

Un studiu al diferențelor de gen în evaluarea calității serviciului de e-learning

Alexandru Balog

ICI București

Bd. Mareșal Averescu nr.8-10, București

alexb@ici.ro

REZUMAT

Compararea rezultatelor obținute din studiile privind calitatea serviciilor de e-learning solicită ca scalele de măsurare să fie stabile în diferite medii și contexte de utilizare. În acest articol este testat modelul eLearnQ de evaluare a calității serviciilor de e-learning [4] utilizând datele colectate de la 188 studenți (102 femei, 86 bărbați). În scopul testării invarianței modelului și studiul diferențelor de gen este aplicată metoda de analiză factorială confirmatorie multi-grup. Rezultatele obținute arată că nu există diferențe de gen în percepțiile privind calitatea serviciului de e-learning în cele două grupuri de studenți în contextul e-learning din România.

Cuvinte cheie

Calitatea serviciului de e-learning, diferențe de gen, analiza invarianței, MGCFa.

Clasificare ACM

H5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Evaluation / Methodology.

INTRODUCERE

Calitatea în e-learning a devenit un subiect de importanță în continuă creștere pentru comunitatea cercetătorilor și a practicienilor. Dezvoltările tehnologice actuale și ofertele furnizorilor de servicii educaționale sugerează faptul că serviciile de e-learning sunt o combinație de servicii fizice și servicii virtuale.

„Calitatea serviciului de e-learning” desemnează gradul în care ansamblul caracteristicilor serviciului de e-learning îndeplinește cerințele utilizatorului. Utilizatorul este un termen general folosit pentru orice persoană care învață (cursant, student) prin utilizarea serviciilor oferite de o platformă de e-learning. Deși există multe modele de evaluare a calității serviciilor online sau electronice [10, 20], acestea au fost elaborate exclusiv pentru evaluarea calității serviciilor furnizate prin site-uri web, în special pentru comerț electronic. Nu au fost elaborate modele pentru evaluarea calității serviciilor pure și complexe cum sunt cele educaționale care furnizează interacțiuni complexe ce au loc într-o perioadă mai lungă de timp.

Un motiv principal în construirea modelelor teoretice este acela de a compara fenomenul (sau procesul) studiat în condiții diferite și contexte specifice, cum sunt, de exemplu: tehnologii diferite, grupuri de utilizatori, culturi diferite, momente distincte în timp etc. În scopul comparării unui model în condiții diferite este necesar ca

modelul și variabilele asociate să fie invariante (echivalente) în condițiile diferite studiate. Altfel, este dificil de determinat dacă diferențele constatate există datorită condițiilor în care sunt comparate modelele sau datorită diferențelor în variabilele măsurate.

Testarea validității modelelor în condiții diferite și contexte specifice se realizează prin metode statistice parametrice sau neparametrice. Numeroși specialiști în domeniu [5, 22, 24, 25] recomandă utilizarea metodei de analiză a invarianței (echivalenței) în cadrul analizei factoriale confirmatorii (CFA – *Confirmatory Factor Analysis*), în particular utilizând analiza factorială confirmatorie multi-grup (MGCFa - *Multi-Group CFA*).

Genul este una din variabilele demografice principale analizate în contextul e-learning și studiile empirice privind diferențele de gen furnizează rezultate mixte. Cele mai frecvente studii privind genul au în vedere acceptarea tehnologiei de e-learning [2, 3, 18, 19, 26, 27], satisfacția studentului cu un anumit curs și/sau cu diferite elemente ale cursului [11, 16], factori motivaționali intrinseci și extrinseci de a participa în activitățile e-learning [8, 13, 17]. Din studierea literaturii de specialitate nu am identificat studii în care să fie analizate diferențele de gen în contextul serviciilor de e-learning.

Acest studiu își propune să contribuie la dezvoltarea cunoștințelor privind diferențele de gen în evaluarea calității serviciilor de e-learning. Obiectivul principal al studiului este analiza validității modelului eLearnQ [4] în două eșantioane de studenți (bărbați și femei) prin testarea invarianței modelului și a dimensiunilor în contextul e-learning din România. În secțiunile următoare se prezintă modelul de cercetare și metodologia utilizată. În continuare sunt prezentate rezultatele studiului și principalele constatări. În final, sunt discutate implicațiile și limitele studiului, direcțiile viitoare de cercetare.

MODELUL DE CERCETARE

Modelul utilizat în acest studiu a fost dezvoltat în proiectul de cercetare „Abordări inovative pentru evaluarea calității în e-learning”, contractul nr. 12090, finanțat de Agenția Națională de Cercetare Științifică (ANCS), 2008-2011. Cercetările realizate în cadrul proiectului au condus la definirea, conceptualizarea și operaționalizarea modelului eLearnQ de evaluare a calității serviciilor de e-learning din perspectiva cursantului. Dezvoltarea modelului, procedurile de evaluare și rezultatele obținute sunt descrise detaliat în [4]. În lucrarea de față sunt prezentate aspectele principale necesare înțelegerii modelului și asigurării coerenței cu scopul studiului.

Evaluarea preliminară a modelului s-a făcut prin aplicarea metodei de analiză factorială exploratorie (EFA – *Exploratory Factor Analysis*) pe un eșantion de 188 studenți de la două universități din România care au utilizat serviciile de e-learning furnizate de platforma Moodle implementată la cele două universități. Datele au fost colectate printr-o anchetă bazată pe chestionar. Chestionarul a fost elaborat în limba română (v. Anexa 1) și a fost administrat studenților în octombrie 2011. Itemii din chestionar au fost mășurați pe o scală Likert cu 7 grade de intensitate (1 “dezacord total”, 7 “acord total”). Prin chestionar s-au solicitat informații privind profilul demografic al studenților (genul, vârsta și experiența în utilizarea platformei). Din totalul participanților, 102 (54,3%) sunt femei și 88 (45,7%) sunt bărbați. Cei mai mulți dintre respondenți (42,6%) au vârsta între 21 și 25 de ani. Majoritatea respondenților (82,5%) au experiență în utilizarea sistemelor de e-learning, din care 43,1% au experiență mai mare de un an.

Datele au fost analizate cu SPSS 16.0 for Windows. Au fost verificate condițiile minimale necesare aplicării metodelor de analiză factorială (mărirea eșantionului, lipsa valorilor excesive univariate și multivariate, lipsa multicolinearității etc.). Eșantionul a îndeplinit la un nivel acceptabil condițiile de aplicare a metodelor de analiză factorială [3]. Prin aplicarea procedurilor Factor Analysis și Reliability Analysis din SPSS 16.0. s-au identificat următoarele dimensiuni ale calității serviciului de e-learning: calitatea interfeței între utilizator și serviciu; calitatea sistemului de e-learning; calitatea informațiilor furnizate de sistemul de e-learning; calitatea rezultatelor interacțiunii sau a beneficiilor obținute de utilizator prin folosirea serviciului.

Interfața între utilizator și serviciu este reprezentată de site-ul web prin care se furnizează serviciul de e-learning. Calitatea interfeței, este operaționalizată în baza caracteristicilor din standardul SR ISO 9126 [23].

Calitatea sistemului este operaționalizată în concordanță cu modelul de evaluare a calității serviciilor electronice E-S-QUAL dezvoltat de Parasuraman et al. [20] și modelul DeLone-McLean [9]. La definirea și operaționalizarea dimensiunii Calitatea informațiilor au fost utilizate modelele conceptuale ale calității informațiilor elaborate de Knight și Burn [14], Lee et al. [15] și modelul calității datelor propus în standardul ISO FCD 25012 [12].

Calitatea sistemului și calitatea informațiilor formează împreună calitatea interacțiunii. Calitatea interacțiunii se referă la procesul de furnizare a serviciului și cuprinde aspectele privind interacțiunea dintre utilizator (cursant) și site-ul web prin care se furnizează serviciul.

Calitatea rezultatului se referă la modul în care serviciul îndeplinește așteptările cursantului, ceea ce primește cursantul prin interacțiunea cu serviciul. Operaționalizarea dimensiunii Calitatea rezultatului s-a realizat în baza propunerilor făcute de Fassnacht și Koese [10], Petter, DeLone și McLean [21] de asociere a rezultatelor procesului cu “beneficiile” obținute din utilizarea serviciului (beneficii funcționale și beneficii emoționale). În contextul e-learning, beneficiile funcționale sunt măsurate prin gradul în care serviciul servește scopului real

al cursantului (“utilitatea percepută”), iar beneficiile emoționale sunt măsurate prin gradul în care utilizarea serviciului creează atitudini pozitive legate de încântare și/sau delectare. În modelul e-LearnQ au fost luate în considerare numai beneficiile funcționale.

METODOLOGIA

Testele de invarianță a modelului în cele două grupuri (bărbați și femei) au fost realizate prin metoda de analiză factorială confirmatorie multi-grup (MGCF) din AMOS 7.0 [1] într-o succesiune de pași sau niveluri de testare [5, 22, 25]. Într-un anumit studiu nu sunt relevante toate tipurile de teste [25]. În funcție de obiectivele studiului și de contextul în care se realizează acesta, tipurile de teste și succesiunea pașilor pot fi diferite. La fiecare pas se impun constrângeri suplimentare asupra modelului în scopul determinării gradului în care indicatorii și constructele (dimensiunile) respective au aceeași semnificație în grupuri. Modelele testate succesiv prin MGCF sunt modele subsumate sau imbricate (*nested*). Modelele sunt aceleași, dar modelul mai constrâns este imbricat în modelul mai puțin constrâns (sau neconstrâns).

În literatura de specialitate terminologia privind testarea invarianței nu este omogenă. În acest studiu se adoptă termenii din [22, 25] și se rețin următoarele tipuri de teste: testul invarianței formei modelului, testul invarianței metrice și testul invarianței scalare. În cele mai multe situații concrete, aceste tipuri de teste sunt suficiente pentru a verifica echivalența unui model în grupuri diferite [5]. În situațiile în care invarianța nu poate fi stabilită la unul din pași (invarianță totală), unii autori [5, 25] sugerează realizarea testelor de invarianță parțială.

Primul nivel, invarianța formei modelului permite testarea gradului în care configurația (structura) modelului de măsurare este invariantă în grupurile considerate (aceiași număr de factori și aceiași indicatori în factorul asociat). Acest model inițial, denumit “model de referință”, nu are constrângeri asupra parametrilor estimați. Prin urmare, pot exista valori diferite ale parametrilor în cele două grupuri (bărbați și femei). Valorile sunt similare, dar nu în mod necesar identice. Invarianța formei modelului furnizează dovezi că un anumit construct este asociat cu același set de indicatori și este o condiție obligatorie pentru a susține că acel construct are semnificație similară în grupurile considerate. Dacă se confirmă echivalența formei modelului de măsurare în cele două grupuri, atunci modelul de referință este utilizat în comparațiile ulterioare cu celelalte modele din ierarhia testelor de invarianță. Dacă nu sunt îndeplinite condițiile privind invarianța formei modelului, atunci testele de invarianță ulterioare nu trebuie să mai fie executate, deoarece natura modelului și semnificația constructelor nu sunt similare în grupurile considerate.

Presupunând că invarianța formei modelului este stabilită, următorul nivel de testare este invarianța metrică. Scopul testării invarianței metrice este de a se asigura că grupurile diferite răspund la itemi în același mod astfel încât se pot face comparații între grupuri. Prin invarianța metrică se testează gradul în care intensitatea relației dintre fiecare factor și indicatorii asociați (reflectată în coeficienții de regresie) este aceeași în toate grupurile.

Invarianța metrică este necesară pentru a susține că un anumit construct are aceeași semnificație în grupurile diferite. În situația în care coeficienții de regresie sunt similari, atunci se presupune că unitatea de măsurare este aceeași în grupuri. Dacă invarianța metrică nu este îndeplinită, atunci importanța teoretică a indicatorilor nu este stabilă între grupuri.

Dacă invarianța metrică este demonstrată, atunci următorul nivel de testare este invarianța scalară. La acest nivel se testează invarianța termenilor liberi / constantelor (*intercepts*) din ecuațiile de regresie ale indicatorilor din factorii asociați. Lipsa invarianței scalare se constată în situațiile în care participanții dintr-un grup acordă sistematic răspunsuri mai ridicate sau mai scăzute decât participanții din alt grup.

Următorul nivel de testare se referă la invarianța erorii de măsurare a fiecărui indicator (varianțele și covarianțele erorii). Cu alte cuvinte, se testează faptul că reziduurile din ecuațiile de regresie pentru fiecare indicator sunt echivalente în cele două grupuri. Invarianța erorii în grupurile considerate arată faptul că indicatorii au fost mășurați cu aceeași precizie în fiecare grup.

Byrne [5] nu recomandă acest nivel de testare a invarianței deoarece criteriul este foarte strict și este dificil de stabilit în practică. Alți autori [22, 25] consideră că acest tip de test este relevant și important în funcție de obiectivele studiului.

În succesiunea testelor de invarianță la fiecare pas se evaluează calitatea modelului prin determinarea indicilor de calitate [25]. În studiul de față se utilizează indicii Tucker-Lewis Index (TLI), Comparative Fit Index (CFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) și Standardized Root Mean Square Residual (SRMR). Pentru acceptarea unui model, Vandenberg & Lance [25] propun valoarea prag minimă 0,90 pentru TLI și CFI (TLI ≥ 0,90, CFI ≥ 0,90), însă pentru a avea un grad ridicat de încredere în calitatea modelului autorii recomandă TLI ≥ 0,95 și CFI ≥ 0,95. De asemenea, autorii recomandă valoarea prag 0,08 pentru RMSEA și SRMR (RMSEA ≤ 0,08, SRMR ≤ 0,08).

Deoarece modelele testate succesiv sunt modele imbricate (*nested*), rezultatele fiecărui test de invarianță sunt evaluate și explicate prin testul diferenței în hi-pătrat ($\Delta\chi^2$) a modelelor imbricate. La un anumit pas, invarianța este stabilită dacă între două modele imbricate diferența $\Delta\chi^2$ este nesemnificativă ($p > 0,05$). Analiza multi-grup produce numai un set de indici ai calității modelului. Deoarece statisticile χ^2 sunt sumative, valoarea χ^2 a modelului multi-grup este egală cu suma valorilor χ^2 obținute atunci când modelul de bază este testat separat pentru fiecare grup fără constrângeri.

Datorită faptului că χ^2 și, implicit, diferența $\Delta\chi^2$ sunt dependente (influențate) de dimensiunea eșantionului [7], în literatura de specialitate s-au propus criterii complementare. Astfel, Cheung & Rensvold [7] au recomandat aplicarea testului diferenței în CFI (ΔCFI) a modelelor imbricate. Invarianța la un anumit pas nu este îndeplinită atunci când există o scădere de 0,01 sau mai mare în valoarea CFI. Cu alte cuvinte, $\Delta CFI < -0,01$ semnalează o lipsă de invarianță. Testul $\Delta\chi^2$ este considerat un test sever, în timp ce testul ΔCFI este un test

indulgent. De asemenea, Chen [6] a recomandat utilizarea combinată a valorilor pentru diferențele ΔCFI , $\Delta RMSEA$ și $\Delta SRMR$ în funcție de mărimea eșantionului. Pentru eșantioane având dimensiunea $N < 300$, autorii recomandă următoarele teste de diferență și valori prag: $\Delta CFI \leq -0,005$, $\Delta RMSEA \geq 0,010$ și $\Delta SRMR \geq 0,025$.

De notat faptul că rezultatele testelor de diferență pot conduce la concluzii diferite (unele teste să arate invarianță, iar altele să arate non-invarianță). În această situație, rămâne la latitudinea cercetătorului să identifice cauzele (sursele) non-invarianței, să explice și să justifice teoretic rezultatele. De asemenea, poate considera procedurile propuse de Byrne [5] referitoare la invarianța parțială.

REZULTATE

O condiție preliminară necesară testării invarianței este demonstrarea validității instrumentului (scalei) de măsurare în fiecare grup separat (femei și bărbați). Pentru femei ($N_1=102$) rezultatele indică un nivel bun al calității modelului: $\chi^2=170,834$, $df=146$, $p=0,078$; $\chi^2/df=1,170$, TLI=0,972, CFI=0,976, RMSEA=0,041, SRMR=0,054. Pentru bărbați ($N_2=86$) rezultatele sunt mai slabe pentru unii indici: $\chi^2=248,560$, $df=146$, $p<0,01$; $\chi^2/df=1,702$, TLI=0,906, CFI=0,920, RMSEA=0,091, SRMR=0,060 (Tabelul 1). O cauză poate fi dimensiunea mică a eșantionului. Totuși, modelul este acceptat deoarece coeficienții de regresie au valori ridicate (de la 0,66 până la 0,94) și sunt toți semnificativi ($t\text{-value} > 7,45$) la nivelul de încredere 0,001. De asemenea, toate corelațiile între dimensiuni sunt mai mari de 0,68.

Tabelul 1 Indicii calității modelului pentru fiecare grup separat

Modelul	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA	SRMR
Femei	170,834	146	0,972	0,976	0,041	0,054
Bărbați	248,560	146	0,906	0,920	0,091	0,060

Prin urmare, modelul este reținut pentru ambele grupuri în testele de invarianță (Figura 1 pentru grupul femei, Figura 2 pentru grupul bărbați).

În primul pas, testul invarianței formei modelului, am stabilit un model de bază fără constrângerea parametrilor în cele două grupuri (modelul M0). Modelul a fost testat simultan pentru ambele grupuri (femei și bărbați). Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 2. Deși testul χ^2 este semnificativ ($\chi^2=419,394$, $df=292$, $p<0,01$), indicii calității modelului sunt acceptabili: TLI=0,935, CFI=0,945, RMSEA=0,048, SRMR=0,0541.

Tabelul 2 Niveluri de testare a invarianței și calitatea modelelor

	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA	SRMR
M0: invarianța configurală	419,394	292	0,935	0,945	0,048	0,0541
M1: invarianța metrică	440,194	307	0,936	0,942	0,048	0,0556
M2: invarianța scalară	453,850	326	0,942	0,945	0,046	0,0558

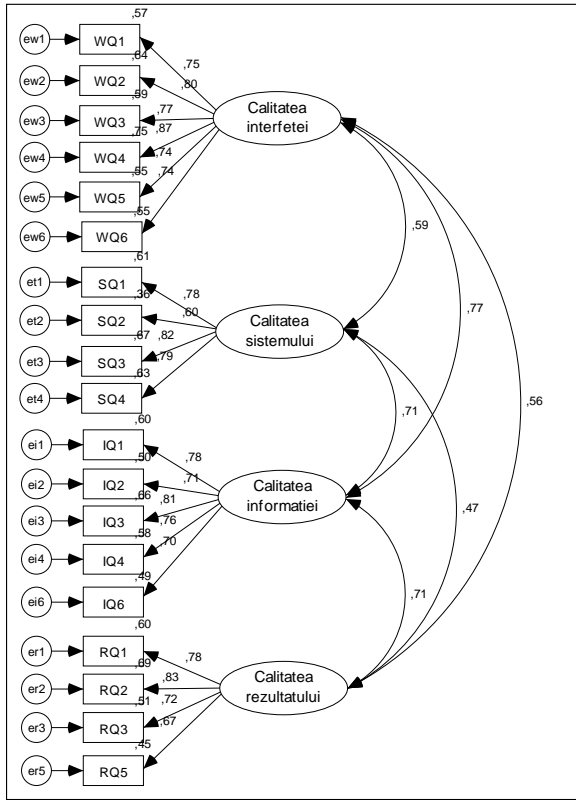


Figura 1 Modelul estimat pentru grupul femei (N=102)

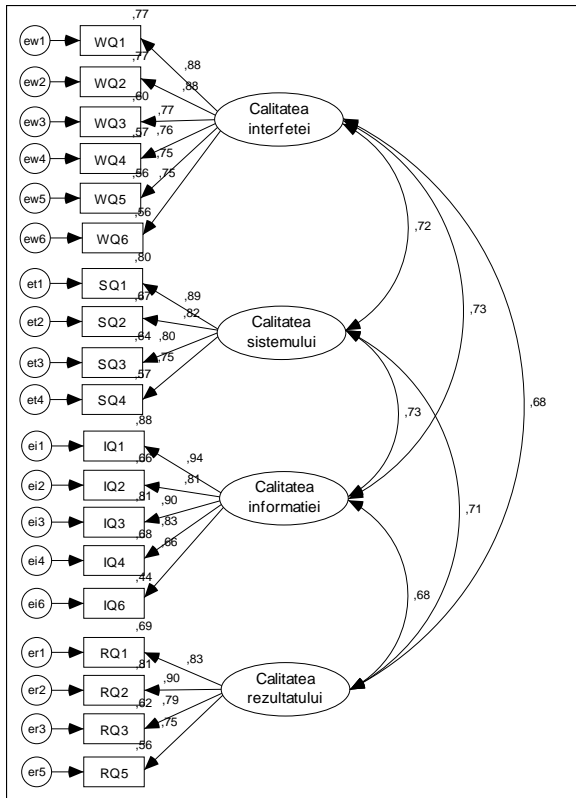


Figura 2 Modelul estimat pentru grupul bărbați (N=86)

Rezultatele arată că invarianța formei modelului este stabilă și paternul parametrilor din model este identic în cele două eșantioane. Deoarece a fost stabilită invarianța

formeii modelului, se pot realiza testele ulterioare privind invarianța.

În următorul pas, testarea invarianței metrice, s-au impus constrângeri pe modelul de bază, și anume, coeficienții de regresie ai indicatorilor pe factorii asociați au fost constrânși să fie egali în cele două grupuri (M1). Deși testul χ^2 este semnificativ ($\chi^2=440,194$, $df=307$, $p<0,01$), indicii calității modelului sunt la nivel acceptabil: TLI=0,936, CFI=0,942, RMSEA=0,048, SRMR=0,0556.

Constrângerile au condus la creșterea valorii χ^2 de la 419,394 la 440,194 și la câștigarea a 15 grade de libertate. Deoarece modelul M1 este imbricat în modelul de bază M0, s-au executat testele de diferență (M1 față de M0). Rezultatul testului de diferență $\Delta\chi^2$ (Tabelul 3) sugerează faptul că în cele două grupuri coeficienții de regresie au fost invarianți. Valoarea diferenței $\Delta\chi^2$ este 20,800 pentru 15 grade de libertate și este nesemnificativă statistic la o valoare a probabilității mai mare de 0,01. De asemenea, invarianța este confirmată prin diferența în CFI ($\Delta CFI=-0,003$) mai mică decât valoarea prag $-0,01$ [7] și prin diferențele ΔCFI , $\Delta RMSEA$ și $\Delta SRMR$ mai mici decât valorile prag recomandate de Chen [6].

Tabelul 3 Rezultatele testelor de diferență între modele

	Δdf	$\Delta\chi^2$	p-value	ΔCFI	$\Delta RMSEA$	$\Delta SRMR$
M1 – M0	15	20,800	0,143	-0,003	0,000	0,0015
M2 – M1	19	13,656	0,803	0,003	-0,002	0,0002

În continuare a fost testată invarianța scalară prin impunerea unei constrângeri suplimentare, și anume, constantele (*intercepts*) din ecuațiile de regresie ale celor 19 indicatori pe factorii asociați să fie echivalente în cele două grupuri (modelul M2). Deși testul χ^2 este semnificativ ($\chi^2=453,850$, $df=326$, $p<0,01$), indicii calității modelului sunt la nivel acceptabil: TLI=0,942, CFI=0,945, RMSEA=0,046, SRMR=0,0558. Constrângerea modelului a condus la creșterea valorii χ^2 de la 440,194 la 453,850 și la câștigarea a 19 grade de libertate. Deoarece modelul M2 este imbricat în modelul M1, s-au executat testele de diferență (M2 față de M1). Rezultatul testului de diferență $\Delta\chi^2$ (Tabelul 2) sugerează faptul că în cele două grupuri constantele din ecuațiile de regresie au fost invariante. Valoarea diferenței $\Delta\chi^2$ este 13,656 pentru 19 grade de libertate și este nesemnificativă statistic la o valoare a probabilității mai mare de 0,01. De asemenea, invarianța este confirmată prin diferența în CFI ($\Delta CFI=0,003$) ce nu depășește valoarea prag $-0,01$ [7] și prin diferențele ΔCFI , $\Delta RMSEA$ și $\Delta SRMR$ mai mici decât valorile prag recomandate de Chen [6].

În rezumat, rezultatele evidențiază că structura modelului (invarianța formei modelului), coeficienții de regresie (invarianța metrică) și constantele (invarianța scalară) au fost echivalente în cele două grupuri.

CONCLUZII

Acest studiu a investigat invarianța modelului de evaluare a calității serviciului de e-learning (eLearnQ) prin aplicarea metodei MGCFA.

Structura factorială (forma modelului și paternul parametrilor) indică faptul că ambele genuri (bărbați și femei) percep calitatea serviciului de e-learning constând din mai multe dimensiuni: Calitatea interfeței (WQ), Calitatea sistemului (SQ), Calitatea informației (IQ) și Calitatea rezultatului (RQ). Ambele grupuri de studenți au conceptualizări similare referitoare la perceperea calității serviciului de e-learning.

Echivalența coeficienților de regresie și a constantelor indicatorilor indică faptul că ambele grupuri percep calitatea serviciului de e-learning în aceeași manieră astfel încât intensitatea relațiilor între fiecare indicator și factorul asociat, precum și nivelul de bază al calității serviciului sunt aceleași. Cu alte cuvinte, rezultatele studiului arată că nu există diferențe de gen în percepțiile privind calitatea serviciului de e-learning.

Acest studiu are mai multe implicații teoretice și practice. Dintr-o perspectivă teoretică, studiul ilustrează aplicarea metodei MGCFCA. Pentru modelul eLearnQ, dar și pentru orice alt model al calității serviciului de e-learning, este foarte important să se investigheze dacă modelul este invariant în diferite condiții și contexte specifice de utilizare. Dintr-o perspectivă practică, rezultatele studiului nu evidențiază diferențe de gen în percepția calității serviciului de e-learning. Dimensiunile calității serviciului de e-learning sunt percepute similar, dar nu identic, de cele două grupuri de studenți (bărbați și femei). Valorile coeficienților de regresie sunt diferite în cele două grupuri, însă diferențele sunt nesemnificative.

Există limite inerente ale studiului și ar trebui sugerate unele direcții de cercetare. În primul rând, rezultatele nu pot fi generalizate la alte populații și/sau contexte de utilizare deoarece la formarea eșantionului nu s-a utilizat eșantionarea aleatoare. În al doilea rând, menționăm dimensiunea mică a eșantionului utilizate în testarea invarianței, dacă avem în vedere recomandările din literatura de specialitate [5, 25]. În al treilea rând, deși rezultatele obținute sunt acceptabile din punctul de vedere al metodelor statistice, este necesar ca modelul să fie reevaluat și validat pe alte seturi de date.

În scopul confirmării validității modelului, autorul a colectat date de la alte trei universități și urmează ca rezultatele să fie publicate. De asemenea, testele de invarianță se vor extinde cu noi tipuri de teste prin aplicarea metodei MACS (Mean and Covariance Structure) [5].

Anexa 1 Itemii utilizați în chestionar

Cod	Denumire	Declarații
WQ1	ușurința în utilizare	Interfața sistemului de e-learning este ușor de utilizat, intuitivă și prietenoasă.
WQ2	eficacitate	Interfața sistemului de e-learning mă ajută la găsirea ușoară a informațiilor necesare.
WQ3	consistență	Interfața sistemului de e-learning este prezentată în mod unitar în ceea ce privește culorile, dimensiunea caracterelor, fonturile.
WQ4	ușurința navigării	Interfața sistemului de e-learning furnizează funcții de căutare și navigare performante prin utilizarea de criterii variate.

WQ5	ușurința interacțiunii	Interfața sistemului de e-learning este proiectată astfel încât nu solicită efort ridicat din partea mea pentru a interacționa.
WQ6	atractivitate	Interfața sistemului de e-learning este atractivă (plăcută).
SQ1	disponibilitate	Sistemul de e-learning este disponibil și accesibil ori de câte ori am nevoie.
SQ2	fiabilitate	Sistemul de e-learning funcționează fără erori (nu se întrerupe, nu se blochează etc.).
SQ3	eficacitate	Sistemul de e-learning răspunde cu elemente relevante necesităților mele.
SQ4	eficiență	Sistemul de e-learning funcționează astfel încât economisesc timp și efort în învățare.
SQ5*)	ușurința utilizării	Sistemul de e-learning este ușor de utilizat.
IQ1	accesibilitate	Informațiile necesare realizării unei sarcini sunt ușor de regăsit și de accesat.
IQ2	acuratețe	Informațiile furnizate de sistemul de e-learning sunt corecte și fără erori.
IQ3	utilitate	Informațiile furnizate de sistem sunt relevante, sprijină activitățile de învățare.
IQ4	ușurința înțelegerii	Informațiile furnizate de sistem sunt clare și ușor de înțeles.
IQ5*)	completitudine	Informațiile furnizate de sistem sunt complete, adecvate activităților mele de învățare.
IQ6	relevanța	Informațiile furnizate de sistem sunt relevante pentru curs sau disciplina de studiu.
RQ1	învățare mai repede	Utilizarea sistemului de e-learning mă va ajuta să învăț mai repede.
RQ2	creșterea performanței	Utilizarea sistemului de e-learning îmi va îmbunătăți performanța în învățare.
RQ3	creșterea productivității	Utilizarea sistemului de e-learning îmi va crește productivitatea (voi învăța mai mult).
RQ4*)	reducerea efortului	Utilizarea sistemului mă va ajuta să îndeplinesc cu un efort mai mic sarcinile de învățare.
RQ5	utilitate	Sistemul de e-learning îmi este util în activitățile de învățare.

*) itemi eliminați după executarea EFA

REFERINȚE

1. Arbuckle, J. (2006). AMOS User's Guide. Amos Development Corporation.
2. Balog, A. (2013). Explorarea diferențelor de gen în acceptarea tehnologiei de e-learning. În: T.Ștefănuț, C. Rusu (editori), Vol. Lucrărilor Conferinței Naționale de Interacțiune Om-Calculator – RoCHI 2013, 2-3 sept., Cluj-Napoca, pag. 15-20.
3. Balog, A. (2013). Un studiu empiric privind factorii determinanți și diferențele de gen în acceptarea tehnologiilor de e-learning. *Revista Română de Interacțiune Om-Calculator (RRIOC)* vol. 6, nr. 4, pag. 291-306.
4. Banciu, D., Balog, A. (2013). Calitatea sistemelor și serviciilor de e-learning. Editura AGIR, București.

5. Byrne, B.M. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming*. 2nd ed., Taylor & Francis Group, LLC.
6. Chen, F.F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, vol. 14, no. 3, pp. 464–504.
7. Cheung, G.W., Rensvold, R.B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling* vol. 9, no. 2, pp. 233-255.
8. Cuadrado-García, M., Ruiz-Molina, M. E., & Montoro-Pons, J. D. (2010). Are there gender differences in e-learning use and assessment? Evidence from an interuniversity online project in Europe. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 367–371.
9. DeLone, W.H., McLean, E.R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. *Journal of MIS* vol. 19, no.4, pp.9-30.
10. Fassnacht, M., Koese, I. (2006). Quality of electronic services: conceptualizing and testing a hierarchical model. *Journal of Service Research* vol. 9, no. 1, pp.19-37.
11. González-Gómez, F., Guardiola, J., Rodríguez, O.M., Montero-Alonso, M.A. (2011). Gender differences in e-learning satisfaction. *Computer and Education* 58, pp. 283-290.
12. ISO FCD 25012 (2008). *Software Engineering – Software Quality Requirements and Evaluation – Data Quality Model*.
13. Ke, F., & Kwak, D. (2013). Online learning across ethnicity and age: a study on learning interaction participation, perception, and learning satisfaction. *Computers & Education* 61, 43-51.
14. Knight, S.A., Burn, J.M. (2005). Developing a framework for assessment information quality on the World Wide Web. *Informing Science* nr. 8, pp.159-172.
15. Lee, Y.W., Strong, D.M., Kahn, B.K., Wang, R.Y. (2002). AIMQ: a methodology for information quality assessment. *Information & Management* vol. 40, no. 2, pp. 133-146.
16. Lu, H., & Chiou, M. (2010). The impact of individual differences on e-learning system satisfaction: a contingency approach. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 307–323.
17. Nistor, N. (2013). Stability of attitudes and participation in online university courses: Gender and location effects. *Computers & Education* 68, 284-292.
18. Ong, C., Lai, J. (2006). Gender differences in perceptions and relationships among dominants of e-learning acceptance. *Computers in Human Behavior*, vol. 22, no. 5, pp. 795-804.
19. Padilla-Melendez, A., Aguila-Obra, A.R., Garrido-Moreno, A. (2013). Perceived playfulness, gender differences and technology acceptance model in a blended learning scenario. *Computer and Education*, 63, pp. 306-317.
20. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., Malhotra, A. (2005). E-S-QUAL: A multiple-item scale for assessing electronic service quality. *J. of Service Research* vol. 7, no. 3, pp. 213-233.
21. Petter, S., DeLone, W., McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and relationships. *European Journal of Information Systems* vol. 17, no. 3, pp. 236-263.
22. Schmitt N., Kuljanin, G. (2008). Measurement invariance: review of practice and implications. *Human Resource Management Review* 18 (4), 210-222.
23. SR ISO/CEI 9126-1 (2005). *Ingenierie software. Calitatea produsului, Partea 1: Modelul calității*. ASRO, 36 pag.
24. Steinmetz, H., Schmidt, P., Tina-Booch, A., Wiczyorek, S., Schwarty, S.H. (2009). Testing measurement invariance using multigroup CFA: differences between educational groups in human values measurement. *Quality and Quantity*, vol. 43, pp. 599-616.
25. Vandenberg, R.J., Lance, C.E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational Research Methods* vol. 3, no. 1, pp. 4-70.
26. Wang, Y.S., Wang, H.Y., Shee, D.Y. (2007). Measuring e-learning systems success in an organizational context: scale development and validation. *Computers in Human Behavior* vol. 23, no. 4, pp. 1792-1808.
27. Wang, Z.S., Wu, M.C., Wang, H.Y. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, vol. 40, no. 1, pp. 92-118.