A. Russo” din Bălți, 8 oct. 2010/col red.: Gheorghe Popa, Maria Șleahțișchi, Ala Sainenco [et al.]. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2011. pp. 8-13.
12. Cabac, V. Evaluarea prin teste în învățământ. Teorie-aplicații. Bălți: USB, 1999. 261 p.
13. Cabac, V. Noțiunea de competență în cursul universitar „Didactica informaticii”(I). În: Artă și educație artistică, nr. 2 (5), 2007. pp. 125-135.
14. Cabac, V. Proiectarea formării în învățământul superior: Ghid pentru cadrele didactice universitare/Valeriu Cabac. Chișinău: Continental Grup, 2014. 64 p.
15. 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. pp. 88-91.
16. Cadrul Național al Calificărilor. http://edu.gov.md/ro/content/cadrul_national_calificarilor_0 (vizitat 16.08.2016).
17. Codul Educației al Republicii Moldova. <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=355156> (vizitat 3.06.2016).
18. Design-ul procesului de învățare bazat pe abordarea centrată pe student: Curs de formare pentru cadrele didactice universitare/colectiv de autori: Valeriu Cabac, Jeann Schreurs, Galina Petcu, Ghenadie Cabac [et. al.]; Proiect European TEMPUS, Rețea educațională a profesorilor Vest-Est; Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți. Bălți: s.n., 2012. 144 p.
19. Dumbrăveanu, R.; Huet, I.; Papuc, L.; Grosu, M. Proiectarea curriculară în învățământul superior. Curs pentru cadre didactice universitare. Chișinău: Continental Grup, 2011. 216 p.
20. Dumbrăveanu, R.; Pâslaru, V.; Cabac, V. Competențe ale pedagogilor: Interpretări. TEMPUS. Universitatea Pedagogică de Stat „I. Creangă” din Chișinău, Universitatea de Stat „A. Russo” din Bălți. Chișinău: Continental Grup, 2014. 102 p.
21. Gremalschi, A. Formarea competențelor-cheie în învățământul general: Provocări și constrângeri: Studiu de politici educaționale / Anatol Gremalschi; Inst. de Politici Publice. Chișinău: S. n., 2015 (Tipogr. «Lexon-Prim»). 108 p.
22. Guțu VI. Proiectarea didactică în învățământul superior. Chișinău: CEP USM, 2007.
23. Guțu, VI. Învățământul centrat pe competențe: abordare teleologică. În: Revista Didactica Pro, nr. 2 (66), 2011. pp. 2-7.

24. Labăr, A. V. SPSS pentru științele educației. Iași: Polirom, 2008. 347 p.
25. Legea nr.142 din 07.07.2005 privind adoptarea Nomenclatorului domeniilor de formare profesională și al specialităților pentru pregătirea cadrelor în instituțiile de învățământ superior, ciclul I. <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=312972> (vizitat 9.11.2016).
26. Lupu, I. Profesionalizarea formării inițiale a profesorilor de informatică prin strategii interactive / Ilie Lupu, Corina Negara. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2011. 157 p.
27. Lupu, I.; Cabac, Gh. Individualizarea formării și necesitatea extinderii noțiunii de instruire. În: „Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani”, conferință șt. internațională (2015, Chișinău). Învățământul superior din Republica Moldova la 85 de ani: Materialele conferinței st. naționale cu participare internațională, 24-25 sept. 2015, Chișinău/com. st.: Moșanu-Șupac Lora (președinte) [et.al]; com. org.: Cozma Dumitru (președinte) [et al]. [Vol. 3]: Probleme actuale ale didacticii științelor. Chișinău: US Tiraspol, 2015. pp. 134-141.
28. Lupu, I. Individualizarea formării universitare prin trasee individuale de învățare / Ilie Lupu, Ghenadie Cabac; Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău: US Tiraspol, 2017.
29. Mândruț, O. Instruirea centrată pe competențe/Mândruț Octavian, Catana Luminița, Mândruț Marilena. Arad: „Vasilie Goldiș” University Press, 2012. 141 p.
30. Miclea, M. Psihologie cognitivă: modele teoretico-experimentale. Ediția a 2-a. Iași: Editura Polirom, 2000. 344 p.
31. Mihalca, L. Proiectarea și evaluarea tehnologiilor instrucționale computerizate. O perspectivă cognitivă. Rezumatul tezei de doctorat. Cluj-Napoca, 2011, 97 p.
32. Negovan, V. Psihologia învățării – forme, strategii și stil. Ediția II. București: Editura Universitară, 2010. 275 p.
33. Pascaru, D. Fundamente psiho-pedagogice ale diferențierii și individualizării demersului didactic în cadrul formării profesionale inițiale. Autoreferatul tezei de doctor în pedagogie. Chișinău, 2016.
34. Plan-cadru pentru studiile superioare (ciclul I-Licență, ciclul II-Master, studii integrate, ciclul III-Doctorat). http://www.edu.gov.md/sites/default/siles/ordinul_ur-1045-din_29.10.2015_plan_cadru_pentru-studii_superioare (vizitat 16.08.2016).
35. Potolea, D.; Toma, S. Conceptualizarea „competenței”: concept și implicații pentru programele de formare a adulților. În: A III-a Conferință Națională de educație a adulților „10 ani de dezvoltare europeană a educației adulților” (coord. S. Sava). 19-20 martie 2010. Timișoara: Editura Eurostampa, 2010.

36. Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului din 18.12.2006 privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții. În: Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L394/10, 30.10.2006.
37. Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului Național de Credite de Studii (Anexă la ordinul ME nr. 1046 din 29 octombrie 2015). http://www.edu.gor.md/sites/default/files/ordinul_nr_1046_din_29.10.2015_regulamentul_de_organizare_a_studiilor_in_Invatamantul_superior_in_baza_sistemului_national_de_credite_de_studii_o.pdf (vizitat 12.09.2016).
38. Sali, L. Abordarea sistemică a procesului de pregătire a cadrelor didactice pentru activitatea extracurriculară la matematică. Autoreferatul tezei de doctor în pedagogie. Chișinău, 2012.
39. Sava, F. A. Tehnici de comparație între grupuri. Testele parametrice t și z . http://statisticasociala.tripod.com/teh_par.htm (vizitat 13.12.2016).
40. Scutelnic, O. Diferențierea formării viitorilor profesori școlari în medii digitale. În: Formarea universitară în medii digitale: cercetări teoretico-experimentale: Omagiu doctorului habilitat în pedagogie, profesorului universitar Ilie Lupu/Univ. de Stat "Alecu Russo" din Bălți; red. șt. Valeriu Cabac. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2015. pp. 54-80.
41. Todorescu, L.-L. Învățământul centrat pe student – reper principal al procesului Bologna. În: Buletinul AGIR, nr. 1-2, aprilie-septembrie 2009. pp. 226-234.
42. Un posibil Cadru European al Calificărilor în perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți. Documentul de lucru al Comisiei Europene. 2005. [http://www.unitbv.ro/Portals/28/17_Cadrul20%european20%al20%calificărilor20%\(proiect\).pdf](http://www.unitbv.ro/Portals/28/17_Cadrul20%european20%al20%calificărilor20%(proiect).pdf) (vizitat 11.07.2016).
43. Vovnenciuc, O. Dezvoltarea deprinderilor de lucru independent prin mijloacele învățământului electronic mixt (prezențial – la distanță). Autoreferatul tezei de dr. în pedagogie. Chișinău, 2013.
44. Adams, G. Project Follow Through and Beyond. În: Effective School Practice, Volume 15, n° 1, Winter 1995/1996.
45. Allal, L. Acquisition et évaluation des compétences en situation scolaire. În: Raisons éducatives, 1-2(2), 1999. pp. 77-94.
46. Amirul, N. J. et al. The physical classroom learning environment. https://www.academia.edu/8353681/The_Physical_Classroom_Learning_Environment (vizitat 4.07. 2014).
47. Anderson, J. R. The architecture of cognition. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983. 345+xi p.

48. Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes. În: Spence, K. W., & Spence, J. T. *The psychology of learning and motivation* (Volume 2). New York: Academic Press, 1968, pp. 89–195.
49. Baddeley, A. D. *Human Memory. Theory and Practice* (revised edition) Hove: Psychology Press, 1997. 384 p.
50. Baddeley, A. Working memory: looking back and looking forward. În: *Nature Review Neuroscience*, volume 4, October 2003. pp. 829-839.
51. Baddeley, A.; Eysenck, M. W.; Anderson, M. C. *Memory*. 2nd Edition. Hove: Psychology Press, 2014. 546 p.
52. Bar, R. V.; Tagg, J. From Teaching To Learning – New Paradigm for Undergraduate Education. În: *Change*, 27 (6) November-December, 1995. pp. 13-25.
53. Bartlett, F. C. *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology* (2nd edition). Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 344 p.
54. Becker, L. A. Effect Size (ES). <http://www.uv.es/~friasnav/EffectSizeBecker.pdf> (vizitat 20.12.2016).
55. Blended and Flipped: Exploring New Models for Effective Teaching & Learning. <http://www.facultyfocus.com/wp-content/uploads/2014/06/FF-Blended-and-Flipped-SpecialReport.pdf> (vizitat 10.10.2016).
56. Bolotov, V. A. Development pedagogy – the crisis of the genre? În: *Журнал Сибирского Федерального Университета. Серия «Гуманитарные науки»*, том 15, № 4, 2015.
57. Boutin, G. L’approche par compétences en éducation: un amalgame paradigmatique. În: *Connexions*, 2004/1 (n° 81). pp. 25-41.
58. Brusilovsky, P.; Peylo, C. Adaptive and intelligent Web-based educational system. În: *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13 (2-4), 2003. pp. 159-172.
59. Catrambone, R. The subgoal learning model: Creating better examples so that students can solve novel problems. În: *Journal of Experimental Psychology: General*, vol. 127(4), decembre 1998. pp. 355-376.
60. 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. pp. 103-125.
61. Chi, M. T. H.; Bassoc, M.; Lewis, R.; Reimann, P.; Glaser, R. Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. În: *Cognitive science*, n. 13, 1989. pp. 145-182.
62. Chomsky, N. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge: The MIT Press, 1965, 251 p.

63. Clark, R. C.; Nguyen, F.; Sweller, J. *Efficiency in Learning: Evidence-Based Guidelines to Managing Cognitive Load*. San-Francisco: Pfeiffer, 2005. 416 p.
64. Cooper, E. *Overloading on Slides: Cognitive Load Theory and Microsoft's Slide Program PowerPoint*. <http://www.learntechlib.org/d/28143> (vizitat 18.07.2016).
65. Davis, B; Carmean, C; Wagner, E. D. *The evolution of the LMS: From Management to Learning, Deep Analysis of Trends Shaping the Future of e-Learning*. Santa Rosa, CA: Guild Research, 2009. 21 p.
66. De Jong, T. *Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought*. În: *Instructional Science*, Volume 38, Issue 2, March 2010. pp. 105-134.
67. De Ketele, J.-M. & Gerard, F.-M. *La validation des épreuves d'évaluation selon l'approche par les compétences*. În: *Mesure et Évaluation en Éducation*, Volume 28, n°3, 2005. pp. 1-26.
68. Denyer, M.; Furnemont, J.; Poulain, R. et Vanloubbeeck, G. *Les compétences: où en est-on? L'application du décret „Missions” en Communauté française de Belgique*. Bruxelles: De Boeck, 2004. 144 p.
69. Désilets, M.; Tardif, J. *Un model pédagogique pour le développement des compétences*. În: *Pédagogie collégiale*, Vol. 7, n° 2, Décembre 1993. pp. 19-23.
70. Dussy, T. M.; Jonassen, D. (Eds). *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1992. 232 p.
71. Faerber, R. *Caractérisation des situations d'apprentissage en groupe*. În: *Science et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation*, Volume 11, 2004. pp. 7-28.
72. *Formation centrée sur l'apprentissage de l'étudiant*. <http://www.sites.uclouvain.be/36inspirations/methodes/methodes.html> (vizitat 10.10.2016).
73. Foulin, F.-N.; Mouchon, S. *Psychologie de l'éducation*. Paris: Nathan, 1998. 128 p.
74. Freire, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra LTDA, 1967. 150 p.
75. Gerard, F.-M., *Évaluer des compétences – Guide pratique*. Bruxelles: De Boeck, 2008, 207 p.
76. Ghirardini, B. *E-learning methodologies: A guide for designing and developing e-learning courses*. Roma: FAO, 2011. 138 p.
77. Hasler, B.S.; Kersten, B; Sweller, J. *Learner control cognitive load and instructional animation*. În: *Applied Cognitive Psychology*, n° 21, 2007. pp. 713-729.
78. Jonassen, D. H.; Tessmer, M.; Hannum, W. H. *Task Analysis Method for Instructional Design*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1999. 288 p.

79. 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.
80. Jonnaert, Ph.; Vander Borgh, C. Créer des condition d'apprentissage: Un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants. 2^e édition. Bruxelles: De Boeck, 2006. 431 p.
81. Jonnaert, Ph; Furtuna, D.; Ayotte-Beaudet, J-Ph.; Sambote, J. Vers une re-problématisation de la notion de competence. În: CUDC/UQAM, Cahier 34, Décembre 2015. 40 p.
82. Jonnaert, Ph. Compétences et socioconstructivisme, 2^e éd., Bruxelles: De Boeck Supérieur, „Perspectives en éducation et formation”, 2009. 100 p.
83. Kalyuga, S. Cognitive Load Theory: How Many Types of Load Does It Really Need? În: Educational Psychology Review, vol. 23, Issue 1, 2011. pp. 1-19.
84. Kalyuga, S.; Chandler, P.; Tuovinen, J.; & Sweller, J. When problem solving is superior to studying worked examples. În: Journal of Educational Psychology, 93 (3), Sep. 2001. pp. 579-588.
85. Kirschner, P.; Kirschner, F. Pass, F. Cognitive architecture: memory and schemas. <https://www.education.com/reference/article/cognitive-load-theory> (vizitat 1.12.2016).
86. Kirschner, P.; van Merriënboer, J. G. Ten Steps to Complex Learning: A New Approach to Instruction and Instructional Design. www.mit.edu/xtalks/TenStepsToComplexLearning-Kirschner-VanMerriënboer.pdf (vizitat 12.08.2016).
87. L'approche par compétence: une solution pour l'Afrique? <https://www.snes.edu/L-Approche-Par-Competences-une-solution-pour-l-Afrique.html> (vizitat 9.07.2016).
88. Le Boterf, G. Construire les compétences individuelles et collectives. Paris: Editions d'organisations, 2000. 206 p.
89. Le Boterf, G. De la compétence, essai sur un attracteur étrange. Paris: Editions d'Organisations, 1994. 176 p.
90. Leplat, J. Regards sur l'activité en situation de travail. Paris: PUF, 1997. 263 p.
91. Leppink, J.; Pass, F.; Van der Vleuten, C; Van Gog, T.; Van Merriënboer, J. J. G. Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. În: Behavior Research Methods, Volume 45, issue 4, December 2013. pp. 1058-1072.
92. Leppink, J.; Pass, F.; Van Gog, T.; Sweller, J. Cognitive load theory: researching and planning teaching to maximize learning. În: Jennifer Cleland, Steven J. Durining (Eds.).

- Researching Medical Education. <http://www.onlinelibrary.viley.com/book/10.1002/978118838983> (vizitat 15.11.2016).
93. Little, B. R. *Me, Myself, and Us: The Science of Personality and the Art of Well-Being*. New-York, NY.: Public Affairs, 2014. 288 p.
 94. Martinand, J.-L. La question de la référence en didactique du curriculum. În: *Investigações em Ensino de Ciências*, vol. 8, n° 2, 2003. pp. 125-130.
 95. Masciotra, D. L'agir compétent: une approche situationnelle. http://www.ore.uqam.ca/Documentation/Masciotra/Agir_compotent.pas (vizitat 20.05.2010).
 96. Meier, R. *Knowledge management system: Information and communication technologies for knowledge management*. Berlin: Springer science & Business Media, 2013. 635 p.
 97. Meirieu, Ph. Individualisation, différenciation, personnalisation: de l'exploration d'un champ sémantique aux paradoxes de la formation. <https://www.meirieu.com/ARTICLES/individualisation.pdf> (vizitat 12.09.2016).
 98. Meirieu, Ph. Un nouvel art d'apprendre? <https://www.meirieu.com/ARTICLES/nouvelartddapprendre.pdf> (vizitat 15.08.2016).
 99. Merrill, M. D. *First Principles of Instruction*. În: *Educational Technology, Research and Development*, Vol. 50, n° 3, 2002. pp. 43-59.
 100. Merrill, M. D. The future of instructional design: the proper study of instructional design. În: R. Reiser & J. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Design and Technology* (Second ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc., 2007. pp. 336-341.
 101. Miller, G. A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. În: *The Psychological Review*, Volume 101, n° 2, 1956. pp. 343-352.
 102. Molina, V. The curriculum, competence, and the notion of teaching-learning. În: *PRELAC Journal*, n° 3/December 2006. pp. 50-63.
 103. Moreno, R., Cognitive load theory: more food for thought. <http://www.csuchico.edu/unschwarz/Moreno%20CLT%20Response%20to%20de%20Jong.pdf> (vizitat 18.07.2016).
 104. OCDE. *Société du savoir et gestion de la connaissance. Enseignement et compétences*, Paris: OCDE, 2000. 296 p.
 105. 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 (4), 2009. pp. 559-580.
 106. Paas, F.; Sweller, J. An Evolutionary Upgrade of Cognitive Load Theory: Using the Human Motor System and Collaboration to Support the Learning of Complex Cognitive Tasks. În: *Educational Psychology Review*, Volume 24, Ussue 1, March 2012. pp. 27-45.

107. Pass F., Van Merriënboer J. J. G.: Instructional control of cognitive load in the training of complex cognitive tasks. În: *Educational Psychology Review*, 6 (4), 1994. pp. 351-371.
108. Păun E. Transposition didactique: un processus de construction du savoir. În: *Carrefour de l'éducation*, 2006/2 (nr. 22). pp. 3-13.
109. Perenoud, Ph. Individualisation des parcours et différenciation des prises en charge. În: *Educateur*, n° 11, octobre 2001. pp. 26-31.
110. Perrenoud, Ph. Des savoirs aux compétences: de quoi parle-t-on en parlant de compétences? În: *Pédagogie collégiale*, Vol. 9, n° 1, octobre 1995. pp. 20-24.
111. Plass, J. L.; Moreno, R.; Brünken, R. (Eds.). *Cognitive Load Theory*. New York, NY: Cambridge University Press, 2010. 286 p.
112. Quillian, M. R. Word concepts: A theory and simulation of some basic semantic capabilities. În: *Behavioral Science*, 12 (5), 1967. pp. 410-430.
113. Référentiel européen des e-Compétence. http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_FR.pdf p. 5 (vizitat 11.07.2016).
114. Reigeluth C. M., Stein F. S., *The Elaboration Theory of Instruction*. În: Reigeluth C. M. (ed.). *Instructional-Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1983. pp. 335–381.
115. Rey, B. La notion de compétence en éducation et formation. Enjeux et problèmes. Bruxelles: De Boeck, coll. „Le point sur... Pédagogie”, 2014. 112 p.
116. 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. XXXIII, n°1, février 2014. pp. 33-49.
117. Roegiers, X. *Une pédagogie de l'intégration*. Bruxelles: De Boeck Université, 2000. 304 p.
118. Rogres, A.; Taylor, P. *L'élaboration participative des programmes d'enseignement: Manuel de formation*. Roma: FAO, 2002. 156 p.
119. Rosch, E. Natural categories. În: *Cognitive Psychology*, 4, 1973.
120. Sambote, J. Les compétences professionnelles des enseignants au Québec: mais de quelles compétences s'agit-il? În: *Serie-Questions CUDC*, juillet 2015. pp. 1-3.
121. Schnotz, W.; Kürschner, C., A reconsideration of cognitive load theory. În: *Educational Psychology Review*, 19 (4), 2007. pp. 469-508.
122. Schwonke, R. Metacognitive Load - Useful or Extraneous Concept? Metacognitive and Self-Regulatory Demands in Computer-Based Learning. În: *Educational Technology and Society*, n° 18 (4), 2015. pp. 172-184.

123. Squire, L.R.; Zola-Morgan, S.; Alvarez, P. Functional distinction within the medial temporal lobe memory system: What is the evidence? *În: The Behavioral and Brain Science*, 17, 1994. pp. 495-496.
124. Stark, R.; Mandl, H.; Gruber, H.; Renkl, A. Conditions and effects of example elaboration. *În: Learning and instruction*, 12 (1), 2002. pp. 39-60.
125. Sweller, J. Cognitive Load during problem solving-effects on learning. *În: Cognitive Science*, 12 (2), 1988. pp. 257-285.
126. Sweller, J.; Van Merriënboer, J. J. G.; Pass, F. G. Cognitive architecture and instructional design. *În: Educational Psychology Review*, 10 (3), 1998. pp. 251-296.
127. Tardif, J. Développer un programme par compétences: de l'intention à la mise en œuvre. *În: Pédagogie Collégiale*, v. 16, n^o 3, Mars 2003. pp. 36-44.
128. Temby, N.; Herlig, K. The 4C/ID – Model A Blueprint for Complex Learning <https://insdsg619-fo9.wikispaces.com/4C-ID> (vizitat la 19.04.2016).
129. Tricot, A. Charge cognitive et apprentissage. Une présentation de travaux de John Sweller. *În: Revue de Psychologie de l'éducation*, 1, 1998. pp. 37-64.
130. Tulving, E. *Precis of Elements of episodic memory*. *În: The Behavioral and Brain Science*, 7, 1984. pp. 223-268.
131. 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.
132. Van Merriënboer, J. J. G. *Alternate models of instructional design: Holistic design approaches and complex learning*. *În: R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.). Trends and issues in instructional design and technology (2nd Ed.)*. Old Tappan, NJ: Pearson / Merrill-Prentice Hall, 2007. pp. 72-81.
133. 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^o 50 (2), 2002. pp. 39-64.
134. Ward, M.; Sweller, J. Structuring effective worked example. *În: Cognition and Instruction*, n. 7, 1990. pp. 1-39.
135. Waugh, N.; Norman, D., *Primary memory*. *În: Psychological Revue*, 72, 1965. pp. 89-104.
136. Zhu, X.; Simon, H. A. Learning mathematics from examples and by doing. *În: Cognition and Instruction*, n^o 4 (3), 1987. pp. 137-166.
137. Александрова Е. А. Педагогическое сопровождение старшеклассников в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий. Автореферат дисс... д-ра пед. наук. Тюмень, 2006.

138. Афанасьев Ю. Н.; Строгалов А. С.; Шеховцев С. Г. Об универсальном знании и новой образовательной среде: к концепции универсальной компоненты образования. *În*: Научно-методическая конференция «Развивающая педагогика в универсальной образовательной среде»: Материалы к обсуждению (Голицино, 1-4 февр. 1999 г.): Тезисы докл. науч.-метод. конф./Рос. гос. гуманитар. ун-т. Москва: РГГУ, 1999. 27 с.
139. Балан Х. Кризис общественной миссии высшего образования. *În*: Международное высшее образование, № 80, Весна 2015. с. 10
140. 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).
141. Богатырко А. О. Технология проектирования индивидуально–образовательного маршрута студента. *În*: Современные научные исследования и инновации, № 2, ч. 4, 2015. <http://web.snauka.ru/issues/2015/02/48417> (vizitat. 10.10.2016).
142. Богомолова Е. П.; Максимова О. В. Влияние компьютерной поддержки математики на успеваемость студентов технических вузов. *În*: Открытое образование, № 6, 2014. сс. 65-71.
143. Боровкова Т. И. Технология тьюторского сопровождения как практика индивидуализации. *În*: Историческая и социально-образовательная мысль, № 4 (14), 2012. сс. 81-83.
144. Булкин А. Л. Вопросы жизни или образование и подготовка (от статьи Н. И. Пирогова до Закона РФ «Об образовании»). *În*: Педагогика, № 10, 2013. сс. 14-25.
145. Бурлакова Т. В. Индивидуализация профессиональной подготовки студентов в современном вузе. Автореферат дисс... д-ра пед. наук. Ярославль, 2012.
146. Вайндорф-Сысоева М. Е. Виртуальная образовательная среда: категории, характеристика, схемы, таблицы, глоссарий: Уч. пособие. Москва: МТОУ, 2010. 201 с.
147. Вербицкий А. А.; Ларионова О. Г. Личный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции. Москва: Логос, 2009. 336 с.
148. Волченкова К. Н. Тьюторское сопровождение как основа субъект–субъектных отношений тьютора и студента. *În*: Вестник Южно-Уральского Государственного Университета. Серия: Образование. Педагогические науки, № 3, Том 5, 2013. сс. 71-76.
149. Воробьева С. В. Теоретические основы дифференциации образовательных программ. Автореферат дисс... д-ра пед. наук. СПб., 1999.
150. Выготский Л. С. Проблемы развития психики/Под. ред. А. М. Матюшкина. *În*: Выготский Л. С. Собрание сочинений. В 6 т. Т. 3. Москва: Педагогика, 1983. 386 с.

151. Газман О. С. Педагогическая свобода: путь в гуманистическую цивилизацию XXI века. *În*: Класный руководитель, № 93, 2000. сс. 6-33.
152. Гегель В. Сочинения. В 14 т. Том 8. Москва-Ленинград: Соцэкгиз, 1935. 465 с.
153. Глубокова Е. Н. Управление знаниями в современном университете: проектирование индивидуального образовательного маршрута студента. *În*: Известия Российского государственного университета им. А. И. Герцена, № 128, 2010. сс. 106-116.
154. Гребенникова В. М.; Игнатович С. С. Проектирование индивидуального образовательного маршрута как совместная деятельность учащегося и педагога. *În*: Фундаментальные исследования, № 11, 2013. сс. 529-534.
155. Данилюк А. Теория интеграции образования. Ростов-на-Дону: РПГУ, 2000. 440 с.
156. Дахин А. Н. Модели и цели образования. <http://www.prepod.nspu.ru/mod/resource/view.php?id=12166> (vizitat 10.10.2016).
157. Дахин А. Н. Моделирование в педагогике. *În*: Идеи и идеалы, № 1 (3), том 2, 2010. сс. 11-20.
158. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: монография/А. Н. Дахин. Новосибирск: Изд-во НИПК и ПРО, 2005, 230 с.
159. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределённость. <http://www.prepod.nspu.ru/mod/resource/view.php?id=12172> (vizitat 15.10.2016).
160. Дементьева И.В. Возможности педагогического моделирования в решении проблемы формирования проектно-исследовательской компетентности учащихся старших классов. *În*: Современные исследования социальных проблем (Электронный научный журнал). <http://www.stsp.nkras.ru> (vizitat 01.12.2016).
161. Дьюи Д. Демократия и образование. Москва: Педагогика-Пресс, 2000. 384 с.
162. Дьяченко В. К. Сотрудничество в обучении. О коллективном способе учебной работы. Книга для учителя. Москва: Просвещение, 1992. 192 р.
163. Жданко Т. А.; Живокоренцева Т. В.; Чупрова О. Ф. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов студентов в вузе. *În*: Magistral Dixit, № 1(13); апрель 2014. сс. 140-146.
164. Жиркова З. С. Основы педагогического проектирования. Москва: Академия Естествознания, 2014. 130 с.
165. Захарова О. А. Дидактические закономерности и некоторые этапы индивидуального обучения математики в вузе. *În*: Молодой ученый, №11, Т.2, 2010. сс. 122-124.

166. Зверева Н. Г. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов студентов педвуза на основе комплексной психолого-педагогической диагностики. Автореферат дисс...канд. пед. наук. Ярославль, 2007.
167. Зимняя И. А. Компетенция и компетентность в контексте компетентного подхода в образовании. *În: Иностранные языки в школе, № 6, 2012. сс. 2-10.*
168. Зимняя И. А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. Изд. второе, доп., испр. и перераб. Москва: Издательская корпорация „Логос”, 2000. 384 с.
169. Игнатович С. С. Формирование готовности учащихся к проектированию индивидуальных образовательных маршрутов в основной образовательной школе. Автореферат дисс... канд. пед. наук. Краснодар, 2014.
170. Индивидуализация профессионально-педагогической подготовки учителя/Под общ. ред. А. А. Зязюна. Киев: Вища школа, 1997. 281 с.
171. Исаева И. Ю. Технология проектирования индивидуальных образовательных маршрутов: учебное пособие / И. Ю. Исаева. Магнитогорск; Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г. Н. Носова, 2015. 116 с.
172. Кабак Г. В. Формирование и развитие компетентности студентов с использованием индивидуальных маршрутов в курсе «HTML 5». *În: Электронное обучение в вузе и в школе/Материалы сетевой международной научно-практической конференции СПб: Asterion, 2015. сс. 129-131.*
173. Калугина, А. М. Организационно-управленческие средства стимулирования проявления субъектной позиции студентов в вузе. Автореферат дисс ... канд. наук. Санкт-Петербург, 2006.
174. Камоза Т. Л. Концепция общепрофессиональной подготовки бакалавра: автореферат дис... д-ра пед. Наук: 13.00.02/Т. Л. Камоза. Чита: Забайкальский гуманитарный педагогический ун-т, 2012. 42 с.
175. Карпенко М. П. Когномика. Москва: Изд-во СГУ, 2009. 225 с.
176. Клепец Г. В.; Лебединцев В. Б. Системы индивидуализированного обучения в мировой педагогике. *În: Коллективный способ обучения, № 11, 2010. сс. 82-92.*
177. Ковалева Т. М. Антропологический взгляд на современную дидактику: принцип индивидуализации и проблема субъективности. *În: Педагогика, № 5, 2013. сс. 51-56.*
178. Ковалева Т. М. Индивидуализация образования. <http://www.mychared.ru/slide/131383/> (vizitat 7.07.2014).

179. Ковалева Т. М. Кто такой „тьютор” и какова его роль в воспитании школьника? В чем специфика деятельности тьютора? <http://www.direktor.ru/interview.htm?id=16> (vizitat 15.11.2016).
180. Ковалева Т. М. Материалы курса „Основы тьюторского сопровождения в общем образовании”: лекции 1-4. Москва: Пед. университет «1 сентября», 2010. 56 с.
181. Ковалева Т. М. Проблема субъективности в современной дидактике. În: Письма в Эмиссия.Оффлайн. ART 1730, Январь 2012. <http://www.emissia.org/offline/2012/1730.htm> (vizitat 2.07.2014).
182. Ковалева Т. М. Работа с индивидуальной образовательной траекторией и индивидуальной образовательной программой: дидактический взгляд. http://neo-didactica.ru/?page_id=475 (vizitat 20.01.2017).
183. Колдаев В. Д. Технология нелинейного проектирования индивидуального образовательного маршрута студента. În: Вестник Челябинского государственного педагогического университета, № 6, 2012. сс. 31-39.
184. Короткова, Н.В. Индивидуальный образовательный маршрут как средство развития индивидуальности обучающегося. În: Индивидуальный образовательный маршрут одаренного обучающегося: Материалы научно-практической Интернет-конференции/ под ред. Е. Н. Лекомцевой. Ярославль: РИО ЯГПУ, 2015.
185. Котлярова И. О.; Мэн Сяньлинь. Оценка качества педагогической модели формирования готовности будущих менеджеров по туризму к инновационной деятельности. În: Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки, № 3, том 8, 2016. сс. 18-24.
186. Котова Н. А. Историко-логический анализ становления понятия „образовательная среда” в научно-педагогической литературе в контексте методологического базиса. În: Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки, № 11 (151), 2015. сс. 29-46.
187. Краснова Т. И. Принцип индивидуализации в контексте смешанного обучения иностранному языку. În: Молодой ученый, № 7, 2014. сс. 519-521.
188. Крулехт М. В. Экспертные оценки в образовании. Москва: Издательский центр «Академия», 2002. 112 с.
189. Кудрявцев В, Б.; Алисейчик П. А.; Вашик К.; Кнапп Ж.; Строгалов А. С.; Шеховцов С. Г. Моделирование процесса обучения. În: Фундаментальная и прикладная математика, том 5, № 5, 2009. сс. 11-169.

190. Лабунская Н. А. Индивидуальный образовательный маршрут студента: подходы к раскрытию. *Ип: Известия Российского гос. пед. ун-та им. А. И. Герцена*, №2 (3), 2002. сс. 79-90.
191. Лебединцев В. Б. Необходимость перехода к нефронтальным системам обучения. *Ип: Педагогика*, № 2, 2015. сс. 67-74.
192. Лебединцев В. Б. Теоретико-методологические аспекты перехода к нефронтальным системам обучения. *Ип: Отечественная и зарубежная педагогика*, № 5, 2016. сс. 47-54.
193. Лодатко Е. А. Когнитивные метафоры и кластеризация в педагогическом моделировании. *Ип: Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия „Педагогика и психология”*, №3 (14), 2013. сс. 146-150.
194. Лоренц В. В. Основы проектирования индивидуально-образовательного маршрута студента. Омск: Изд-во ОГПУ, 2006. 157 с.
195. Лоренц В. В. Проектирование индивидуального образовательного маршрута как условие подготовки будущего учителя к профессиональной деятельности. Автореферат дисс... канд. пед. наук. Омск, 2001.
196. Манузина Е. Б. Педагогическое сопровождение студентов в образовательных учреждениях высшего профессионального образования. *Ип: Вестник Томского государственного педагогического университета*, №1, 2011. сс. 109-113.
197. Маринчева М. К. Управление знаниями на 100%: Путеводитель для практиков. Москва: Альцина Бизнес Букс, 2008, 320 с.
198. Машкова Т. В. Выбор студентами колледжа индивидуальной образовательной траектории в системе непрерывного многоуровневого образования. Автореферат дисс... канд. пед. наук. Кемерово, 2006.
199. Мендубаева З. А. Педагогическая диагностика. Критерии и показатели экспертизы учебной книги. *Ип: Молодой ученый*, № 7, 2012.
200. Михайлова Н. Н. Педагогика поддержки: учебно-методическое пособие/Н. Н. Михайлова, С. М. Юсфин. Москва: Мирос, 2002. 208 с.
201. Мкртчян М. А. Становление коллективного способа обучения. Монография. Красноярск: ККИПК, 2010. 220 с.
202. Нильсен Я. Веб-дизайн: книга Якоба Нильсена. Пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2003. 512 с.
203. Образовательная программа - маршрут ученика: ч.1 /под ред. А. П. Тряпициной, Е. И. Казаковой. СПб.: ЮИПК, 1998. 118 с.

204. Попов. А. О.; Дьяченко А. В.; Мязотс В. К. Модели построения распределенных систем непрерывного образования на основе Интернет-технологии. *În*: Высшее образование в России, № 3, 2009. сс. 61-69.
205. Родионов В. Е. Нетрадиционное педагогическое проектирование: учебное пособие. СПб: СПб. Гос. тех. ун-т, 1996. 140 с.
206. Розин В. М. Философия субъективности. Москва: АПК и ППРО, 2011, 388 с.
207. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии: В 2 т. Т. II. Москва: Педагогика, 1989. 328 с.
208. Румизен М. К. Управление знаниями: Пер. с англ./М. К. Румизен. Москва: Изд-во АСТ, 2004. 318 с.
209. Сагитова Р. Р. Индивидуальные образовательные маршруты как форма совершенствования самообразовательной компетенции студентов вуза в процессе обучения иностранному языку. *În*: Казанский педагогический журнал, № 2-1 (115), 2016. сс. 62-65.
210. Сазонова А. А. Применение коэффициента ранговой конкордации в экспертных оценках управления персоналом. *În*: Наука и современность, № 41, 2015.
211. Сазонова А. Н. О принципе индивидуализации в организации процесса магистерского образования в условиях информационного общества. *În*: Письма в Эмиссия.Оффлайн, ART 2145, Февраль 2014. <http://www.emisia.org/offline/204/2145.html> (vizitat 4.09.2014).
212. Слепухин А. В. Возможности информационно коммуникационных технологий в реализации индивидуальных образовательных маршрутов студентов педагогического вуза. *În*: Педагогическое образование в России, № 2, 2011. сс. 29-36.
213. Слепцова М. В.; Мелашенко Т. В. Особенности выбора экспертов для проведения педагогической экспертизы. *În*: Мир Науки, Выпуск 1, 2015. сс. 2-9.
214. Соколова М. А. Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов студентов в вузе. Дисс... канд пед. наук. 13. 00. 01. Архангельск, 2001. 200 с.
215. Сперанская Н. И.; Яцевич Р. Е. Самопроектирование индивидуального образовательного маршрута студента: мифы и реальность. *În*: Вестник Оренбургского государственного университета, №2 (190), 2016. сс. 56-61.
216. Стариченко Б. Е. Настала ли время новой дидактики? *În*: Образование и наука, № 4, 2008. сс. 117-126.
217. Суходольский Г. В. Основы психологической теории деятельности. Ленинград; Изд-во Ленинградского ун-та, 1988. 168 с.

218. Тряпицына А. П. Теория проектирования образовательных программ. Їn: Петербургская школа: теория и практика формирования многовариантной образовательной школы. СПб.: Речь, 1994. с. 37-46.
219. Улановская К. А. Индивидуализация образования и индивидуальная образовательная траектория: сущность понятия. Їn: Экономика и социум, № 3-4 (12), 2014. сс. 564-571.
220. Унт И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. Москва: Педагогика, 1990. 192 с.
221. Ходаковский К. Программа „Каждому ребёнку - по ноутбуку” не улучшает знания. <https://www.3dnews.ru/627373> (vizitat 15.08.2016).
222. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. Москва: Изд-во МГУ, 2003. 416 с.
223. Черепанов В. С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях. Москва: Педагогика, 1989. 152 с.
224. Чернякова И. Л. Индивидуализация обучения как инновационная идея современной педагогики: историко-культурный контекст. Їn: Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, № 4, 2009. сс. 18-23.
225. Шадриков В. Д. Индивидуализация содержания образования. Їn: Школьные технологии, № 2, 2000. сс. 53-66.
226. Шевченко Е. С.; Гончарова Е. В. Сопровождение индивидуальной образовательной траектории обучения студентов. Їn: Вестник Нижневартковского государственного гуманитарного университета, № 2, 2012. сс. 12-18.
227. Щедровицкий Г. П. Очерки по философии образования. Рига: Педагогический центр „Эксперимент”, 1993. 156 с.
228. Юрловская И. А.; Гучмазова К. П. Индивидуально-образовательный маршрут студентов как механизм индивидуализации образовательного процесса современного педагогического вуза. Їn: Мир Науки, Том 4, № 2, 2016. сс.1-10.
229. Ядровская М. В. Модели в педагогике. Їn: Вестник Томского государственного университета, № 366, 2013. сс. 139-143.
230. Яковлев Е. В.; Яковлева Н. О. Педагогическая концепция: методологические аспекты/Е. В. Яковлев, Н. О. Яковлева. Москва: ВЛАДОС, 2006. 239 с.
231. Яновицкая Е. В. Индивидуализация обучения: решение или бегство от решения? <http://www.setilab.ru/modules/article/view.article.php/26/c17> (vizitat 13.10.2016).
232. Яновицкая Е. В. Тысяча мелочей Большой дидактики: пособие для учителей. ФГОС. Изд. 2-е испр. и доп. Москва: Баласс, 2012. 478 с.

ANEXE

Anexa nr.1

Chestionar

„Individualizarea instruirii în universitate”

Stimați studenți, vă invităm să participați la un studiu privind posibilitățile de individualizare a instruirii în universitate. Datele obținute vor fi utilizate pentru elaborarea unui model posibil de individualizare a instruirii.

Vă garantăm confidențialitatea răspunsurilor și vă rugăm, răspunzând la întrebări, să fiți cât mai sinceri.

Când răspundeți la întrebări cu răspuns gata, alegeți un răspuns (dacă nu este specificat altceva) prin sublinierea acestuia. La celelalte întrebări vă rugăm să scrieți răspunsurile în spațiul alocat.

1. Sunteți informat că studiile la facultate pot fi organizate luând în considerație particularitățile individuale și necesitățile de învățare ale studenților?
 - da
 - nu
2. Dacă la întrebarea nr. 1 ați ales răspunsul „da”, vă rugăm să precizați cine v-a informat:
 - Decanul sau prodecanul
 - Tutorele grupei
 - Unul din cadrele didactice
 - Un coleg
 - V-ați informat din documentele oficiale
 - Altele (indicați) _____
3. V-ați întâlnit pe parcursul studiilor cu noțiunile „program individual de formare”, „traseu individual de învățare”?
 - da
 - nu
4. Care, în opinia Dvs., ar fi definiția „traseului individual de învățare”? (Alegeți varianta care o considerați cea mai potrivită)
 - o consecutivitate anumită de însușire a conținutului unei discipline universitare, selectată de student din variantele elaborate de cadrul didactic în baza curriculumului disciplinei (mai întâi, cadrul didactic elaborează variantele, apoi studentul selectează varianta)

- o consecutivitate anumită de însușire a conținutului unei discipline universitare, stabilită de student în baza preferințelor sale (studentul elaborează varianta de însușire de sine stătător)
 - o consecutivitate anumită de însușire a elementelor de conținut, selectată din curriculumul disciplinei pentru un student concret, completată (opțional) cu elemente de conținut ce corespund intereselor și nevoilor de învățare ale studentului (activitățile sunt realizate în comun de către cadrul didactic și de student)
5. Ați dori să studiați unele discipline prin trasee individuale de învățare?
- da
 - nu
 - nu știu (difícil de răspuns)
6. Cine ar putea să vă acorde ajutor la proiectarea traseului individual de învățare?
- cadrul didactic – titularul disciplinei
 - tutorele grupei
 - colegii
 - vă descurcați singur
7. Studiul după trasee individuale de învățare presupune, în mare parte, activități independente. Considerați că sunteți pregătit pentru a învăța independent unele conținuturi?
- da
 - nu
 - nu știu (difícil de răspuns)
8. Ați făcut cunoștință cu planul de învățământ la specialitate?
- da
 - nu
9. Ați avut posibilitatea pe parcursul anilor la facultate să alegeți discipline din planul de învățământ pentru a le studia?
- da
 - nu
9. La alegerea disciplinelor opționale din planul de învățământ ați avut o atitudine responsabilă?
- întotdeauna
 - în majoritatea cazurilor
 - foarte rar

10. Corespund disciplinele opționale incluse în planul de învățământ intereselor și necesităților Dvs. de învățare?

- da
- în mare parte
- nu

11. Ce circumstanțe (cauze) împiedică, în opinia Dvs., individualizarea procesului de studii la facultate? (vă rugăm să indicați cel puțin trei cauze)

Vă rugăm să indicați:

Specialitatea _____

Anul de studii _____

Vă mulțumim mult pentru implicare!

MINISTERUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI
FACULTATEA DE ȘTIINȚE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI
CATEDRA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

Curriculum
pentru unitatea de curs „HTML 5”
pentru specialitățile
Informatică
Informatică (profil pedagogic)
Matematică și Informatică
Studii cu frecvență la zi

BĂLȚI, 2016

Curriculumul a fost discutat la ședința Catedrei de matematică și informatică

Procesul verbal nr. ____ din _____

Șeful catedrei dr. conf. univ. E. Plohotniuc _____

Curriculumul a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Procesul verbal nr. ____ din _____

Decanul facultății, dr. hab., prof. univ. P. Topala _____

Informații de identificare a disciplinei

Facultatea: Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Matematică și informatică

Domeniul general de studiu: 14. Științe ale Educației, 44 Informatica

Domeniul de formare profesională la ciclul I: 141 Educație și formarea profesorilor, 444 Informatica, ciclul I, licență

Denumirea specialității: Matematica și informatica, Informatica, Informatica (profil pedagogic)

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de ev.	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	L. ind.		
S.04.A.037	4	120	45		30	45	Examen	Rom
S.04.A.32	5	150	45	-	30	75		
S.04.O.33	5	150	45		30	75		

Statutul: la alegere

Localizarea sălilor: curs – aula 505, laboratoare – aula 150

Informații referitoare la cadrele didactice

Corina Negara, dr. în științe pedagogice, conferențiar universitar la Catedra de matematică și informatică, absolventa Universității de Stat „A. Russo” din Bălți, specialitatea „Matematica și informatica”. A efectuat studiile de master la specializarea „Gestiunea informației”.

E-mail: corina.negara@gmail.com

Orele de consultații - marți: 14.50 -16.20. Consultațiile se oferă atât în regim „față-în-față”, cât și prin utilizarea poștei electronice, Skype. Numele în Skype – corina.negara.

Ghenadie Cabac, doctorand, lector la Catedra de științe socioumane și asistență socială, absolvent al Universității de Stat „A. Russo” din Bălți, specialitatea „Informatica”. A efectuat studiile de master la specializarea „Tehnologia informației și a comunicațiilor în învățământ”.

E-mail: gcabac@gmail.com

Orele de consultații - joi: 14.50 -16.20. Consultațiile se oferă atât în regim „față-în-față”, cât și prin utilizarea poștei electronice.

Descrierea cursului

Acest curs oferă cunoștințele necesare pentru a proiecta și dezvolta pagini web, animații, stilizări deosebite folosind cele mai noi tehnologii din domeniul web: HTML5 și CSS3. HTML5 reprezintă cea mai nouă versiune de HTML. CSS3 reprezintă cea mai nouă versiune de CSS, care oferă posibilitatea lucrului pe module. JavaScript este limbajul de scripting folosit intensiv, în prezent, în web. Împreună, toate

aceste tehnologii vă oferă cele mai noi soluții pentru realizarea de pagini web, animații, stilizări deosebite, etc.

Cursul va începe cu prezentarea noțiunilor de HTML5, continuând cu CSS3 și apoi JavaScript, accentul punându-se pe noutățile cu care vin aceste tehnologii, relația dintre aceste tehnologii, precum și îmbinarea lor.

Integrarea cursului în programul de studii (planul de învățământ)

Studierea disciplinei „HTML 5” se sprijină pe cunoștințele, capacitățile și competențele dezvoltate în cadrul disciplinelor „Sisteme de operare și securitatea calculatorului” și „Programare structurală”. Scopurile și conținutul disciplinei sunt corelate cu scopurile și conținuturile disciplinelor „Programare Java”, „Programare Web”.

Prin conținutul său și activitățile de învățare a studenților, cursul „HTML 5” contribuie la dezvoltarea mai multor competențe generice, necesare profesorului de informatică:

- Capacitatea de analiză și sinteză;
- Deprinderi de comunicare în limba maternă;
- Deprinderi de a înțelege texte în limbi străine;
- Deprinderi de gestiune a informației (extragerea și analiza informației din diverse surse);
- Capacitatea de a lucra în echipă;
- Atașamentul la valorile etice;
- Capacitatea de a aplica cunoștințele în practică;
- Capacitatea de a genera idei noi;
- Capacitatea de a lucra independent.

Competențe dezvoltate în cadrul cursului

- Competențe cognitive:
 - de cunoaștere și înțelegere a posibilităților de bază ale limbajului „HTML 5”, a beneficiilor standardizării limbajului.
 - de cunoaștere, înțelegere și de utilizare a elementelor structurale și a atributelor limbajului „HTML 5”.
- Competențe aplicative:
 - de stabilire a proprietăților elementelor HTML prin utilizarea limbajului de stilizare CSS (de stilizare a documentului HTML).
 - de elaborare a paginilor Web interactive, utilizând limbajul JavaScript.
 - de creare a formularelor și transmitere a datelor prin formulare.
 - de utilizare a API-urilor pentru elaborarea aplicațiilor Web.
 - de întreținere și promovare a sitului.
 - de securizare a aplicațiilor Web.

- de proiectare a interacțiunilor cu sursele de date la distanță.
- de proiectare a schimbului de date în timp real, utilizând protocolul WebSocket.
- de proiectare a prelucrării asincrone a scripturilor.
- de adaptare/optimizare a aplicațiilor Web pentru dispozitive mobile
- Competențe de analiză:
 - de identificare, analiză și fixare a nevoilor clienților referitoare la caracteristicile produsului Web.

Finalitățile cursului

La finalizarea studierii unității de curs și a realizării sarcinilor de învățare, studentul va fi capabil:

- să descrie posibilitățile de bază ale limbajului HTML5, inclusiv, să descrie beneficiile standardizării limbajului;
- să identifice și să interpreteze structura și elementele de conținut ale unui document HTML5;
- să creeze pagini HTML locale și să le transfere pe un server Web la distanță;
- să stilizeze paginile HTML5, utilizând foile de stil în cascadă;
- să explice procesul de creare a unui sit Web și să descrie diferitele roluri necesare în acest proces;
- să dezvolte pagini Web interactive cu ajutorul limbajului JavaScript;
- să utilizeze diferite tipuri de formulare în paginile Web;
- să îmbunătățească progresiv siturile existente, utilizând posibilitățile HTML5, CSS 3 și JavaScript;
- să creeze machete de pagini Web, care satisfac nevoile și interesele specifice ale utilizatorilor;
- să proiecteze și să elaboreze aplicații Web, utilizând interfețe API.

Conținuturi

Disciplina „Limbajul HTML5” este divizată în 7 unități de învățare standard și 6 unități opționale.

Prelegeri

<i>Prelegeri</i>	Subiectele predate
Unitatea de învățare adaptivă	
0	Grafica digitală: grafica rastru și grafica vectorială. Aplicații pentru crearea graficii. Crearea culorilor în grafica digitală. Formate ale secvențelor audio/video. Codec și decodec. Instrumente pentru convertirea formatului. Internetul. WWW. Pagină Web, sit Web. Modelul client-server. Protocoale de rețea. Adrese. Browser-e. Motoare de căutare. Limbajul HTML. Limbajul Java. Interfețe, tipologia interfețelor.

	<p>Noțiuni de bază ale programării: limbaj, tipuri de date, structuri de control, funcții. Obiect. Clase. Metode. Evenimente.</p> <p>Baze de date. Entități. Atribute. Relații. Elemente ale limbajului SQL.</p>
Unitatea de învățare standard 1. Istoria HTML și standardizarea	
1	<p>Introducere. Istoria creării, dezvoltării și posibilitățile de bază ale limbajului HTML. Standardizarea limbajului (consorțiul W3C, grupul WhatWG), situația curentă (războiul browser-elor, tehnologia Flash vs. HTML 5). „Familia” HTML 5 (HTML, CSS 3, JavaScript). „Nucleul” HTML 5 (sintaxa și elementele limbajului). Validarea documentelor. Validatori.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de cunoaștere și înțelegere a posibilităților de bază ale limbajului HTML 5, a beneficiilor standardizării limbajului.</p>
Unitatea de învățare standard 2. Bazele HTML 5	
2	<p>Elementele structurale și atributele HTML5. Sintaxa HTML 5. Includerea elementelor. Imbricarea și tipul conținutului. Structura generală a unui document HTML 5. Atribute. Comentarii. Codificarea caracterelor. Entități. Elemente și atribute HTML 5. Elementul</p>
3	<p>Doctype. Elemente-rădăcină și meta-informație. Grupare. Link-uri. Secțiuni și titluri. Liste. Text și semantică. Conținut imbricat. Tabele. Elemente interactive. Scripting. Atribute globale.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de cunoaștere, înțelegere și de utilizare a elementelor structurale și a atributelor limbajului HTML5</p>
Unitatea de învățare standard 3. Limbajul de stilizare CSS	
4	<p>Evoluția CSS. Cross-browsing. Separarea conținutului de forma de prezentare (stil). Includerea stilului într-un document HTML 5. Selectorii și declarații în cadrul documentului HTML. Stiluri. Interpretarea stilurilor în cascadă. Grupe de stiluri.</p>
5	<p>Poziționarea elementelor. Crearea elementelor. Crearea efectelor grafice. Transformări.</p>
6	<p>Machete. Tipuri de machete. Machete statice, elastice, adaptive și receptiv.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de stabilire a proprietăților elementelor HTML prin utilizarea limbajului de stilizare CSS (de stilizare a documentului HTML).</p>
Unitatea de învățare standard 4. Strategii de elaborare a siturilor Web	
7	<p>Strategia elaborării sitului centrată pe utilizator. Nivelurile de proiectare a sitului: strategia, cadrele, structura, schema, aspectul exterior al sitului. Nivelul strategiei: scopul sitului, necesitățile utilizatorilor. Nivelul cadrelor: specificarea funcțională, conținutul sitului. Nivelul structurii: design-ul interacțiunii, arhitectura informațională. Nivelul schemei: design-ul informațional, design-ul interfeței, design-ul navigației. Nivelul aspectului: design-ul vizual. Metodele de elaborare a strategiilor: analiza SWOT, modelul celor cinci forțe ale concurenței, modelul competențelor de bază.</p>
8	

	<i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de identificare, analiză și fixare a nevoilor clienților referitoare la caracteristicile produsului Web.
9	<i>Evaluare curentă</i>
Unitatea de învățare standard 5. Pagini Web interactive. Limbajul JavaScript	
10	Principii JavaScript. Framework-uri JavaScript. Includerea scriptului în HTML 5. Variabile. Structuri condiționate și ciclice. Crearea și utilizare funcțiilor.
11	Interpretarea evenimentelor. Metode. Localizarea și accesarea elementelor. Afișarea și ascunderea elementelor.
12	Modificarea conținutului elementelor. Adăugarea elementelor. <i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de elaborare a paginilor Web interactive, utilizând limbajul JavaScript.
Unitatea de învățare standard 6. Formulare în HTML 5	
13	Transmiterea datelor de la utilizator spre server. Construirea formularelor: elementele form, fieldset, legend, label. Componentele formularelor: textarea, select, option, ortgroup, datalist, button, output, keygen, progress, meter. Elementul input. Atributul type cu valorile: text, password, tel, url, email, search, hidden, radio, checkbox, button, reset, submit, image, file, date, time, week, month, number, range, color. Atribute comune ale elementelor formularelor: placeholder, autofocus, autocomplete, required, multiple, dirname, pattern, min, max, step.
14	Validarea formelor. Forme de validare. AJAX. <i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de creare a formularelor și transmitere a datelor prin formulare.
15	<i>Evaluare curentă</i>
Unitatea de învățare standard 7. Interfețe API în HTML 5	
16	Rolul interfețelor API în elaborarea aplicațiilor Web. Interfețele API incluse în specificația HTML 5: DOM API (pentru controlul conținutului și structurii documentului Web), Media API (pentru redarea fișierelor audio și video), Canvas API (pentru crearea desenelor), Geolocation API (pentru asigurarea accesului utilizatorului la informația despre coordonatele geografice), Drag&Drop API (pentru conectarea atributului draggable), WebStorage API (pentru păstrarea datelor în cache-ul browser-ului), Session History API (pentru afișarea istoriei browser-ului), Offline Web Application API (pentru utilizarea resurselor Web în regim autonom), Editing API (pentru conectarea atributului global contenteditable), File API (pentru asigurarea accesului la fișiere), Web Worker API (pentru asigurarea executării scripturilor asincron), WebSockets API (pentru transmiterea datelor între client și server în timp real), Web SQL Database API (pentru gestiunea bazelor de date pe partea client folosind SQL) și a.

17	Necesitatea modificărilor dinamice ale documentului Web. DOM (Document Object Model). Crearea arborelui DOM. Accesarea elementelor documentului. Evenimente și metode DOM. Adăugarea unui nod în document. Modificarea conținutului unui nod. Modificarea atributului unui nod.
18	Implementarea video în documente Web fără adresarea la HTML 5: elementul embed. Modulele <i>Silverlight</i> și <i>Flash</i> . Necesitatea suportului nativ pentru audio și video. Soluția HTML 5: elementul Audio și elementul Video. Tipuri de media suportate. Atributele pentru elementele Audio și Video: src, width, height, controls, poster, autoplay, preload, loop, mediagroup. Utilizarea scripturilor pentru lucrul cu multimedia.
19	Elaborarea graficii vectoriale cu ajutorul bibliotecii <i>SVG</i> . Crearea graficii cu ajutorul elementului Canvas. Coordonate. Forme geometrice. Trasee. Stiluri și culoare. Degrade. Transformări. Imagini. Pixeli. Text. Umbre. Transparență, compoziție și mască. Animație. Framework-uri, biblioteci, instrumente avansate pentru crearea animațiilor. <i>EdgeAnimation</i> . <i>Paper.js</i> . <i>Google Web Designer</i> .
20	Geolocalizarea. Obiectul navigator.geolocation. Declanșarea localizării. Lucrul cu poziția și coordonatele. Gestiunea erorilor. Opțiuni suplimentare. Utilizarea hărților. Utilizarea datelor geolocalizării.
21	Necesitatea suportului nativ pentru glisarea obiectelor. Interactivitate. Drag&Drop. Atributul draggable. Dragging. Dropping. Evenimente drag&drop. Obiectul dataTransfer. Stocarea datelor pe partea clientului. Abordări: Cookie, tehnologia WebStorage.
22	Obiectele localStorage și sessionStorage. Păstrarea datelor în formate metastructurate (JSON, XML). <i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de utilizare a API-urilor pentru elaborarea aplicațiilor Web.
23	<i>Evaluare curentă</i>
Unități de curs posibile HTML 5 (opționale)	
Unitatea de învățare <i>extinsă</i> 1 SEO	
	Noțiunea de Internet-marketing. Optimizarea motorului de căutare (Search Engine Optimization – SEO). Noțiunile de bază de optimizare a sitului. Strategia alegerii cuvintelor-cheie, determinarea arhitecturii și configurației sitului în conformitate cu criteriile SEO și ale design-ului. Întreținerea sitului. Formarea unei rețele de conexiuni de intrare și de ieșire (link-uri). Monitorizarea traficului, analitica Web. <i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de întreținere și promovare a sitului.

Unitatea de învățare extinsă 2 Securitatea aplicațiilor Web	
	<p>Proiectarea aplicațiilor Web în corespundere cu <i>Security Development Lifecycle</i>. Modelarea amenințărilor. Clasificarea amenințărilor STRIDE. Amenințările de bază și atacurile asupra aplicațiilor Web. Tehnologiile de bază de asigurare a securității aplicațiilor Web. Securitatea tehnologică, securitatea administrativă. Metodele de identificare a vulnerabilităților în aplicațiile Web.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de securizare a aplicațiilor Web.</p>
Unitatea de învățare extinsă 3 Interacțiune la distanță	
	<p>Asigurarea interacțiunii cu surse de date la distanță. Introducere în <i>jQuery</i>. Legătura cu surse de date la distanță. Recepționarea datelor. Serializarea și transmiterea datelor. Schimbul de date cu utilizarea XMLHttpRequest. Schimbul de date cu utilizarea <i>jQuery</i> AJAX. Optimizarea codului cu ajutorul metodei <i>Ajax()</i> a bibliotecii <i>jQuery</i>.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de proiectare a interacțiunilor cu sursele de date la distanță.</p>
Unitatea de învățare extinsă 4 Schimb de date în timp real	
	<p>Protocoale sincrone și protocoale asincrone. Protocolul WebSocket. Posibilitățile WebSocket. Crearea legăturilor securizate. Schimbul de date în timp real cu utilizarea WebSocket. Schimbul de date binare. Depășirea limitărilor modelului client-server la schimbul de date.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de proiectare a schimbului de date în timp real, utilizând protocolul WebSocket.</p>
Unitatea de învățare extinsă 5 Crearea procesului WebWorker	
	<p>Limitări în executarea scripturilor (JavaScript – mediu cu un singur flux de executare). Posibilitățile tehnologiei WebWorker. Asigurarea feedback-ului cu utilizatorii în timpul realizării operațiilor de durată lungă. Prelucrarea asincronă a scripturilor cu utilizarea tehnologiei WebWorker. Crearea lansarea și realizarea monitoring-ului Webworker din JavaScript cu ajutorul Webworker API.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de proiectare a prelucrării asincrone a scripturilor.</p>
Unitatea de învățare extinsă 6 Aplicații Web pentru dispozitive mobile	
	<p>Design-ul adaptiv. Utilizarea proprietăților CSS în design-ul adaptiv. Regimul flexbox. Informația adaptabilă. Specificul platformelor mobile (ecranul, volumul memoriei, managementul memoriei, o singură fereastră – o singură aplicație, minimizarea utilizării tastierei etc. Productivitatea/permanențele dispozitivelor mobile. Durata de lucru al acumulatorului.</p> <p><i>Competența dezvoltată</i> prioritar: de adaptare/optimizare a aplicațiilor Web pentru dispozitive mobile</p>

Laboratoare

Laboratoare	Tematica
1	Structura sit-proiect în Adobe Muse. Interfața, principii de gestiune. Elemente de coding în structura proiectului (HTML5, CSS, JavaScript)
2	Proiectarea unui sit. Utilizarea elementelor de structurare a sit-lui în cadrul gestiunii acestuia Adobe Muse. Gestiunea blocurilor textuale.
3	Gestiunea tabelelor, listelor, linkurilor, imaginilor la nivel de cod HTML5.
4	Prelucrarea elementelor de conținut cu ajutorul elementelor de interfață Adobe Muse. Gestiunea compartimentului Resurse, Librăria, Obiect.
5	Stilizarea elementelor sit-lui în format CSS3. Aplicarea efectelor Adobe Muse cu prelucrarea acestora la nivel combinare în cod.
6	Utilizarea adaptivității conținuturilor Web în Adobe Muse. Introducere în JavaScript. Analiza DOM. Utilizarea JQuery.
7	Utilizarea widgeturilor pentru animarea sit-lui. Animații CSS3. Prelucrarea conținuturilor audio, video.
8	Gestiunea conținuturilor grafice Canvas. Elemente de interactivitate prin aplicarea stărilor și Drag and Drop. Introducere în Edge Animation.
9	Diverse tipuri de animații în Edge Animation. Utilizarea simbolurilor. Gestiunea interactivităților în timp real.
10	Simboluri. Animații complexe. Analiza gradului de dificultate și resurselor client necesare pentru derulare.
11	Integrarea animațiilor și altor elemente multimedia cu format interactiv. Adobe Codes.
12	Formulare în format HTML5, forme de validare. AJAX.
13	Utilizarea păstrării datelor în formate metastructurate (JSON, XML). Stocarea datelor partea clientului WebStorage, Cookie.
14	Utilizarea API a diverselor platforme WEB. Geolocația.
15	Prezentarea proiectelor

Consemnele pentru sarcinile individuale și de grup

Sarcina nr. 1 pentru lucrul independent

Studentii va crea un proiect final - un sit folosind tehnologiile HTML5, CSS3 și JavaScript. Situl trebuie să conțină următoarele elemente:

1. Pagina de start care va conține:
 - Structurare HTML5 (magnet)
 - Navigare
 - Foi de stil

- Elemente statice
- Pagini de conținut care pot conține:
- Multimedia
- Elemente grafice
- Animație
- Drag&Drop
- WebStorage
- Feedback (realizate prin forme)
- Contacte (realizate prin geolocalizare)
- Pot fi incluse și elemente opționale:
- Pagini server
- Baze de date și XML

Tema proiectului este aleasă de către student, dar este întărită de către cadrul didactic nu mai târziu de treia săptămână de la începutul semestrului. Proiectul va fi prezentat public.

Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii 10 decembrie.

Resursele informaționale la disciplină

1. Pilgrim M. Chip Kompakt - HTML 5: Ghidul Începătorului. Brașov: 3D Media Communications, 2011
2. MacDonald M. HTML5: The Missing Manual, 2nd Edition. Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

Evaluare

Cunoștințele, capacitățile și competențele studenților vor fi evaluate:

- În cadrul orelor practice/lucrărilor de laborator (conform calendarului disciplinei);
- Prin realizarea unei sarcini de lucru independent (conform calendarului disciplinei);
- La examenul final (conform orarului întocmit de decanat).

Nota finală la disciplina „Limbaajul HTML5” se calculează conform formulei:

$$N_f = 0,6 \times n_c + 0,4 \times n_e,$$

unde N_f – nota finală; n_c – media curentă, n_e – nota de la examen.

$$n_c = (m_{lab} + m_{teorie} + proiect) / 3$$

unde n_c – media curentă, m_{lab} - media notelor pentru lucrările de laborator, m_{teorie} – media notelor pentru evaluările curente, proiect – nota pentru sarcina de lucru independent.

Examenul final se susține în scris.

Principiile de lucru în cadrul disciplinei

1. O parte din sarcinile de învățare vor fi propuse pentru realizare în grupe mici prin cooperare. Deși activitatea de învățare va fi una colectivă, notele pentru realizarea sarcinilor vor fi individuale. Prezentarea sarcinilor realizate va fi însoțită de o evaluare

reciproca a membrilor subgrupului pentru a identifica aportul fiecărui membru în rezultatul final.

2. Calendarul cursului (termenii-limită de prezentare a sarcinilor propuse spre rezolvare, momentele de evaluare etc.) este corelat cu calendarele la alte discipline din semestru. De aceea prezentarea sarcinilor după termenul-limită indicat în calendar nu este salutăată, iar studenții care amână frecvent prezentarea sarcinilor își formează o imagine nefavorabilă.
3. Nu este salutăată întârzierea la ore.
4. Este salutăată poziția activă a studentului, care studiază din propria inițiativă noi conținuturi, propune soluții (aplicații, instrumente Web), formulează întrebări în cadrul prelegerilor și a orelor practice.
5. În cadrul disciplinei o atenție sporită va fi oferită respectării principiilor *etice*. Prezentarea unor soluții a sarcinilor, preluate de la colegi sau din alte surse, preluarea informațiilor din diverse surse, fără a face trimitere la sursă, va fi considerată *plagiat* și va fi sancționată prin note de „1” .

Chestionar

pentru măsurarea încărcării cognitive la realizarea sarcinilor de învățare

Următoarele întrebări se referă la activitatea de învățare pe care tocmai ai finalizat-o. Citește atent fiecare afirmație și apreciază veridicitatea ei folosind scala de la 0 la 10 (0 – afirmația nu este adevărată; 10 – afirmația descrie exact situația). Scrie aprecierea făcută în fața numărului afirmației.

1. Conținutul acestei activități a fost foarte complex.
2. Sarcina propusă a fost foarte complexă.
3. Termenii utilizați în formularea sarcinii de învățare au fost foarte complecși.
4. Am investit un efort mental foarte mare în complexitatea acestei activități.
5. Explicațiile și instrucțiunile la sarcina propusă au fost foarte neclare
6. Explicațiile și instrucțiunile la sarcina propusă au fost formulate într-un limbaj neclar
7. În termeni de învățare, explicațiile și instrucțiunile la sarcina propusă au fost foarte ineficiente
8. Am investit un efort mental foarte mare din cauza neclarității și ineficienței explicațiilor și instrucțiunilor la această sarcină.

Programul individual
de învățare al studentului la unitatea de curs „HTML 5”
(traseul individual de învățare)

Informații de identificare		
Nume: <i>Carp</i>	Prenume: <i>Elena</i>	Grupa: DI21M
E-mail: elena_CESPA@gmail.com		GSM: 068061080
Nivelul de pregătire: înalt		Preferințe de învățare: în pereche cu un coleg
Planuri de viață: prelungirea carierei de formator la Centrul de excelență în servicii și prelucrarea alimentelor, Bălți		Nevoi de învățare: cunoștințe și abilități referitoare la modernizarea, întreținerea și promovarea sitului instituției
Interese: lectură, profesia		Orientări valorice: responsabilitate, autocontrol
Scopul studierii unității de curs: asimilarea cunoștințelor necesare și formarea abilităților de utilizare a tehnologiilor HTML 5, CSS 3, JavaScript pentru elaborarea aplicațiilor Web interactive în cadrul unui program individual de instruire		Obiectivele studierii unității de curs: 1. A-și forma și dezvolta abilități de scriere corectă (logică) a codului 2. A studia la nivel aprofundat posibilitățile CSS 3 (animarea, transformarea elementelor, exclușiunile CSS, culoarea transparentă, selectorii, compatibilitatea fonturilor) 3. A-și dezvolta abilități de identificare, analiză și fixare a nevoilor utilizatorilor referitoare la sit. 4. A-și dezvolta abilități de actualizare, întreținere și promovare a unui sit
		Unitatea de învățare adaptivă nu este inclusă în conținutul programei

Harta tehnologică de parcurgere a traseului				
Finalitatea	Conținutul învățării	Săp- tă- mâna	Condițiile organiza- țional pedagogice și tehnologiile utilizate	Evaluare
Unitatea de învățare standard 1. Istoria HTML și standardizarea				
Studentul va fi capabil: • Să descrie posibilitățile de bază ale limbajului HTML; • Să explice beneficiile standardizării limbajului;	Introducere. Istoria creării, dezvoltării și posibilitățile de bază ale limbajului HTML. Standardizarea limbajului (consorțiul W3C, grupul WhatWG), situația curentă (războiul browser-elor, tehnologia Flash vs. HTML 5). „Familia” HTML 5 (HTML, CSS 3, JavaScript). „Nucleul” HTML 5 (sintaxa și elementele limbajului). Validarea documentelor. Validatori.	1	Participare la prima oră de simulare Învățare online Consultații prin e-mail sau prin Skype	Prezentarea unui minieseu (min. 1,5 pagini A4) Teme: Războiul browser-elor; Tehnologia Flash vs HTML5 Beneficiile standardizării
Unitatea de învățare standard 2. Bazele HTML 5				
Studentul va fi capabil: • Să creeze o pagină Web utilizând structura generală a documentului HTML5 și elemente HTML5;	Elementele structurale și atributele HTML5. Sintaxa HTML 5. Incluziunea elementelor. Imbricarea și tipul conținutului. Structura generală a unui document HTML 5. Atribute. Comentarii. Codificarea caracterelor. Entități. Elemente și atribute HTML 5. Elementul Doctype. Elemente-rădăcină și meta-informație. Grupare. Link-uri.	2	Participare la consultația „față-in-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unei pagini Web de tipul Blog personal	Prezentarea unei pagini Web de tipul Blog personal

<ul style="list-style-type: none"> • Să valideze documentul HTML5; • Să explice și să utilizeze elemente HTML5; • Să creeze un document HTML5 utilizând tabele, liste, linkuri, imagini, caractere speciale, blockquotes; • Să analizeze posibilitățile de optimizare a codului pentru a îmbunătăți performanțele; • Să actualizeze un document HTML4 ; 	<p>Secțiuni și titluri. Liste. Text și semantică. Conținut imbricat. Tabele. Elemente interactive. Scripting. Atribute globale.</p>			
Unitatea de învățare standard 3. Limbajul de stilizare CSS				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice necesitatea utilizării CSS; • Să descrie problemele de compatibilitate cross-browsing; • Să aplice CSS3 pentru poziționarea și stilizarea elementelor din pagina Web; • Să utilizeze CSS3 pentru crearea efectelor grafice; • Să aplice CSS3 pentru crearea animației; • Să valideze fișierele CSS3; 	<p>Evoluția CSS. Cross-browsing. Separarea conținutului de forma de prezentare (stil). Includerea stilului într-un document HTML 5. Selectorii și declarații în cadrul documentului HTML. Stiluri. Interpretarea stilurilor în cascadă. Grupe de stiluri. Poziționarea elementelor. Crearea elementelor. Crearea efectelor grafice. Transformări. Machete. Tipuri de machete. Machete statice, elastice, adaptive și receptive</p>	3, 4	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unui sit pentru instituția de învățământ, utilizând HTML 5 și CSS 3</p>	<p>Prezentarea unui sit pentru instituția de învățământ, utilizând HTML 5 și CSS 3</p>
Unitatea de învățare standard 5. Pagini Web interactive. Limbajul JavaScript				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să aplice JavaScript pentru crearea unui sit dinamic; • Să aplice JavaScript pentru crearea unor elemente interactive; • Să elaboreze noi funcționalități; 	<p>Principii <i>JavaScript</i>. Framework-uri <i>JavaScript</i>. Includerea scriptului în HTML 5. Variabile. Structuri condiționate și ciclice. Crearea și utilizare funcțiilor. Interpretarea evenimentelor. Metode. Localizarea și accesarea elementelor. Afișarea și ascunderea elementelor. Modificarea conținutului elementelor. Adăugarea elementelor.</p>	5, 6	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unui sit cu conținut dinamic</p>	<p>Prezentarea unui sit cu conținut dinamic</p>
Unitatea de învățare standard 6. Formulare în HTML 5				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să creeze un formular cu diverse elemente de intrare; • Să valideze datele cu ajutorul CSS3, 	<p>Transmiterea datelor de la utilizator spre server. Construirea formularelor: elementele form, fieldset, legend, label. Componentele formularelor: textarea, select, option, ortgroup, datalist, button, output, keygen, progress, meter. Elementul input. Atributul type cu</p>	7, 8	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup:</p>	<p>Prezentarea unei pagini cu formular pentru înregistrare, logare, comentare,</p>

<p>JavaScript, AJAX;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să utilizeze corect atributele elementelor formularului; • Să aplice CSS la elementele formei; 	<p>valorile: text, password, tel, url, email, search, hidden, radio, checkbox, button, reset, submit, image, file, date, time, week, month, number, range, color. Atribute comune ale elementelor formularelor: placeholder, autofocus, autocomplete, required, multiple, dirname, pattern, min, max, step. Validarea formelor. Forme de validare. AJAX.</p>		<p>Să creeze o pagină cu formular pentru înregistrare, logare, comentare, comandare sau altele.</p>	<p>comandare sau altele.</p>
<p>Unitatea de învățare standard 7. Interfețe API în HTML 5</p>				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să identifice rolul interfețelor API; • Să identifice interfața API necesară în baza cerințelor impuse; • Să integreze elemente multimedia în pagină Web; • Să elaboreze aplicații Web ce integrează diverse interfețe API; • Să identifice structura DOM a paginii Web; • Să modifice structura DOM a documentului; • Să integreze pseudo-elemente; • Să includă secvențe video și audio în pagini Web; • Să proiecteze propriile butoane de control pentru resurse media; • Să elaboreze propriile scripturi pentru resurse media; • Să utilizeze Canvas pentru crearea graficii; • Să aplice diverse transformări obiectelor grafice; • Să creeze animație pe Canvas; • Să utilizeze diverse instrumente pentru lucrul cu Canvas; • Să identifice localizarea utilizatorului; • Să utilizeze hărțile pentru afișarea poziției; • Să integreze datele geolocalizării cu 	<p>Rolul interfețelor API în elaborarea aplicațiilor Web. Interfețele API incluse în specificația HTML 5: DOM API (pentru controlul conținutului și structurii documentului Web), Media API (pentru redarea fișierelor audio și video), Canvas API (pentru crearea desenelor), Geolocation API (pentru asigurarea accesului utilizatorului la informația despre coordonatele geografice), Drag&Drop API (pentru conectarea atributului draggable), WebStorage API (pentru păstrarea datelor în cache-ul browser-ului), Session History API (pentru afișarea istoriei browser-ului), Offline Web Application API (pentru utilizarea resurselor Web în regim autonom), Editing API (pentru conectarea atributului global contenteditable), File API (pentru asigurarea accesului la fișiere), Web Worker API (pentru asigurarea executării scripturilor asincron), WebSockets API (pentru transmiterea datelor între client și server în timp real), Web SQL Database API (pentru gestiunea bazelor de date pe partea client folosind SQL) și a.</p> <p>Necesitatea modificărilor dinamice ale documentului Web. DOM (Document Object Model). Crearea arborelui DOM. Accesarea elementelor documentului. Evenimente și metode DOM. Adăugarea unui nod în document. Modificarea conținutului unui nod. Modificarea atributului unui nod.</p> <p>Implementarea video în documente Web fără adresarea la HTML 5: elementul embed. Modulele <i>Silverlight</i> și <i>Flash</i>. Necesitatea suportului nativ pentru audio și video. Soluția HTML 5: elementul Audio și elementul Video. Tipuri de media suportate. Atributele pentru elementele Audio și Video: src, wigh, height, controls, poster, autoplay, preload, loop, mediagroup.</p>	<p>9, 10, 11, 12</p>	<p>Participare la consultația „față-în-față” săptămânală</p> <p>Învățare online</p> <p>Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial</p> <p>Lucrul în grup:</p> <p>Crearea unei librării video și audio;</p> <p>Crearea unei baner publicitar cu elemente de animație;</p> <p>Crearea paginii Contact us cu specificarea poziției proprietarului sitului;</p> <p>Crearea unui coș virtual pentru un magazin online;</p> <p>Crearea paginilor cu setări utilizator;</p>	<p>Prezentarea unei aplicații Web cu integrarea interfețelor API</p>

<p>alte elemente ale paginii????</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să identifice obiectele și evenimentele pentru crearea glisării; • Să aplice setările necesare pentru glisarea obiectelor; • Să utilizeze JavaScript pentru setarea proprietăților glisării și transferului de date; • Să identifice situațiile în care este necesară stocarea datelor pe partea client; • Să identifice diferența dintre Local și Session Storage; • Să identifice datele ce trebuie păstrate în formate metastructurate 	<p>Utilizarea scripturilor pentru lucrul cu multimedia.</p> <p>Elaborarea graficii vectoriale cu ajutorul bibliotecii SVG. Crearea graficii cu ajutorul elementului Canvas. Coordonate. Forme geometrice. Trasee. Stiluri și culoare. Degrade. Transformări. Imagini. Pixeli. Text. Umbre. Transparență, compoziție și mască. Animație. Framework-uri, biblioteci, instrumente avansate pentru crearea animațiilor. <i>EdgeAnimation. Paper.js. Google Web Designer.</i></p> <p>Geolocalizarea. Obiectul navigator.geolocation. Declanșarea localizării. Lucrul cu poziția și coordonatele. Gestiunea erorilor. Opțiuni suplimentare. Utilizarea hărților. Utilizarea datelor geolocalizării.</p> <p>Necesitatea suportului nativ pentru glisarea obiectelor. Interactivitate. Drag&Drop. Atributul draggable. Dragging. Dropping. Evenimente drag&drop. Obiectul dataTransfer. Stocarea datelor pe partea clientului. Abordări: Cookie, tehnologia WebStorage. Obiectele localStorage și sessionStorage. Păstrarea datelor în formate metastructurate (JSON, XML).</p>			
Unitatea de învățare standard 4. Strategii de elaborare a siturilor Web				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să elaboreze template-ul unui sit; • Să analizeze nevoile clienților; • Să proiecteze navigarea; • Să proiecteze situl la diferite nivele în baza cerințelor impuse; 	<p>Strategia elaborării sitului centrată pe utilizator. Nivelurile de proiectare a sitului: strategia, cadrele, structura, schema, aspectul exterior al sitului. Nivelul strategiei: scopul sitului, necesitățile utilizatorilor. Nivelul cadrelor: specificarea funcțională, conținutul sitului. Nivelul structurii: design-ul interacțiunii, arhitectura informațională. Nivelul schemei: design-ul informațional, design-ul interfeței, design-ul navigației. Nivelul aspectului: design-ul vizual. Metodele de elaborare a strategiilor: analiza SWOT, modelul celor cinci forțe ale concurenței, modelul competențelor de bază.</p>	13	<p>Participare la consultația „față-în-față”</p> <p>Învățare online</p> <p>Lucrul în grup: crearea proiectului unui sit</p>	<p>Prezentarea proiectului sitului</p>
Unitatea de învățare extinsă SEO				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice noțiunile de bază ref. la Internet-marketing, la optimizarea sitului; • să determine arhitectura și configurația sitului în conf. cu criteriile SEO; 	<p>Noțiunea de Internet-marketing. Optimizarea motorului de căutare (Search Engine Optimization – SEO). Noțiunile de bază de optimizare a sitului. Strategia alegerii cuvintelor-cheie, determinarea arhitecturii și configurației sitului în conformitate cu criteriile SEO și ale design-ului. Întreținerea sitului. Formarea unei rețele de conexiuni de intrare și de ieșire (link-uri).</p>	14	<p>Consultație Skype</p> <p>Învățare online</p> <p>Pregătirea raportului de promovare a unui sit, utilizând Google Analytics</p>	<p>Prezentarea raportului de promovare a sitului utilizând Google Analytics</p>

• să utilizeze analitica Web	Monitorizarea traficului, analitica Web.			
Unitatea de învățare <i>extinsă</i> Securitatea aplicațiilor Web				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice și să clasifice amenințările de bază asupra aplicațiilor Web; • să integreze securitatea tehnologică cu cea administrativă; • să aplice metodele de identificare a vulnerabilităților în aplicațiile Web 	<p>Proiectarea aplicațiilor Web în corespundere cu <i>Security Development Lifecycle</i>. Modelarea amenințărilor. Clasificarea amenințărilor STRIDE. Amenințările de bază și atacurile asupra aplicațiilor Web. Tehnologiile de bază de asigurare a securității aplicațiilor Web. Securitatea tehnologică, securitatea administrativă. Metodele de identificare a vulnerabilităților în aplicațiile Web.</p>	14	<p>Consultație Skype Învățare online</p>	<p>Prezentarea unui minieseu: analiza vulnerabilității unei aplicații Web</p>

Programul individual
de învățare al studentului la unitatea de curs „HTML 5”
(traseul individual de învățare)

Informație de identificare				
Nume: <i>Dobrovolschi</i>		Prenume: <i>Marcel</i>		Grupa: IS21Z
E-mail: mar_dob96@gmail.com		GSM: 069121808		
Nivelul de pregătire: mediu		Preferințe de învățare: individual		
Planuri de viață: prelungirea carierei de programator într-o companie dezvoltatoare Web		Nevoi de învățare: cunoștințe și abilități referitoare la utilizarea CSS 3 și Java Script pentru elaborarea aplicațiilor Web pentru dispozitive mobile		
Interese: realitatea virtuală, dispozitive mobile		Orientări valorice: independența, dreptatea		
Scopul studierii unității de curs: asimilarea cunoștințelor necesare și formarea abilităților de utilizare a tehnologiilor HTML 5, CSS 3, JavaScript pentru elaborarea aplicațiilor Web interactive, inclusiv pentru dispozitive mobile, în cadrul unui program individual de instruire		Obiectivele studierii unității de curs: 5. A-și forma și dezvolta abilități de scriere corectă (logică) a codului 6. A studia la nivel aprofundat posibilitățile CSS 3 și JavaScript referitoare la elaborarea aplicațiilor pentru dispozitive mobile 7. Însușirea ideilor de bază și a posibilităților design-ului mobil 8. A-și dezvolta abilități de utilizare a CSS în design-ul mobil		
		În conținutul programei este inclusă unitatea de învățare adaptivă		
Harta tehnologică de parcurgere a traseului				
Finalitatea	Conținutul învățării	Săp-tă-mâna	Condițiile organizaționale pedagogice și tehnologiile utilizate	Evaluare
Unitatea de învățare adaptivă				
Studentul va fi capabil: <ul style="list-style-type: none"> • să reactualizeze noțiunile de bază și abilitățile de creare a graficii; • să aplice noțiunile de bază ale programării, limbajului SQL la realizarea sarcinilor în cadrul unității de curs; 	Grafica digitală: grafica rastru și grafica vectorială. Aplicații pentru crearea graficii. Crearea culorilor în grafica digitală. Formate ale secvențelor audio/video. Codec și decodec. Instrumente pentru convertirea formatului. Internetul. WWW. Pagină Web, sit Web. Modelul client-server. Protocoale de rețea. Adrese. Browser-e. Motoare de căutare. Limbajul HTML. Limbajul Java. Interfețe, tipologia interfețelor. Noțiuni de bază ale programării: limbaj, tipuri de date, structuri de control, funcții. Obiect. Clase. Metode. Evenimente. Baze de date. Entități. Attribute. Relații. Elemente ale limbajului SQL.			
Unitatea de învățare standard 1. Istoria HTML și standardizarea				
Studentul va fi capabil:	Introducere. Istoria creării, dezvoltării și posibilitățile de bază ale limbajului HTML.	1	Participare la prima oră de simulare Învățare online	Prezentarea unui minieseu

<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie posibilitățile de bază ale limbajului HTML; • Să explice beneficiile standardizării limbajului; 	<p>Standardizarea limbajului (consorțiul W3C, grupul WhatWG), situația curentă (războiul browser-elor, tehnologia Flash vs. HTML 5). „Familia” HTML 5 (HTML, CSS 3, JavaScript). „Nucleul” HTML 5 (sintaxa și elementele limbajului). Validarea documentelor. Validatori.</p>		<p>Consultații prin e-mail sau prin Skype</p>	<p>(min. 1,5 pagini A4) Teme: Războiul browser-elor; Tehnologia Flash vs HTML5 Beneficiile standardizării</p>
Unitatea de învățare standard 2. Bazele HTML 5				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să creeze o pagină Web utilizând structura generală a documentului HTML5 și elemente HTML5; • Să valideze documentul HTML5; • Să explice și să utilizeze elemente HTML5; • Să creeze un document HTML5 utilizând tabele, liste, linkuri, imagini, caractere speciale, blockquotes; • Să analizeze posibilitățile de optimizare a codului pentru a îmbunătăți performanțele; 	<p>Elementele structurale și atributele HTML5. Sintaxa HTML 5. Includerea elementelor. Imbricarea și tipul conținutului. Structura generală a unui document HTML 5. Atribute. Comentarii. Codificarea caracterelor. Entități. Elemente și atribute HTML 5. Elementul Doctype. Elemente-rădăcină și meta-informație. Grupare. Link-uri. Secțiuni și titluri. Liste. Text și semantică. Conținut imbricat. Tabele. Elemente interactive. Scripting. Atribute globale.</p>	2	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unei pagini Web de tipul Blog personal</p>	<p>Prezentarea unei pagini Web de tipul Blog personal</p>
Unitatea de învățare standard 3. Limbajul de stilizare CSS				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice necesitatea utilizării CSS; • Să descrie problemele de compatibilitate cross-browsing; • Să aplice CSS3 pentru poziționarea și stilizarea elementelor din pagina Web; • Să utilizeze CSS3 pentru crearea efectelor grafice; • Să aplice CSS3 pentru crearea animației; • Să valideze fișierele CSS3; • Să aplice CSS3 pentru diverse dispozitive; • Să utilizeze interogări media; 	<p>Evoluția CSS. Cross-browsing. Separarea conținutului de forma de prezentare (stil). Includerea stilului într-un document HTML 5. Selectorii și declarații în cadrul documentului HTML. Stiluri. Interpretarea stilurilor în cascadă. Grupe de stiluri. Poziționarea elementelor. Crearea elementelor. Crearea efectelor grafice. Transformări. Machete. Tipuri de machete. Machete statice, elastice, adaptive și receptive</p>	3, 4	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unui sit pentru instituția de învățământ, utilizând HTML 5 și CSS 3 versiunea mobilă</p>	<p>Prezentarea unui sit utilizând HTML5 și CSS3 pentru instituția de învățământ, inclusiv versiunea mobilă</p>

Unitatea de învățare standard 4. Strategii de elaborare a siturilor Web				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să elaboreze template-ul unui sit; • Să analizeze nevoile clienților; • Să proiecteze navigarea; • Să proiecteze situl la diferite nivele în baza cerințelor impuse; • Să compare și să evidențieze deosebirile între versiunile desktop și mobile ale paginii Web; • Să aplice tehnicile adecvate de proiectare a aplicațiilor Web mobile; • Să optimizeze pagina Web printru dispozitive mobile; 	<p>Strategia elaborării sitului centrată pe utilizator. Nivelurile de proiectare a sitului: strategia, cadrele, structura, schema, aspectul exterior al sitului. Nivelul strategiei: scopul sitului, necesitățile utilizatorilor. Nivelul cadrelor: specificarea funcțională, conținutul sitului. Nivelul structurii: design-ul interacțiunii, arhitectura informațională. Nivelul schemei: design-ul informațional, design-ul interfeței, design-ul navigației. Nivelul aspectului: design-ul vizual. Metodele de elaborare a strategiilor: analiza SWOT, modelul celor cinci forțe ale concurenței, modelul competențelor de bază.</p>	5	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Lucrul în grup: crearea proiectului unui sit</p>	Prezentarea proiectului sitului
Unitatea de învățare standard 5. Pagini Web interactive. Limbajul JavaScript				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să aplice JavaScript pentru crearea unui sit dinamic; • Să aplice JavaScript pentru crearea unor elemente interactive; • Să elaboreze noi funcționalități; 	<p>Principii JavaScript. Framework-uri JavaScript. Includerea scriptului în HTML 5. Variabile. Structuri condiționate și ciclice. Crearea și utilizare funcțiilor. Interpretarea evenimentelor. Metode. Localizarea și accesarea elementelor. Afișarea și ascunderea elementelor. Modificarea conținutului elementelor. Adăugarea elementelor.</p>	6, 7	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unui sit cu conținut dinamic pentru dispozitive mobile</p>	Prezentarea unui sit cu conținut dinamic pentru dispozitive mobile
Unitatea de învățare standard 6. Formulare în HTML 5				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să creeze un formular cu diverse elemente de intrare; • Să valideze datele cu ajutorul CSS3, JavaScript, AJAX; • Să utilizeze corect atributele elementelor formularului; • Să aplice CSS la elementele formei; • Să proiecteze formulare pentru dispozitive mobile; 	<p>Transmiterea datelor de la utilizator spre server. Construirea formularelor: elementele form, fieldset, legend, label. Componentele formularelor: textarea, select, option, ortgroup, datalist, button, output, keygen, progress, meter. Elementul input. Atributul type cu valorile: text, password, tel, url, email, search, hidden, radio, checkbox, button, reset, submit, image, file, date, time, week, month, number, range, color. Atribute comune ale elementelor formularelor: placeholder, autofocus, autocomplete, required, multiple, dirname, pattern, min, max, step. Validarea formelor. Forme de validare. AJAX.</p>	8, 9	<p>Participare la consultația „față-în-față” Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Să creeze o pagină cu formular pentru înregistrare, logare, comentare, comandare sau altele.</p>	Prezentarea unei pagini cu formular pentru înregistrare, logare, comentare, comandare sau altele.
Unitatea de învățare standard 7. Interfețe API în HTML 5				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să identifice rolul interfețelor API; 	<p>Rolul interfețelor API în elaborarea aplicațiilor Web. Interfețele API incluse în specificația HTML 5:</p>	10, 11, 12, 13	<p>Participare la consultația „față-în-față” săptămânală</p>	Prezentarea unei aplicații Web cu

<ul style="list-style-type: none"> • Să identifice interfața API necesară în baza cerințelor impuse; • Să integreze elemente multimedia în pagină Web; • Să elaboreze aplicații Web ce integrează diverse interfețe API; • Să identifice structura DOM a paginii Web; • Să modifice structura DOM a documentului; • Să integreze pseudo-elemente; • Să includă secvențe video și audio în pagini Web; • Să proiecteze propriile butoane de control pentru resurse media; • Să elaboreze propriile scripturi pentru resurse media; • Să utilizeze Canvas pentru crearea graficii; • Să aplice diverse transformări obiectelor grafice; • Să creeze animație pe Canvas; • Să utilizeze diverse instrumente pentru lucrul cu Canvas; • Să identifice localizarea utilizatorului; • Să utilizeze hărțile pentru afișarea poziției; • Să integreze datele geolocalizării cu alte elemente ale paginii; • Să identifice obiectele și evenimentele pentru crearea glisării; • Să aplice setările necesare pentru glisarea obiectelor; • Să utilizeze JavaScript pentru setarea proprietăților glisării și transferului de date; • Să identifice situațiile în care este necesară stocarea datelor pe partea client; • Să identifice diferența dintre Local și Session Storage; • Să identifice datele ce trebuie păstrate în 	<p>DOM API (pentru controlul conținutului și structurii documentului Web), Media API (pentru redarea fișierelor audio și video), Canvas API (pentru crearea desenelor), Geolocation API (pentru asigurarea accesului utilizatorului la informația despre coordonatele geografice), Drag&Drop API (pentru conectarea atributului draggable), WebStorage API (pentru păstrarea datelor în cache-ul browser-ului), Session History API (pentru afișarea istoriei browser-ului), Offline Web Application API (pentru utilizarea resurselor Web în regim autonom), Editing API (pentru conectarea atributului global contenteditable), File API (pentru asigurarea accesului la fișiere), Web Worker API (pentru asigurarea executării scripturilor asincron), WebSockets API (pentru transmiterea datelor între client și server în timp real), Web SQL Database API (pentru gestiunea bazelor de date pe partea client folosind SQL) și a. Necesitatea modificărilor dinamice ale documentului Web. DOM (Document Object Model). Crearea arborelui DOM. Accesarea elementelor documentului. Evenimente și metode DOM. Adăugarea unui nod în document. Modificarea conținutului unui nod. Modificarea atributului unui nod. Implementarea video în documente Web fără adresarea la HTML 5: elementul embed. Modulele <i>Silverlight</i> și <i>Flash</i>. Necesitatea suportului nativ pentru audio și video. Soluția HTML 5: elementul Audio și elementul Video. Tipuri de media suportate. Atributele pentru elementele Audio și Video: src, wigth, height, controls, poster, autoplay, preload, loop, mediagroup. Utilizarea scripturilor pentru lucrul cu multimedia. Elaborarea graficii vectoriale cu ajutorul bibliotecii <i>SVG</i>. Crearea graficii cu ajutorul elementului Canvas. Coordonate. Forme geometrice. Trasee. Stiluri și culoare. Degrade. Transformări. Imagini. Pixeli. Text. Umbre. Transparentă, compoziție și mască. Animație. Framework-uri, biblioteci, instrumente avansate</p>		<p>Învățare online Analiza sarcinilor rezolvate complet/parțial Lucrul în grup: Crearea unei librării video și audio; Crearea unui baner publicitar cu elemente de animație; Crearea paginii Contact us cu specificarea poziției proprietarului sitului; Crearea unui coș virtual pentru un magazin online; Crearea paginilor cu setări utilizator;</p>	<p>integrarea interfețelor API</p>
---	--	--	--	------------------------------------

formate metastructurate ;	<p>pentru crearea animațiilor. <i>EdgeAnimation. Paper.js. Google Web Designer.</i></p> <p>Geolocalizarea. Obiectul navigator.geolocation. Declanșarea localizării. Lucrul cu poziția și coordonatele. Gestiunea erorilor. Opțiuni suplimentare. Utilizarea hărților. Utilizarea datelor geolocalizării.</p> <p>Necesitatea suportului nativ pentru glisarea obiectelor. Interactivitate. Drag&Drop. Atributul draggable. Dragging. Dropping. Evenimente drag&drop. Obiectul dataTransfer. Stocarea datelor pe partea clientului. Abordări: Cookie, tehnologia WebStorage. Obiectele localStorage și sessionStorage. Păstrarea datelor în formate metastructurate (JSON, XML).</p>			
Unitatea de învățare <i>extinsă</i> Aplicații Web pentru dispozitive mobile				
<p>Studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice specificul platformelor mobile, importante pentru Web design; • să utilizeze proprietățile CSS în design-ul adaptiv 	<p>Design-ul adaptiv. Utilizarea proprietăților CSS în design-ul adaptiv. Regimul flexbox. Informația adaptabilă. Specificul platformelor mobile (ecranul, volumul memoriei, managementul memoriei, o singură fereastră – o singură aplicație, minimizarea utilizării tastierei etc. Productivitatea/permanențele dispozitivelor mobile. Durata de lucru al acumulatorului.</p>	14	<p>Consultație Skype Învățare online Lucrul în grup : Crearea versiunii mobile a aplicației Web dezvoltate în cadrul unității de învățare standard 3</p>	<p>Prezentarea versiunii mobile a aplicației Web dezvoltate în cadrul unității de învățare standard 3</p>

Stimate expert!

La Catedra didactica matematicii, fizicii, informaticii a Universității de Stat din Tiraspol, în cadrul temei de cercetare „Particularitățile metodologice de proiectare a traseelor individuale de învățare a studenților în cursurile electronice la informatică (pe exemplul cursului „HTML 5”)” a fost elaborat modelul proiectării traseelor individuale de învățare (TII) a studenților.

Calitatea și funcționalitatea modelului elaborat poate fi determinată indirect prin construirea traseelor individuale de învățare în corespundere cu modelul elaborat și parcurgerea experimentală a traseelor de către studenți.

Calitatea modelului poate fi determinată direct prin *apreciere expert*. În acest caz, experții, folosind cunoștințele sale apriorice despre obiectul analizat, experiența și intuiția sa, analizează informația despre factorii care influențează obiectul cercetat și generează o opinie anumită despre importanța (rangul) fiecărui factor, convertind opinia într-o mărime numerică.

Vă invităm respectuos să participați la realizarea acestei cercetări în calitate de expert și să vă expuneți opinia Dvs. referitoare la următoarele chestiuni:

1. În chestionarul pentru experți (Anexa 1) este o propusă o listă de criterii pentru determinarea calității modelului elaborat (criteriile au fost formulate în baza recomandărilor din publicațiile la temă). Dacă, în opinia Dvs., lista de criterii trebuie completată, atunci vă rugăm să completați lista cu cel mult două criterii. În continuare, vă rugăm să realizați o clasificare (un rating) al criteriilor: atribuiți rangul 1 celui mai important, în opinia Dvs., criteriu ș. a. m. d. Rangurile nu pot fi egale. Înscrieți rangurile în coloana 3 a chestionarului.
2. Fiecare criteriu este însoțit de indicatori (formulați sub formă de afirmații, cu numerotare dublă). Rugăm să estimați ponderea fiecărui indicator în cadrul unui criteriu într-o scală de 10 puncte, atribuind mai multe puncte indicatorului cu ponderea mai mare. Înscrieți rezultatele estimării în coloana 4 a chestionarului.
3. Vă rugăm să reflectați atitudinea Dvs. (acordul, dezacordul) față de indicatorii-afirmații după următoarea scală Likert: 1 – acord complet; 2 – mai mult „da”, decât „nu”; 3 – indecis; 4 – mai mult „nu”, decât „da”; 5 – dezacord complet. Înscrieți rezultatele sub formă de numere (de la 1 la 5) în coloana 5 a chestionarului. (Vă amintim că în aprecierile expert opțiunea „indecis” apare în rare cazuri).

Vă mulțumim mult pentru expertizare!

Rugăm să *semnați* chestionarul și să indicați data completării

Chestionarul

de evaluare expert al modelului proiectării traseelor individuale de învățare a studenților

Nr. d/o	Criteriul Indicatorii	Rangul criteriului	Ponderea indicatorului (1-10)	Aprecierea indicatorului (1-5)
1	2	3	4	5
1.	<i>Semnificația modelului elaborat în raport cu tendințele, scopurile și direcțiile de dezvoltare și reformare ale învățământului superior</i>			
1.1.	Modelul de proiectare propus se înscrie în tendința mondială de individualizare a instruirii în învățământul superior			
1.2.	Modelul propus se înscrie în direcțiile de reformare a sistemului de învățământ din Republica Moldova în corespundere cu Codul Educației			
2.	<i>Calitatea integrală a modelului</i>			
2.1.	Limbajul utilizat în descrierea modelului este adecvat			
2.2.	Reprezentarea grafică a modelului este clară / comprehensibilă			
2.3.	Modelul are o structură completă: gradul de elaborare a elementelor structurale ale modelului este suficient			
2.4.	Elementele structurale ale modelului sunt ajustate unul la altul			
3.	<i>Caracterul inovațional al ideii modelului propus</i>			
3.1.	Modelul propus conține elemente de noutate în contextul sistemului de învățământ din Republica Moldova			
3.2.	Modelul propus contribuie la democratizarea (umanizarea) procesului de instruire			
3.3.	Participarea studenților la proiectarea TÎÎ contribuie la implicarea lor activă în procesul de instruire			
3.4.	Modelul conturează posibilitatea implementării unei noi forme de organizare a instruirii în universitate			
4.	<i>Gradul de fundamentare al modelului din punctul de vedere al posibilității implementării lui în procesul de formare universitar</i>			
4.1.	Modelul poartă un caracter realist (sunt luate în considerație cerințele/limitările externe și interne de organizare a procesului de instruire)			

1	2	3	4	5
4.2.	Modelul este realizabil: există posibilitatea implementării modelului la proiectarea traseelor individuale de învățare a studenților la o singură disciplină universitară			
4.3.	Modelul are un caracter instrumental (există forme organizaționale și mijloace de implementare a modelului)			
5.	<i>Posibilitatea de transfer/de preluare a ideii modelului</i>			
5.1.	Modelul de proiectare a traseelor individuale de învățare poate fi utilizat la predarea mai multor discipline universitare			
5.2.	Modelul propus poate fi utilizat în instituțiile de învățământ superior, colegii și licee			
6.	<i>Impactul posibil al implementării modelului de proiectare în practica instruirii</i>			
6.1.	Implementarea modelului va conduce la lărgirea spectrului de situații didactice			
6.2.	Implementarea modelului va conferi noi valențe instruirii electronice			
7.	<i>Caracterul sistemic al modelului proiectării</i>			
7.1.	În model sunt reflectate toate elementele procesului de proiectare (etapele) și legăturile dintre ele			
7.2.	Modelul se referă numai la etapa de proiectare a instruirii (nu la întregul proces de instruire)			

Expert: _____ (nume, prenume) _____ (semnătura)

Data:

Lista experților

implicați în aprecierea „Modelului proiectării traseelor individuale de învățare a studenților”

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

1. Deinego Nona, doctor în pedagogie, 532.02
2. Negara Corina, doctor în pedagogie, 532.02
3. Vovnenciuc Olga, doctor în pedagogie, 532.02
4. Moglan Diana, doctor în pedagogie, 532.02
5. Zastânceanu Liubovi, doctor în pedagogie, 532.02
6. Rotari Elena, doctor în pedagogie, 532.02

Universitatea de Stat din Tiraspol

1. Pavel Maria, doctor în pedagogie, 532.02
2. Globa Angela, doctor în pedagogie, 532.02
3. Braicov Andrei, dr. în șt. fiz.-mat., conducător de doctorat la specialitatea 532.02

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

1. Croitor Tatiana, doctor în pedagogie, 532.02
2. Burlacu Natalia, doctor în pedagogie, 532.02
3. Chirchin Olga, doctor în pedagogie, 532.02

Nivelul inițial de pregătire al studenților participanți la experimentul pedagogic în anul de studii
2014-2015

Eșantionul experimental			Eșantionul de control		
Grupa academică	Studentul	Media generală	Grupa academică	Studentul	Media generală
MI41Z	DV	9,19	IE41Z	PA	9,78
IS51R	TI	9,00	IE41Z	IF	8,35
MI41Z	RM	8,95	IE41Z	MG	8,30
MI41Z	FD	8,81	IE41Z	RA	8,22
MI41Z	JA	8,52	IP51R	F	8,09
IS51R	CM	7,95	IE41Z	PC	7,91
MI41Z	RE	7,90	IP51R	RA	7,91
IS51R	PA	7,90	IP51R	DE	7,90
IS51R	SA	7,05	IP51R	SG	7,86
			IE41Z	BA	7,74
			IE41Z	BS	7,30
			IP51R	DL	7,45
			IP51R	TV	7,23
			IP51R	CA	7,05
IS51R	CA	6,57	IP51R	CV	6,91
IS51R	RE	6,47	IP51R	TM	6,82
IS51R	Pal	6,11	IP51R	GS	6,59
			IE41Z	PV	6,39
			IP51R	CV	6,36
			IE41Z	VN	6,30
IS51R	CV	5,95	IP51R	HA	5,91
IS51R	BV	5,90	IP51R	TM	5,77
IS51R	VN	5,71	IP51R	TA	5,45
Media		7.4653	Media		7.2865

Eșantionul	Nota					Media
	10 - 9	9 - 8	8 - 7	7 - 6	6 - 5	
Experimental	1	4	4	3	3	7.4653
De control	1	4	9	6	3	7.2865
<i>Total</i>	2	8	13	9	6	

Nivelul inițial de pregătire al studenților participanți la experimentul pedagogic în anul de studii
2015-2016

Eșantionul experimental			Eșantionul de control			
Grupa academică	Studentul	Media generală	Grupa academică	Studentul	Media generală	
IS31Z	HA	9,47				
MI31Z	EA	8,74	IP41R	MA	8,32	
IS31Z	MR	8,70				
IS31Z	TM	8,68				
IS31Z	SV	8,61				
MI31Z	CM	8,54				
IS31Z	RA	8,41				
MI31Z	SE	8,24				
IS31Z	RR	8,24				
IS31Z	GV	7,85	IP41R	CM	7,95	
IS31Z	SE	7,55	IP41R	CD	7,91	
MI31Z	BC	7,33	IP41R	TD	7,77	
MI31Z	CE	7,02	IP41R	CV	7,76	
			IP41R	CM	7,64	
IS31Z	AV	6,82	IP41R	PA	6,79	
MI31Z	CV	6,78	IP41R	CI	6,68	
MI31Z	FA	6,18	IP41R	IS	6,64	
MI31Z	SC	6,32	IP41R	SR	6,24	
			IP41R	MI	6,07	
IS31Z	NV	5,70	IP41R	PV	5,76	
Media		7.7694	Media		7.1275	
Eșantionul	Nota					Media
	10 - 9	9 - 8	8 - 7	7 - 6	6 - 5	
Experimental	1	8	4	4	1	7.7694
De control	0	1	5	5	1	7.1275
<i>Total</i>	<i>1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>2</i>	

Rezultatele evaluării finale la unitatea de curs „HTML 5” în anul de studii 2014-2015

Eșantionul experimental			Eșantionul de control		
Grupa academică	Studentul	Nota HTML5	Grupa academică	Studentul	Nota HTML5
MI41Z	JA	10	IE41Z	PA	10
			IP51R	SG	10
			IP51R	TV	10
MI41Z	RM	9	IE41Z	MG	9
MI41Z	DV	9			
IS51R	CV	9			
IS51R	TI	9			
IS51R	VN	9			
IS51R	PA	8	IP51R	TM	8
IS51R	CM	8	IE41Z	IF	8
IS51R	RE	8	IP51R	CA	8
IS51R	SA	8			
MI41Z	FD	8			
MI41Z	RE	8			
IS51R	CA	7	IP51R	CV	7
			IP51R	DE	7
			IE41Z	PV	7
			IP51R	F	7
IS51R	Pal	6	IP51R	DL	6
			IE41Z	PC	6
			IE41Z	RA	6
			IE41Z	VN	6
IS51R	BV	5	IP51R	CV	5
			IP51R	GS	5
			IP51R	HA	5
			IP51R	RA	5
			IP51R	TA	5
			IP51R	TM	5
			IE41Z	BS	5
			IE41Z	BA	5
Media		8.0667	Media		6.7391

Eșantionul	Nota						Media
	10 - 9	9 - 8	8 - 7	7 - 6	6 - 5	5 - 4	
Experimental	1	5	6	1	1	1	8.0667
De control	3	1	3	4	4	8	6.7391
<i>Total</i>	4	6	9	5	5	9	

Rezultatele evaluării finale la unitatea de curs „HTML 5” în anul de studii 2015-2016

Eșantionul experimental			Eșantionul de control		
Grupa academică	Studentul	Nota HTML5	Grupa academică	Studentul	Nota HTML5
IS31Z	HA	9,92	IP41R	MA	9,31
MI31Z	EA	9,9			
IS31Z	TM	9,62			
IS31Z	RA	9,52			
MI31Z	CM	8,7			
IS31Z	MR	8,35			
IS31Z	RR	8,25			
IS31Z	SE	8,22			
IS31Z	SV	8,05			
IS31Z	AV	7,8	IP41R	CM	7,62
MI31Z	SE	7,2			
MI31Z	BC	6,99	IP41R	CV	6,87
MI31Z	CE	6,49	IP41R	IS	6,75
IS31Z	GV	6,4	IP41R	TD	6,56
MI31Z	SC	6,39			
MI31Z	CV	6,09			
IS31Z	NV	5,95	IP41R	CM	5,75
MI31Z	FA	5,9	IP41R	CD	5,5
			IP41R	PA	5,12
			IP41R	PV	5,12
			IP41R	CI	5,12
			IP41R	MI	5
			IP41R	SR	5
Media		7.7633	Media		6.1433

Eșantionul	Nota						Media
	10 - 9	9 - 8	8 - 7	7 - 6	6 - 5	5 - 4	
Experimental	4	5	2	5	2	0	7.7633
De control	1	0	1	3	5	2	6. 1433
<i>Total</i>	5	5	9	5	5	9	

Rezultatele evaluărilor curente în eşantionul experimental în anul de studii 2014-2015

Nume student	Grupa academică	Test_1	Test_2	Examen
DV	MI41Z	8	8	9
FD	MI41Z	8	8	8
JA	MI41Z	9	10	10
RE	MI41Z	8	8	8
RM	MI41Z	8	7	9
BV	IS41R	5	4	5
CV	IS41R	10	10	9
CM	IS41R	8	8	8
CA	IS41R	7	8	7
PA	IS41R	8	8	8
PAI	IS41R	4	5	6
RE	IS41R	7	8	8
SA	IS41R	8	8	8
TI	IS41R	10	9	9
VN	IS41R	9	9	9

Rezultatele evaluărilor curente în eşantionul experimental în anul de studii 2015-2016

Nume student	Grupa academică	Test_1	Test_2	Examen
BC	MI31Z	7	9	5
CE	MI31Z	5	7	6
CV	MI31Z	6	7	5
CM	MI31Z	8	10	8
EA	MI31Z	9	10	10
FA	MI31Z	4	5	5
SC	MI31Z	5	7	6
SE	MI31Z	6	8	7
AV	IS31Z	6	8	8
GV	IS31Z	7	7	6
HA	IS31Z	10	10	10
NV	IS31Z	6	6	6
MR	IS31Z	6	10	8
RR	IS31Z	5	9	8
RA	IS31Z	10	9	10
SE	IS31Z	8	9	8
SV	IS31Z	6	9	8
TM	IS31Z	10	9	10

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, Ghenadie Cabac, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

15.05.2017

_____ Ghenadie Cabac

CURRICULUM VITAE

INFORMAȚII PERSONALE Cabac Ghenadie



📍 str. Bulgară 52, ap.17, mun. Bălți, MD-3164, Republica Moldova

☎ + 373 231 654 62 📠 +373 790 082 071

✉ gcabac@gmail.com

Data nașterii 05/05/1970

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

2005 pînă prezent

Lector universitar

Universitatea de Stat „Alecru Russo”, mun.Bălți, str.Pușkin 38 <http://www.usarb.md>

Predarea cursurilor „Tehnologii multimedia (Flash)”, „HTML 5”, „Programare Web”
Europei”

2006 - 2008

Dezvoltator Flash

„NetSoft +”, mun. Chișinău, str. Alba Iulia 75 cab. 701

Crearea modurilor Flash pentru CMS SC

2002 - 2005

Coordonator pe dezvoltare a resurselor Web

”IREX”, mun. Chișinău, str. Ștefan cel Mare 202

Consultații, elaborarea strategiilor de dezvoltare a resurselor Web a programei IATP
(Internet Acces Traning Programm), administrarea platformei MOODLE.

1997-2002

Dezvoltator Flash, webmaster

„Mobias Intelligent Finance”, mun. Chișinău, str. Tighina 65

Crearea site-lor web

1991- 1997

Laborant la secția de arheologie medievală

Institutul de Arheologie și Istorie Veche Academia de Științe a Republicii Moldova,
mun. Chișinău, str. Bănulescu-Bodoni 37

1990-1991

Laborant la secția de arheologie

Muzeul Național de Istorie mun. Chișinău, str. 31 august 121

EDUCAȚIE ȘI FORMARE

2012-2016	Studii de doctorat Universitatea de Stat din Tiraspol
2009-2011	Studii de masterat Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, Facultatea Tehnica, Fizică Informatică și Matematică, specialitatea „Tehnologia informației și a comunicațiilor în învățământ”
2005-2009	Studii de licență Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, Facultatea Tehnica, Fizică Informatică și Matematică, specialitatea Informatica
1986-1992	Studii superioare Universitatea Pedagogică de Stat ”Ion Creangă” din Chișinău. Facultatea de Istorie și Pedagogie, specialitatea Istorie și drept

COMPETENTE PERSONALE

Limba(i) maternă(e) română

Alte limbi străine cunoscute	INTELEGERE		VORBIRE		SCRIERE
	Ascultare	Citire	Participare la conversație	Discurs oral	
Rusă	C2	C2	C2	C2	C1
engleza	A1	A2	A1	A1	A1

Competență digitală

AUTOEVALUARE

Procesarea informației	Comunicare	Creare de conținut	Securitate	Rezolvarea de probleme
Utilizator experimentat	Utilizator experimentat	Utilizator experimentat	Utilizator experimentat	Utilizator independent

Publicații

1. Lupu, I. Individualizarea formării universitare prin trasee individuale de învățare/Ilie Lupu, Ghenadie Cabac; Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău: US Tiraspol, 2017.
2. 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. pp. 82-86.
3. Cabac, Gh. Traseele individuale și activitatea comună de învățare a studenților. În: Artă și educație artistică, nr. 1 (25), 2015. pp. 80-89.
4. 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. pp. 134-141. ISBN 978-9975-76-161-1
5. 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. pp. 197-236. ISBN 978-9975-50-128-6
6. 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. pp. 237-256. ISBN 978-9975-50-128-6
7. 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. с. 129-131. ISBN 978-5-00045-274-5.
8. Cabac, Gh. Modalități de individualizare a formării viitorilor profesori de informatică. În: Acta et Commentationes. Științe ale Educației, nr. 2 (5), 2014. pp. 24-29.
9. 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. ISBN 978-9975-4248-8-2
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. pp. 88-91.