

MODELUL CONCEPTUAL AL EVALUĂRII ADAPTIVE A NIVELULUI DE PREGĂTIRE A STUDENȚILOR

Valeriu CABAC, Nona DEINEGO

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

In this article it is offered a conceptual model of student's preparing level adaptive evaluation, which consists of the following units: training objectives, curriculum standard, training purport, technology of adaptive testing, model of taxonomic evaluation, measuring model, pedagogic monitoring and automated technology. There are recommended some means of the content specification in each unit. The implementation of this model in studying of university discipline „Basics of Computer Programming” brings effective contribution to the development of future specialists' abilities. The adaptive evaluation permits not only the affirmation of changes in students' acquisition, but also the effective leading of the forming process, due to the immediate feed-back.

Datorită progreselor esențiale în dezvoltarea metodelor de testare și a multor cercetări conceptual-metodice în acest domeniu, a apărut o bază științifică reală pentru evaluarea eficientă a calității pregătirii viitorilor specialiști. Dezvoltarea testelor adaptive computerizate se sprijină pe conceptele mai multor științe: teoria măsurărilor pedagogice, pedagogie, psihologie, testologie, matematică, cibernetică, statistică. Baza teoretică a testării adaptive o constituie teoria măsurărilor pedagogice bazată pe teoria *IRT (Item Response Theory)*, care oferă posibilități mari în utilizarea metodelor matematice la construirea testelor și la interpretarea rezultatelor testărilor. Testele adaptive contribuie la instruirea adaptivă în *zona dezvoltării proxime* a personalității cu activități de corecție și evaluare individuală. Organizarea evaluării adaptive a nivelului de pregătire se bazează pe principiile obiectivismului științific, eficacității, autenticității, individualizării, dinamismului.

Modelul conceptual al evaluării adaptive este reprezentat în figura 1 și conține următoarele blocuri: (1) Obiectivele instruirii; (2) Standardul curicular; (3) Conținutul instruirii; (4) Tehnologia instruirii adaptive; (5) Modelul taxonomic de evaluare; (6) Modelul de măsurare; (7) Monitorizarea pedagogică; (8) Tehnologia automatizată.

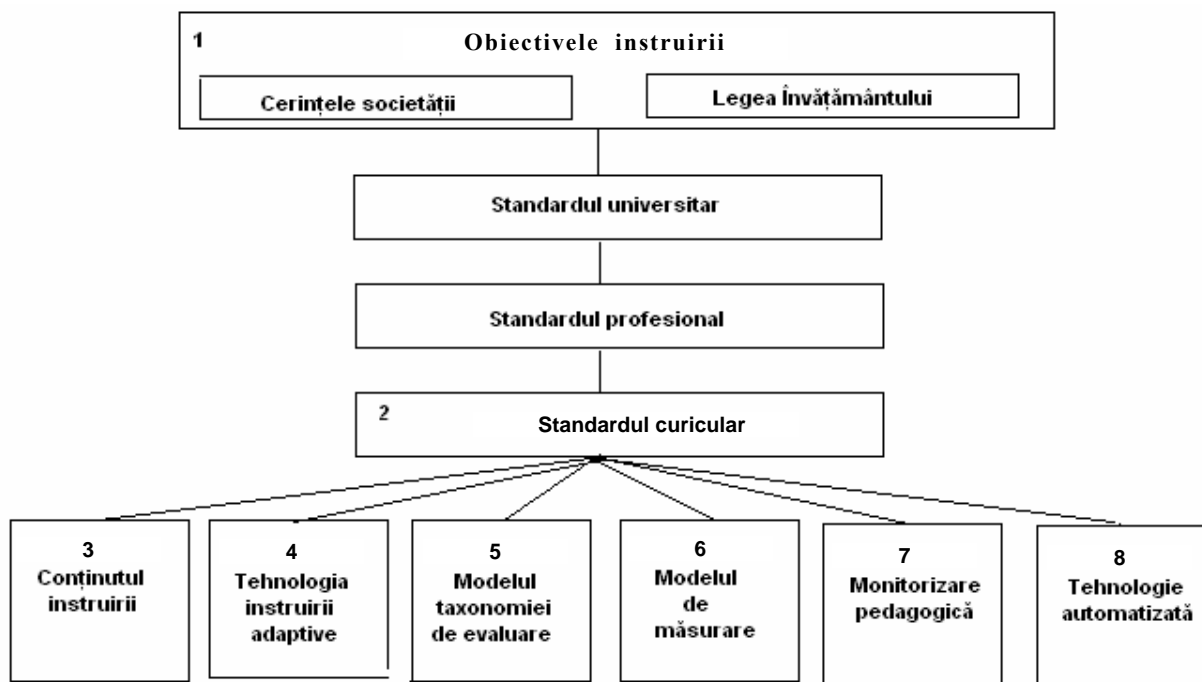


Fig.1. Modelul conceptual al testării adaptive

Obiectivele instruirii reprezintă anticiparea idealizată a rezultatelor instruirii. A instrui înseamnă, de fapt, a orienta, a dirija, a conduce pe cineva (studentul în cazul nostru) spre un scop prestabilit [1]. Finalitățile in-

struirii sunt exprimate în grade de generalitate diferite. Finalitățile cele mai generale ale instruirii sunt cunoscute sub denumirea de ideal educațional și exprimă orientările strategice ale sistemului de învățământ, modelul de personalitate care polarizează aspirațiile societății la un moment dat. Este vorba de un model abstract către care se tinde. Însă fiecare categorie socioprofesională are un model propriu de realizat (modelul de profesor, modelul de informatician...). Aceste modele se proiectează și se realizează în cadrul instituțiilor de învățământ. Conform Art.7(1) al Legii Învățământului, “Sistemul de învățământ are la bază standardele educaționale de stat, ce asigură posibilitatea de notificare a actelor naționale de studii” [2]. Standardele educaționale constituie baza aprecierii obiective a nivelului de pregătire generale și profesionale a absolvenților, indiferent de tipul și forma de învățământ. Standardul învățământului universitar reprezintă un ansamblu de norme care stabilesc cerințe minime obligatorii față de calitatea, caracteristicile învățământului [2]. Aspectul inovator al standardizării învățământului universitar constă în schimbarea obiectului standardizării. Dacă până nu demult se stabileau anumite norme pentru condițiile de formare a specialistului și norme de realizare a procesului educațional, accentual fiind pus, în special, pe conținutul învățământului, în prezent “ținta” standardizării devine finalitatea învățământului universitar, *competențele profesionale*. Pe baza standardului învățământului universitar se definește standardul profesional. Din perspectiva modelului de standardizare, axat pe finalitate, standardul profesional descrie parametrii comportamentali ai viitorului specialist care satisfac comanda socială într-un domeniu concret de activitate. În orice activitate pot fi evidențiate două componente: (1) partea procesuală și (2) partea rezultativă. Partea procesuală nu poate fi standardizată, deoarece toți oamenii sunt diferiți. Poate fi supusă standardizării numai partea rezultativă a activităților. Standardizarea învățământului universitar este o premisă a asigurării calității lui [2]. În ultimile două decenii finalitățile învățământului universitar se formulează sub forma competențelor profesionale. Standardele în învățământul universitar sunt structurate pe trei niveluri ale manifestării comportamentului ce urmează a fi formate pe parcursul anilor de studii. Primul nivel are un rol orientativ și include ansamblul competențelor caracteristice oricărui absolvent al unei instituții superioare de învățământ. Aceste competențe au fost stabilite din perspectiva funcțiilor socioprofesionale pe care poate să le exercite orice absolvent universitar. Standardizarea propriu-zisă se referă la stabilirea ansamblului de competențe ce formează *profesiograma* specialistului și la standardul curricular disciplinar. Nivelul doi, comportamental, presupune o concretizare a competențelor profesionale care cuprind multiple arii de realizare personală în domeniul profesional. Aceste competențe satisfac exigențele diverselor funcții profesionale cel puțin la nivelul minim acceptabil. Formarea parametrilor comportamentali stabiliți de către standardele profesionale se realizează pe întreaga durată a studiilor. Existența și manifestarea acestor competențe se constată prin evaluări finale.

Standardul curricular. Al treilea nivel de formulare a standardelor în învățământul universitar îl constituie parametrii comportamentali formați în cadrul studierii unor discipline concrete, nivel la care are loc fuziunea dintre standard și curricula disciplinei. În consecință, se formează standardul curricular care se caracterizează printr-un grad înalt de concretețe. Standardul curricular se axează pe trei niveluri comportamentale; cunoaștere și comprehensiune, aplicare, integrare și este elaborat și implementat de către profesorul universitar, responsabil de disciplina din planul de învățământ. Formarea parametrilor comportamentali stabiliți de standardul curricular se realizează prin intermediul diverselor forme de organizare ale procesului instructiv [1]. Prin standardul curricular se proiectează competențele ce urmează a fi dobândite în urma studierii disciplinelor concrete.

Conținutul instruirii. Axarea pe competențe schimbă esențial rolul cunoștințelor în formarea unui specialist. Din finalități ale învățării cunoștințele se transformă în resurse pentru tratarea eficientă a situațiilor. Menționăm că această transformare se înscrie în abordarea funcțională a învățării universitare, care implică reorganizarea conținuturilor de la descriptiv la procedural și contextual [3]. Conform standardelor de formare acceptate în învățământul superior din Republica Moldova [2], procesul de formare a competențelor poate fi realizat în două etape: (a) *învățarea de bază*; (b) *integrarea*. Învățarea de bază este orientată spre atingerea obiectivelor referitoare la primele trei niveluri ale taxonomiei lui Bloom: *cunoaștere*, *comprehensiune*, *aplicare*. Etapa de integrare este orientată spre dobândirea propriu-zisă a competențelor. Dobândirea competențelor, în opinia noastră, depinde de doi factori importanți: conținuturile și situațiile în care se produce învățarea. Pentru a facilita dobândirea competențelor, conținuturile trebuie restructurate. Această restructurare poate însemna atât gruparea unităților de conținut, cât și eșalonarea lor. În calitate de principiu de structurare a conținutului disciplinei a fost ales principiul modular, care este impus de utilizarea modelului adaptiv de învățare. Organizarea modulară a conținutului învățământului constituie o modalitate de modernizare și adecvare a acestuia la cerințele școlii contemporane. Învățământul modular este caracterizat prin structurarea

conținuturilor în module didactice, care includ seturi de cunoștințe, situații didactice, activități și mijloace de instruire delimitate, menite a se plia pe cerințele și posibilitățile unor grupe de studenți. Pentru a structura din punct de vedere modular conținutul disciplinelor universitare, în procesul unei analize detaliate a planului de învățământ, se selectează disciplinele și se formează module aparte. În procesul de divizare se ține cont de continuitatea studierii materialului. Fiecare modul se specifică “de bază” (B), “suplementar” (Sp) sau “aprofundat” (Ap), ceea ce permite a introduce conceptul de două standarde de conținut: de bază și de pregătire avansată și a diferenția instruirea în dependență de nivelul de pregătire. În consecință, modulele de studiu se aranjează logic unul după altul. O asemenea structurare facilitează procesul de modificare a structurii unor discipline (lucru inevitabil într-un domeniu dinamic cum este informatica) și de a oferi studenților și profesorilor o prezentare generală a materiei de studiu. Crearea unui sistem modular coerent al disciplinei reprezintă punctul forte în stabilirea univocă a competențelor pe care studentul ar trebui să le dobândească pe parcursul studierii ei. Fiecare modul ar trebui să formeze competențe (subcompetențe) care să se înglobeze pentru a forma competențele finale. La începutul etapei de proiectare a disciplinei de studiu, conținutul ei este divizat în module aparte. Modulele nu ar fi altceva decât reunirea mai multor teme mari care vor conlucra împreună la atingerea unei competențe dorite. Apoi fiecărui modul i se atribuie submodulele.

Tehnologia adaptivă de instruire. Dobândirea competențelor este un proces lung, repetitiv și dinamic. Se identifică trei etape în dobândirea unei competențe [1]. Prima etapă, numită *învățare de bază*, este orientată spre dobândirea cunoștințelor, capacităților care vor servi drept resurse pentru demonstrarea competenței. La această etapă are loc *structurarea* cunoștințelor. Etapa a doua, numită *integrare*, este orientată spre învățarea capacității de a acționa într-un anumit context, adică spre dobândirea competenței. La început, aceasta este o competență potențială, acțiunile studentului fiind însoțite de multiple erori. La etapa a treia, numită *transfer/adaptare*, are loc exersarea competenței în situații diferite de situația de învățare, dar care fac parte din familia de situații atașată competenței. Procesul adaptiv de instruire are loc conform algoritmului din figura 2.

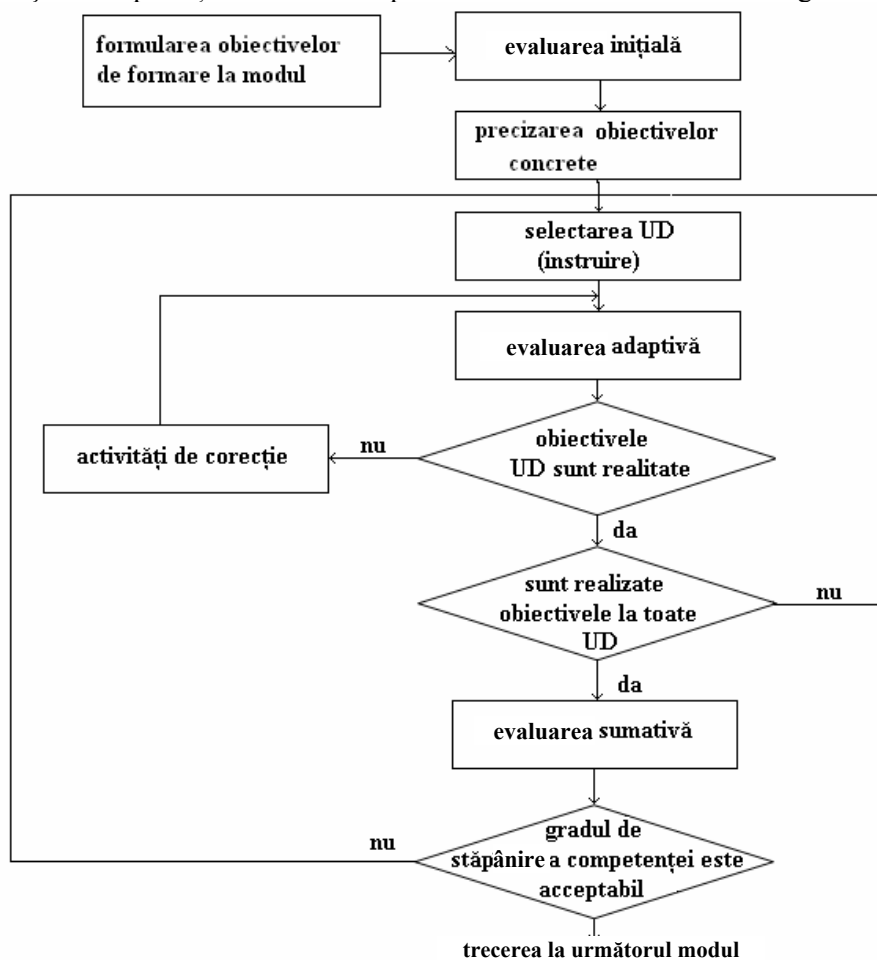


Fig.2. Algoritmul procesului adaptiv de instruire

La începutul studierii unui modul se realizează o evaluare inițială cu scopul determinării nivelului inițial de pregătire a studenților și a nevoilor lor. În urma prelucrării rezultatelor acestei evaluări se concretizează obiectivele modulului. În dependență de ele se selectează unitatea didactică cu care începe învățarea. Pentru determinarea obiectivă și eficientă a rezultatelor învățării conținutului unității didactice selectate se realizează o evaluare adaptivă formativă. În continuare, urmează un proces iterativ pentru toate unitățile didactice, conform căruia studentul trece la selectarea următoarei unități didactice numai dacă obiectivele unității didactice precedente au fost realizate de el. În caz contrar, se organizează activități de corecție după care urmează iarăși o evaluare adaptivă formativă. La finele acestui proces – după studierea conținutului ultimei unități didactice – se realizează o evaluare sumativă (care poate fi test clasic sau test adaptiv), ce determină nivelul de stăpânire a competenței formate. Trecerea la studierea conținutului următorului modul are loc numai dacă nivelul de stăpânire a competenței este acceptabil. În caz contrar, se selectează unitatea didactică la care trebuie să revină studentul, după care urmează procesul iterativ în care se realizează învățarea conținutului unității didactice – evaluarea adaptivă a rezultatelor – activități de corecție – pentru toate unitățile didactice ale modulului care urmează.

Modelul taxonomic de evaluare. Deoarece competențele profesionale presupun un comportament complex, în procesul formării acestora se includ câteva niveluri comportamentale. Conform [1], se propune utilizarea taxonomiei care indică trei niveluri de complexitate ale comportamentului: (1) Cunoaștere/comprehenșiune; (2) Aplicare; (3) Integrare. Primul nivel comportamental presupune acumularea cunoștințelor teoretice; formarea bazei conceptuale a disciplinei. Al doilea nivel comportamental presupune capacitatea de a aplica cunoștințele teoretice; formarea abilităților esențiale necesare satisfacerii obligațiilor profesionale. Integrarea presupune un comportament complex. Pentru evaluarea nivelului de stăpânire a competenței, dezvoltată de fiecare unitate didactică a modulului, se elaborează itemi. Itemii sunt de 3 categorii: (1) itemi teoretici care permit evaluarea prezenței resurselor necesare pentru demonstrarea competenței – cunoaștere și comprehensiune; (2) itemi de tip exercițiu, care participă la evaluarea celui de-al doilea nivel de stăpânire a competenței – aplicare și (3) itemi de tip problemă care evaluează nivelul de stăpânire a celui mai înalt nivel de competență – integrare. Itemii teoretici sunt utili la verificarea noțiunilor și a conceptelor de bază din domeniul respectiv de competență. Testele formate din astfel de itemi pot dovedi numai că studentul a urmat cursul și are cunoștințe necesare să dezvolte anumite aplicații. Astfel de teste nu dau nici o indicație asupra experienței de lucru a studentului. Testele de tip exercițiu verifică raționamentul și capacitatea de a aplica noțiunile și conceptele teoretice în practică. Testele de tip problemă sunt cele care permit verificarea nivelului de integrare a noțiunilor și conceptelor teoretice și a capacităților formate.

Modelul de măsurare. Măsurările obiective ale nivelului de pregătire a studenților sunt posibile prin utilizarea tehnologiilor bazate pe teste. Aceste tehnologii respectă anumite cerințe-standard față de procedura de testare, față de teste (instrumentele de măsurare) și față de metodele de prelucrare și interpretare a rezultatelor obținute. Pentru o evaluare obiectivă este necesară dezvoltarea unei strategii de testare, care permite ca fiecare evaluat să răspundă la itemii ce sunt cei mai potriviți nivelului lui de pregătire. Toate metodele de evaluare a nivelului de pregătire se clasifică în două clase: (1) metode parametrice care au la bază teoria *IRT* (*Item Response Theory*) – *Teoria Matematică a Măsurării (TMM)*; (2) metode bazate pe statistica elementelor de natură nenumerică. Metodele parametrice, bazate pe *TMM*, permit realizarea strategiilor calitative de evaluare. Teoria *TMM* este o teorie nouă care dispune de un aparat matematic bine dezvoltat. *TMM* este teoria modelării și parametrizării testelor pedagogice, direcționată spre evaluarea calităților latente ale personalității și a parametrilor itemilor testului pe baza unor modele statistico-matematice de măsurare. Teoria *TMM* s-a dezvoltat în SUA, Japonia, Olanda și în alte țări, care au un sistem universitar bine dezvoltat [6]. Modelul de bază în *TMM* este modelul distanței latente, propus de matematicianul danez G. Rasch, în care se determină diferența dintre nivelul de pregătire a evaluatului, notat cu θ , și dificultatea itemului, notată cu β . Modelul dihotomic al lui Rasch prezintă o simplă relație dintre candidat și item. Fiecare candidat este caracterizat de un nivel de capacitate, exprimat printr-un număr θ , aflat pe axa infinită a capacităților. În mod similar, fiecare item este caracterizat printr-un grad de dificultate, de asemenea exprimat printr-un număr β , plasat pe axa infinită a capacităților. La nivel matematic itemii sunt plasați pe axă în punctele unde candidații se așteaptă la 50% succes. Pentru itemi relativ simpli valorile scorurilor individuale ale evaluatilor vor fi înalte, iar pentru itemi mai dificili, scorurile individuale ale aceluiași evaluatilor vor fi joase. Într-o dependență analitică se află și dificultatea itemilor: în grupele avansate dificultatea acestor itemi este mică, iar în grupele

slabe – este mare. Parametrul Θ_i indică poziția evaluatului i , iar β_j - poziția itemului cu numărul j pe aceeași axă. Cu cât valorile Θ_i și β_j sunt mai apropiate, cu atât mai mult itemul cu numărul j se consideră mai bine adaptat la nivelul de pregătire a evaluatului i . Diferența $\Theta_i - \beta_j$ indică rămânerea în urmă a nivelului de pregătire a evaluatului față de nivelul de dificultate al itemului. Interacțiunea acestor două variabile denotă rezultate observabile la administrarea testului. În practică însă este necesară soluționarea problemei inverse – determinarea parametrilor latenți Θ și β după rezultatele empirice ale testării. Relația dintre candidați și itemi în modelul dihotomic al lui Rasch se exprimă astfel:

$$\ln(P_{ij1}/P_{ij0}) = \Theta_i - \beta_j,$$

unde:

P_{ij1} - probabilitatea că candidatul i va reuși la itemul j ;

P_{ij0} - probabilitatea că candidatul i nu va reuși la itemul j ;

Valoarea $\beta_j = \ln(q_j/p_j)$ reprezintă măsura logaritmică a dificultății itemului și se numește *loghit-ul* dificultății (p_j și q_j reprezintă numărul răspunsurilor corecte la itemul cu numărul j și numărul răspunsurilor incorecte la itemul cu numărul j pentru toți evaluații grupului). Simetric este folosită și unitatea logaritmică *loghit-ul* nivelului de cunoștințe, care se calculează ca $\Theta_i = \ln(p_i/q_i)$, (p_i și q_i reprezintă numărul de răspunsuri corecte și numărul de răspunsuri incorecte ale evaluatului la toți itemii testului). În prezent cele mai utilizate modele matematice sunt: (1) modelul G. Rasch cu un parametru; (2) modelul A. Birnbaum cu doi parametri și (3) modelul A. Birnbaum cu trei parametri. În modelul Rasch cu un parametru funcția succesului (probabilitatea că evaluatul cu nivelul de pregătire Θ va răspunde corect la itemul de dificultate β) depinde numai de parametrii Θ și β . În modelul A. Birnbaum cu doi parametri în funcția succesului mai apare parametrul d , care reflectă capacitatea de discriminare a itemului, iar în modelul A. Birnbaum cu trei parametri în funcția succesului mai apare parametrul P_0 , care indică probabilitatea ghicirii răspunsului corect.

Monitorizarea pedagogică. În învățământ monitoring-ul este o formă de cercetare și un mijloc de asigurare a profesorilor cu informații veridice în vederea asigurării calității procesului și produselor învățământului. Monitoring-ul poate fi definit drept "un sistem de acumulare, prelucrare, păstrare și difuzare a informației despre sistemul de învățământ sau despre elementele acestui sistem, orientat spre asigurarea informațională a managementului, care poate oferi informații despre starea sistemului în orice moment de timp, cât și prognoze referitoare la dezvoltarea lui ulterioară" [7]. Tehnologia monitorizării pedagogice permite supravegherea procesului de formare a competențelor în procesul de instruire. Rolul principal al acestui proces este perfecționarea metodelor de ridicare a obiectivității și eficacității evaluărilor pedagogice. În modelul prezentat monitorizarea pedagogică realizează interacțiunea dintre învățarea adaptivă și evaluarea adaptivă și determină dacă rezultatele reale corespund obiectivelor instruirii prin individualizarea procesului de evaluare a nivelului de pregătire a studentului.

Tehnologia automatizată permite prelucrarea obiectivă a datelor, interpretarea obiectivă a rezultatelor evaluărilor, prelucrarea automată a rezultatelor în cazul evaluărilor de masă, utilizarea posibilității de adaptare a soft-ului la nivelul de pregătire a studentului, la stilul lui individual, la ritmul de lucru, realizarea unei evaluări optime și obiective pentru orice student. La măsurarea tradițională (neadaptivă) a nivelului de cunoștințe a studenților se alcătuieste un test de o anumită lungime din sarcini (itemi) alese la întâmplare din spațiul de testare. Testele se deosebesc unul de altul după nivelul de dificultate. Scorul obținut de un student este determinat de numărul răspunsurilor corecte, ținând cont de coeficienții de pondere a sarcinilor. Neajunsul principal al testării tradiționale constă în posibilitatea apariției situațiilor când unui student cu o pregătire slabă i se administrează un test dificil, iar unui student cu o pregătire bună i se administrează un test facil. În primul caz posibil răspunsurile vor lipsi, iar în cazul al doilea studentul nu are posibilitatea să-și demonstreze competențele. Pentru a mări la maxim informativitatea rezultatelor evaluării este necesar ca dificultatea medie a testului să corespundă nivelului ipotetic de pregătire a studentului. În practica educațională acest lucru poate fi realizat prin aplicarea testelor adaptive. Algoritmii testării adaptive este un algoritm cu feedback contextual, în care pasul următor este realizat numai după evaluarea rezultatelor îndeplinirii pasului precedent. În cazul unui răspuns corect, itemul următor selectat de programul de testare va avea un nivel de dificultate mai ridicat, iar în cazul unui răspuns incorect va fi selectat un item cu nivelul de dificultate mai jos decât itemul precedent. Pentru a crea un sistem software de testare adaptivă a disciplinei este necesară crearea unei bănci enorme de itemi. Doar o simplă creare a itemilor ar fi întoarcerea cu o treaptă mai jos – la testarea clasică. De aceea este necesară crearea unei bănci de itemi adaptivi, care ar conține itemi cu diverse grade de dificultate.

În cadrul cercetării a fost realizat un experiment pedagogic de constatare, pentru a studia eficiența implementării modelului propus la studierea disciplinei „Bazele programării”. Pregătirea experimentului a impus realizarea următoarelor activități: (a) crearea băncii de itemi la disciplina “Bazele programării”; (b) pentru realizarea procesului de instruire adaptivă în aplicația Moodle version 1.7 a fost creat un suport de instruire adaptivă, care conține note de curs, activități de învățare, activități de corecție și posibilități de autoevaluare; (c) pentru administrarea itemilor a fost selectată aplicația *Moodle version 1.7*, care asigură individualizarea selectării itemilor în baza răspunsurilor furnizate de student. Scopul principal al experimentului pedagogic a fost verificarea ipotezei că utilizarea evaluării adaptive contribuie eficient la ridicarea calității instruirii. În grupul experimental au fost incluși studenții anului întâi, grupele *IE 13, IP 12, MI 11, IS 12* (în total 65 studenți), iar în grupul de control – studenții grupelor *FI 11, FI 12, IE 11, IE 12* (în total 61 studenți). Pentru a determina că eșantioanele sunt asemănătoare din punct de vedere statistic în calitate de indicator a fost selectat scorul calculat la admitere la facultate. Pentru a determina că grupa experimentală și cea de control au caracteristici apropiate au fost formulate și verificate următoarele ipoteze: ipoteza nulă H_0 – nivelul caracteristicii în grupul de control este apropiat de nivelul caracteristicii în grupul experimental; și ipoteza alternativă: H_1 – nivelul caracteristicii în grupul de control se deosebește considerabil în sens statistic de nivelul caracteristicii în grupul experimental. Deoarece scorurile se reprezintă în scara proporțiilor și reprezintă valori medii, pentru determinarea asemănărilor sau deosebirilor caracteristicilor grupurilor s-a utilizat criteriul Kramer-Uelth. În urma aplicării formulei s-a obținut valoarea empirică $T=1,8039$. Valoarea critică $T_{crit}=1,96$. Prin urmare, $T \leq T_{crit}$. Conform criteriului Kramer-Ulth, se acceptă ipoteza H_0 – caracteristicile grupei experimentale și ale grupei de control coincid cu pragul de precizie 0,05. S-a organizat experimentul pedagogic, conform căruia prelegerile s-au promovat în torente, iar lecțiile practice s-au petrecut cu fiecare grupă în parte. Toate lecțiile practice în grupele de control au avut loc în mod tradițional, iar în grupele experimentale lecțiile practice tradiționale au fost intercalate cu activități de autoevaluare adaptivă. La finele studierii modulului “Tipuri elementare de date și structuri de control” studenții ambelor grupe au susținut un test clasic computerizat, după administrarea căruia a fost determinat scorul obținut de fiecare student și coeficienții de deținere a competențelor la nivel de înțelegere, aplicare și integrare. Pentru a verifica dacă acțiunea didactică întreprinsă a condiționat rezultate considerabile au fost formulate următoarele ipoteze: ipoteza nulă H_0 – scorul obținut în grupul experimental nu este mai mare decât scorul obținut în grupul de control; și ipoteza alternativă: H_1 – scorul obținut în grupul experimental este mai mare decât scorul obținut în grupul de control. Pentru estimarea deosebirilor dintre eșantioane a fost utilizat criteriul Kramer-Ulth Valoarea empirică a criteriului $T=5,6901$. Prin urmare, $T \geq T_{crit}$. Conform criteriului Kramer-Ulth, se acceptă ipoteza H_1 – utilizarea evaluării adaptive condiționează rezultate statistic întemeiate (cu precizia 95%). Deci, starea inițială a eșantioanelor coincid în sens statistic, iar starea finală (după experiment) se deosebește în sens statistic. Prin urmare, se poate trage concluzia că efectul modificărilor a fost determinat anume de utilizarea evaluării adaptive.

Concluzii

Structurarea conținutului cursului în baza standardului curricular axat pe trei niveluri comportamentale cu grade diferite de complexitate și utilizarea testării adaptive în procesul de instruire contribuie efectiv la dezvoltarea competențelor viitorilor specialiști. Evaluarea adaptivă permite nu numai a constata schimbările în achizițiile studenților, dar și a dirija efectiv procesul de formare, datorită feedback-ului operativ.

Referințe:

1. Jinga I., Istrate E. Manual de pedagogie. - București: ALL Educațional, 1998. - 463 p.
2. Guțu V., Muraru E., Dandara O. Proiectarea standardelor de formare profesională inițială în învățământul universitar. Ghid metodologic. - Chișinău: CE USM, 2003. - 87 p.
3. Integrarea științei și a învățământului superior: Concepții. Orientări. Strategii / Col. aut.: Vladimir Guțu, Tatiana Callo, Vasile Cojocaru, ... ; coord.: Gheorghe Rusnac; Univ. de Stat din Moldova. Centrul de Politici Educaționale. - Chișinău: CEP USM, 2007.
4. Cabac V. Evaluarea prin teste în învățământ. Teorie-aplicații. - Bălți: USB, 1999. - 263 p.
5. Чельшкова М.Б. Разработка педагогических тестов на основе современных математических моделей. - Москва, 1995. - 32 с.
6. Айтхожаева Е.А. Математическое моделирование в педагогическом тестировании. Sursă electronică. Calea de acces: <http://www.kaznpu.kz/conf/docs/85.doc>. (Consultat la 4.03.2008).
7. Майоров А.Н. Мониторинг в образовании: Изд.3-е. испр. и доп. - Москва: Интеллект-Центр, 2005. - 424 с.

Prezentat la 23.12.2008