

Testarea unui model bazat pe UTAUT pentru acceptarea sistemelor de e-learning

Alexandru Balog

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București
Bd. Mareșal Averescu, Nr. 8-10, 011455, București

E-mail: alexb@ici.ro

Rezumat. Scopul studiului este de a testa un model de acceptare a sistemelor de e-learning având ca referință modelul UTAUT elaborat de Venkatesh, Morris, Davis și Davis (2003). După o scurtă prezentare a modelului UTAUT și a studiilor recente în domeniul e-learning, se descriu modelul propus și ipotezele, metodele utilizate și rezultatele obținute. Prin aplicarea metodelor de analiză multivariată pe un eșantion de studenți (N=224), rezultatele arată că modelul este viabil în contextul e-learning din România. Modelul explică 63% din varianța Intenției de continuare a utilizării sistemului de e-learning.

Cuvinte cheie: acceptarea sistemelor de e-learning, UTAUT, EFA, CFA.

1. Introducere

Teoriile acceptării tehnologiei oferă premisele dezvoltării unor modele explicative riguroase cu privire la factorii care influențează acceptarea și utilizarea tehnologiilor informatice. Înțelegerea factorilor care influențează acceptarea e-learning ajută la crearea unui mediu favorabil pentru adoptarea cu succes a sistemelor de e-learning, precum și la proiectarea strategiilor de promovare a utilizării e-learning.

Modelele și teoriile privind acceptarea tehnologiei cum sunt, de exemplu, TAM TAM2, TAM3, UTAUT sunt folosite în mod frecvent în studiile care investighează factorii determinanți ai adoptării, acceptării și utilizării noilor tehnologii. Deși fiecare teorie sau model are premise și beneficii distincte, totuși ele se completează reciproc (Balog și Cristescu, 2009).

Cele mai multe din teoriile și modelele de acceptare a tehnologiilor au fost dezvoltate, modificate și extinse în SUA, reflectând astfel convingeri și atitudini specifice unui anumit context cultural. Acceptarea și utilizarea tehnologiilor trebuie studiate în raport cu tehnologia specifică,

caracteristicile utilizatorului și diferitele contexte de utilizare (individual, organizațional, cultural etc.).

Cu excepția studiilor publicate de Balog și Pribeanu (2009, 2010) referitoare la acceptarea unei platforme de învățare bazată pe realitate îmbogățită, în România nu au fost identificate lucrări în care să se trateze explicit acceptarea tehnologiilor în domeniul e-learning. Astfel, obiectivul lucrării de față este testarea în contextul e-learning din România a unui model de acceptare având ca referință modelul UTAUT elaborat de Venkatesh et al., (2003).

Articolul este structurat după cum urmează. În secțiunea 2 se descrie modelul UTAUT, iar în secțiunea 3 sunt prezentate studiile recente din domeniul e-learning în care s-a utilizat UTAUT. În secțiunea 4 se prezintă modelul propus și se descriu ipotezele de cercetare. În secțiunea 5 se descriu procedurile de colectare și analiză a datelor. În secțiunea 6 se descriu metodele și procedurile aplicate la testarea modelului de măsurare și în secțiunea 7 sunt prezentate rezultatele evaluării modelului structural. În ultima secțiune sunt discutate principalele constatări și concluziile studiului.

2. Modelul UTAUT de acceptare și utilizare a tehnologiilor

Modelul UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) a fost elaborat de Venkatesh, Morris, Davis și Davis (2003) luând în considerare rezultatele empirice și similaritățile conceptuale între opt modele / teorii de acceptare a tehnologiei. UTAUT conține patru factori majori care conduc la crearea intenției de utilizare și a comportamentului de utilizare a tehnologiei (Figura 1):

- așteptările privind performanța: gradul în care o persoană crede că utilizarea sistemului / tehnologiei o va ajuta să obțină avantaje (câștiguri sau beneficii) în realizarea sarcinilor de muncă.
- așteptările privind efortul: gradul de ușurință asociat cu utilizarea sistemului.
- influența socială: gradul în care o persoană percepe că alte persoane importante pentru el cred că el ar putea sau nu ar putea să utilizeze sistemul. Influența socială ca determinant direct al intenției comportamentale de utilizare constă atât din norma subiectivă (Ajzen, 1991), cât și din factorii sociali.

- condițiile favorabile: gradul în care o persoană crede că există o infrastructură organizațională și tehnică care susține utilizarea sistemului. Conceptul include elemente ale mediului organizațional și/sau tehnologic destinate înlăturării barierelor în utilizarea sistemului, facilitând și încurajând astfel adoptarea și utilizarea tehnologiei.

Din experimentele realizate de Venkatesh et al. (2003) pe grupuri de utilizatori cu diferite niveluri de experiență în utilizarea calculatoarelor și în condiții de voluntariat sau situații obligatorii, s-au confirmat empiric următoarele ipoteze:

- Așteptările privind performanța (PE) influențează pozitiv Intenția de utilizare (INT), iar efectul este moderat de sex și vârstă, astfel încât efectul este mai puternic pentru bărbați și în particular pentru tineri.
- Așteptările privind efortul (EE) influențează pozitiv Intenția de utilizare (INT), iar efectul este moderat de sex, vârstă și experiență, astfel încât efectul este mai puternic pentru femei și mai ales pentru tinere, în particular în stadiile inițiale de experiență.
- Influența socială (SI) are un efect pozitiv asupra Intenției de utilizare (INT), iar efectul este moderat de sex, vârstă, voluntariat și experiență, astfel încât efectul este mai puternic pentru femei, în particular în situații obligatorii și cu niveluri de experiență limitate.
- Condițiile favorabile (FC) influențează Comportamentul de utilizare, iar efectul este moderat de vârstă și experiență, astfel încât efectul este mai puternic pentru bărbați, în particular pentru cei cu experiență ridicată.
- Intenția de utilizare (INT) are influență pozitivă semnificativă asupra Comportamentului de utilizare.

Modelul UTAUT pune la dispoziție o viziune rafinată asupra modului în care determinanții intenției de utilizare și a utilizării efective a tehnologiei evoluează în timp și încorporează patru variabile moderator (sexul, vârsta, experiența și voluntariatul) care influențează puterea sau direcția relațiilor între constructele modelului. Între acestea, variabilele demografice cheie (sexul și vârsta) s-au dovedit a fi cei mai puternici moderatorii.

În testele realizate, UTAUT a explicat 70% din varianța intenției de utilizare și a utilizării efective a tehnologiilor. Această valoare ridicată se

obține numai în situațiile în care sunt luate în considerare toate cele patru variabile moderator (Venkatesh et al., 2003).

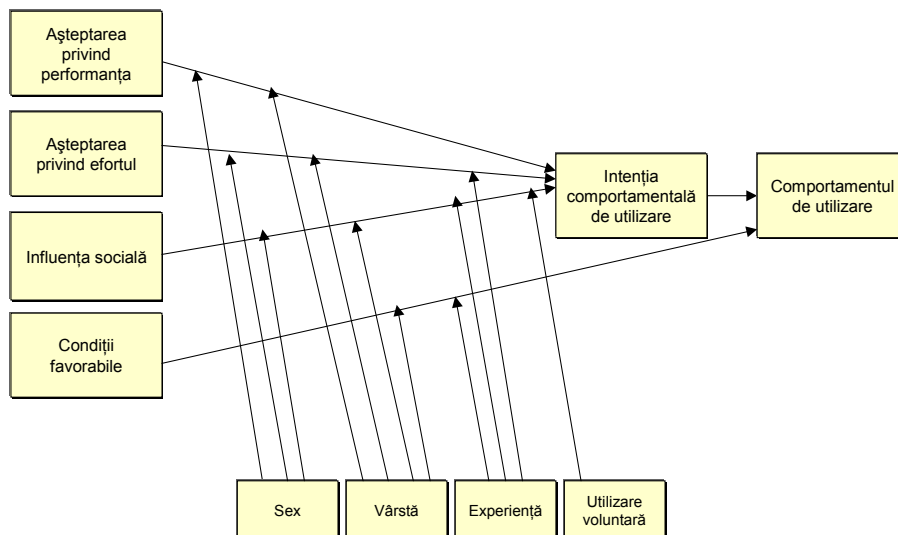


Figura 1. Modelul UTAUT (sursa: adaptat după Venkatesh et al., 2003)

După cum menționează Williams, Rana, Dwivedi și Lal (2011), sunt puține studiile care au aplicat conceptualizarea originală a modelului (șase constructe și patru variabile moderator). Din analiza literaturii de specialitate autorii au constatat că în majoritatea studiilor s-a utilizat ori un model UTAUT redus în care nu s-au luat în considerare toate constructele și variabilele moderator, ori un model UTAUT modificat în care s-au înlocuit unele constructe și relații cauzale cu alte constructe și relații cauzale.

3. Studii privind acceptarea tehnologiilor în e-learning

Literatura de specialitate cuprinde numeroase studii cu privire la utilizarea modelelor de acceptare a tehnologiei în e-learning. Astfel, Iordache (2010) a analizat cercetările în domeniul acceptării tehnologiilor de e-learning, Daskalakis și Tselios (2011) și Šumak, Heričko și Pušnik (2011) au analizat studiile empirice și relațiile cauzale între factorii care influențează acceptarea sistemelor de e-learning.

În Tabelul 1 se prezintă o listă selectivă a studiilor recente în domeniul acceptării sistemelor de e-learning de către cursant (student) în care s-a utilizat ca referință modelul UTAUT.

Tabelul 1 Studii recente privind utilizarea UTAUT la acceptarea sistemelor de e-learning

Studiu	Sistem / tehnologie	Relații cauzale analizate
Chiu și Wang (2008)	Sistem de învățare bazat pe web	PE→ATT, EE→INT, CSE→INT, EE→PE, EE→ATT, SI→PE, SI→INT, ATT→INT, FC→EE, ANX→EE
Karaali et al., (2011)	Sistem de învățare bazat pe web	PE→ATT, PE→INT, EE→PE, EE→ATT, SI→PE, SI→INT, ATT→INT, FC→EE, ANX→EE
Loquineau et al., (2011)	Platformă de învățare online	PE→ATT, PE→INT, CU→INT, EE→PE, EE→ATT, SI→PE, SI→INT, ATT→INT, FC→EE, ANX→EE
Ma și Yuen (2011)	Sistem e-learning	PE→INT, EE→INT, SI→INT, FC→INT

PE: așteptări privind performanța; EE: așteptări privind efortul; ATT: atitudine; BI: intenție comportamentală de utilizare; ANX: anxietate; CSE; auto-eficacitate; CU: utilitatea conținutului; FC: condiții favorabile; SI: influența socială; SN: normă subiectivă;

Chiu și Wang (2008) au studiat intenția studenților de continuare a utilizării unui sistem de învățare bazat pe web. Autorii au extins modelul UTAUT cu un factor individual (auto-eficacitatea) și alți factori de natură motivațională referitori la aprecierea subiectivă a activității (importanța, utilitatea și valoarea intrinsecă a activității realizate). Rezultatele au confirmat, pe de o parte, influența semnificativă a factorilor definiți în UTAUT original și, pe de altă parte, au sugerat efectele pozitive ale factorilor motivaționali asupra intenției studenților de continuare a utilizării sistemului de învățare bazat pe web.

Într-un studiu referitor la determinarea factorilor care influențează intenția de utilizare a unui sistem de învățare bazat pe web, Karaali et al. (2011) au extins TAM cu factorul “anxietatea față de calculator” și cu două constructe din modelul UTAUT (influența socială și condiții favorabile). Rezultatele studiului au confirmat toate relațiile de influență din modelul TAM original și, suplimentar, au demonstrat că influența socială (SI) are cel mai mare impact asupra intenției comportamentale de utilizare (INT). De asemenea, condițiile favorabile (FC) au un impact semnificativ pozitiv

asupra ușurinței în utilizare și anxietatea are un impact semnificativ negativ asupra ușurinței în utilizare. Modelul propus a explicat 94% din varianța intenției comportamentale de utilizare.

Loquineau et al. (2011) au studiat intenția studenților de utilizare a unei platforme de învățare online prin compararea modelului UTAUT original cu un model UTAUT extins cu două variabile: utilitatea conținutului și delectarea percepută (plăcerea de a învăța utilizând platforma de e-learning). În modelele testate autorii au inclus legături de la constructele propuse la constructul intenția comportamentală de utilizare (INT). Constructul “utilizare” din modelul UTAUT original a fost exclus. Rezultatele au confirmat ipotezele din UTAUT original și au demonstrat că modelul UTAUT extins are putere explicativă mai mare decât UTAUT original (45%, respectiv 37%). Suplimentar, rezultatele au arătat influența pozitivă a variabilei condiții favorabile (FC) asupra intenției comportamentale de utilizare (INT).

Ma și Yuen (2011) au investigat acceptarea sistemelor de e-learning utilizând UTAUT original la care au adăugat ca variabilă dependentă constructul “Satisfacție”. Datele au fost colectate în două faze, la începutul unui semestru de studiu și apoi la sfârșitul semestrului. Studiul a confirmat relațiile între constructele propuse în UTAUT original și, suplimentar, a arătat că PE și EE devin mai importante și mai semnificative pe măsură ce se utilizează sistemul.

4. Modelul de cercetare și ipotezele

În acest studiu se propune un model de acceptare a sistemelor de e-learning având la bază modelul UTAUT (Venkatesh et al., 2003). Alegerea modelului a fost motivată, în special, de puterea explicativă mai mare comparativ cu alte modele privind acceptarea tehnologiilor și de posibilitatea colectării mai ușoare a datelor.

Modelul propus este un “model UTAUT redus” (Figura 2) și diferă de modelul original UTAUT prin câteva aspecte (Balog, 2012). Astfel, modelul nu include “comportamentul de utilizare”, iar constructul “intenția comportamentală de utilizare” este operaționalizat astfel încât să reflecte “intenția de continuare a utilizării”. Schimbarea este justificată datorită contextului în care s-a propus realizarea studiului (studenții au utilizat platforma de e-learning, astfel încât este normal să se analizeze factorii

determinanți ai intenției de *continuare* a utilizării). Modificarea este în concordanță cu alte propuneri identificate în literatura de specialitate (Lee, 2010; Cho, Cheng și Huang, 2009).

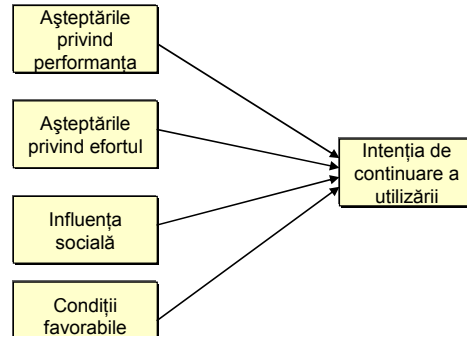


Figura 2. Modelul propus bazat pe UTAUT

În al doilea rând, în modelul propus se definește o legătură directă între constructul “condiții favorabile” și “intenția de continuare a utilizării”, spre deosebire de UTAUT original în care nu se definește o astfel de legătură (constructul “condiții favorabile” influențează direct “comportamentul de utilizare”). Includerea acestei relații în modelul propus se justifică parțial prin modalitatea de definire și operaționalizare a constructului “condiții favorabile”, precum și prin rezultatele mixte identificate în studiile anterioare (Maldonado et al, 2011; Loquineau et al. 2011).

Așteptările privind performanța(PE)

PE reprezintă gradul în care studentul crede că utilizarea sistemului de e-learning îi va îmbunătăți performanța în învățare. Constructul este similar din punctul de vedere al definiției și al scalei de măsurare cu conceptul “utilitate percepută” din TAM, dar nu identic. Chau (1996) a definit utilitatea percepută pe termen lung (consecințele utilizării sistemului) și utilitatea percepută pe termen scurt (adecvanța sistemului pentru activitățile utilizatorului). Așteptările privind performanța au semnificația utilității percepute pe termen scurt.

În experimentele realizate de Venkatesh et al. (2003) constructul PE a fost un predictor puternic al intenției individuale de a utiliza o nouă tehnologie la locul de muncă. Saade și Bahli (2005), Chiu și Wang (2008), Raaij și Schepers (2008), Loquineau et al. (2011), Teo și Noyes (2012) au

furnizat suport empiric pentru relația între utilitatea percepută și intenția de utilizare în contextul e-learning. În concordanță cu aceste constatări, se propune următoarea ipoteză:

H1. Așteptările privind performanța au un efect pozitiv asupra intenției de a continua utilizarea sistemului de e-learning.

Așteptările privind efortul (EE)

EE se referă la gradul în care studentul crede că utilizarea sistemului este ușoară (fără efort deosebit). Constructul este similar conceptului de ușurință în utilizare percepută din TAM unde s-a presupus că un sistem care este perceput mai ușor de utilizat poate influența pozitiv utilitatea percepută și intenția de utilizare.

Studiile anterioare sugerează că EE influențează semnificativ formarea intenției de utilizare a tehnologiei. În contextul e-learning, Chang și Tung (2008), Chiu și Wang (2008), Loquineau et al. (2011), Teo și Noyes (2012) au furnizat suport empiric pentru relația între EE și INT. Astfel, se propune următoarea ipoteză:

H2. Așteptările privind efortul au un efect pozitiv asupra intenției de a continua utilizarea sistemului de e-learning.

Influența socială (SI)

Influența socială este gradul în care un student percepe că alte persoane importante pentru el (profesorii, colegii, prietenii ș.a) cred că el trebuie să utilizeze sistemul de e-learning. Studiile anterioare au demonstrat că influența socială este un factor semnificativ în formarea intenției de utilizare (Venkatesh et al., 2003).

Relația între SI și INT a fost verificată în mai multe studii în contextul e-learning, însă rezultatele sunt inconsistente. În concordanță cu rezultatele din Karaali, Gumussoy și Calisir (2011) și Loquineau et al. (2011) SI este un factor important care influențează intenția studenților de utilizare a sistemelor de e-learning. În contrast, studiile realizate de Ndubisi (2006) și Chiu și Wang (2008) au arătat că SI nu are nici un efect semnificativ asupra intenției studenților de utilizare a sistemelor de e-learning.

În contextul studiului de față ne așteptăm ca influența socială să fie importantă și se propune următoarea ipoteză:

H3. Influența socială are un efect pozitiv asupra intenției de a continua utilizarea sistemului de e-learning.

Condițiile favorabile (FC)

Condițiile favorabile se referă la disponibilitatea resurselor pentru un student care utilizează sistemul de e-learning. Cu cât este mai ridicat gradul în care studentul crede că există o infrastructură organizațională și tehnică care susține utilizarea sistemului, cu atât mai mult acesta va intenționa să utilizeze sistemul.

Venkatesh et al., (2003) nu au inclus în modelul UTAUT o legătură directă între FC și INT. Autorii au sugerat că aspectele privind FC sunt incluse în factorul EE. Astfel dacă în model sunt prezente conceptele PE și EE, atunci constructul FC nu este semnificativ în predicția INT. Condițiile favorabile au efect indirect asupra INT și pot îmbunătăți sau pot ascunde comportamentul de utilizare a tehnologiei.

În acest studiu, se definește o legătură directă între condițiile favorabile și intenția de continuare a utilizării. În domeniul e-learning, mai multe studii au testat această legătură directă (Chiu și Wang, 2008; Loquineau et al., 2011; Teo și Noyes, 2012). Prin urmare, se propune următoarea ipoteză:

H4. Condițiile favorabile au un efect pozitiv asupra intenției de a continua utilizarea sistemului de e-learning.

5. Procedurile de colectare și analiză statistică a datelor

Studiul s-a realizat prin aplicarea unei anchete bazată pe chestionar. Chestionarul a fost elaborat în limba română și a constat din mai multe secțiuni.

Prima secțiune prezintă scopului chestionarului și instrucțiunile de completare a acestuia. În a doua secțiune s-a solicitat studenților informații generale privind facultatea, anul de studii și disciplina la care s-a utilizat sistemul de e-learning. A treia secțiune a solicitat studenților să indice gradul de acord cu indicatorii (itemii) din chestionar măsurat pe o scală Likert cu 7 grade de intensitate (1 “dezacord total”, 7 “acord total”. Ultima parte a chestionarului a acoperit aspecte demografice privind profilul studenților (sexul, vârsta și experiența în utilizarea sistemului).

Constructele și indicatorii au fost adaptați din lucrările publicate de Venkatesh et al., (2003), Chiu și Wang (2008), Pituch (2006) astfel încât să fie relevanți pentru domeniul e-learning (Tabelul 2).

Chestionarul a fost analizat și verificat de cinci experți în domeniul e-learning, din care trei au avut cunoștințe detaliate în modelele de acceptare a

tehnologiilor. Verificarea chestionarului a constat în evaluarea diferitelor aspecte, cum sunt: corectitudinea și inteligibilitatea declarațiilor; relevanța declarațiilor în contextul e-learning ș.a; Pe baza sugestiilor și modificărilor propuse de experți, au fost operate unele îmbunătățiri la chestionar.

După analiza preliminară și unele modificări (aranjarea chestionarului astfel încât să intre în două pagini, asigurarea lizibilitatea declarațiilor), chestionarul a fost pregătit pentru a fi distribuit.

În scopul constituirii eșantionului, în luna noiembrie 2011 s-a realizat o anchetă pe bază de chestionar la Universitatea din București, Universitatea “Valahia” din Târgoviște și Universitatea din Pitești. Au fost transmise 300 de chestionare.

Datele au fost colectate de la studenții care au utilizat platforma de e-learning Moodle implementată la primele două universități, respectiv IBM Workplace Collaborative Learning 2.7 la cea de a treia universitate. Administrarea chestionarului la studenți a fost coordonată de Centrul de Cercetare pentru Informația Digitală – DIGINFO din Universitatea din București. Prin procedurile utilizate s-a asigurat și s-a garantat anonimitatea respondenților.

Chestionarele pe suport hârtie au fost completate de studenți ca urmare a utilizării platformei de e-learning la care au avut acces. Au fost returnate 224 de chestionare completate. Rata de răspuns a fost 74,67%. Nu au fost identificate erori în chestionarele returnate.

Datele colectate au fost analizate cu produsul SPSS 16.0 for Windows. În scopul caracterizării și analizei statistice a datelor s-au calculat indicatorii tendinței centrale, indicatorii variației și indicatorii formei distribuției.

Tabelul 2. Constructele și itemii modelului

Construct / Item	Măsura	Media	Abaterea standard
Așteptări privind performanța (PE)			
PE1	Utilizarea sistemului de e-learning mă va ajuta să învăț mai repede.	5.16	1.151
PE2	Utilizarea sistemului de e-learning îmi va îmbunătăți performanța în învățare (note și calitative mai bune).	5.15	1.072
PE3	Utilizarea sistemului de e-learning îmi va crește productivitatea în învățare (voi învăța mai mult).	5.16	1.046
PE4	Utilizarea sistemului de e-learning mă va ajuta să îndeplinesc cu un efort mai mic sarcinile de învățare.	5.29	1.117
PE5	Sistemul de e-learning îmi este util în activitățile de învățare.	5.16	1.168

Așteptări privind efortul (EE)			
EE1	Învățarea modului de utilizare a sistemului de e-learning este ușoară.	5.23	1.140
EE2	Este ușor să utilizez sistemul de e-learning pentru activitățile de învățare.	5.39	1.111
EE3	Interacțiunea cu sistemul de e-learning este clară și ușor de înțeles.	5.37	1.104
EE4	Este ușor pentru mine să devin competent în utilizarea sistemului de e-learning.	5.31	1.152
EE5	Sistemul de e-learning este flexibil.	5.03	1.216
EE6	Sistemul de e-learning este ușor de utilizat.	5.07	1.244
Influența socială (SI)			
SI1	Profesorii cred că eu ar trebui să utilizez sistemul de e-learning.	5.25	1.126
SI2	Colegii și prietenii cred că eu ar trebui să utilizez sistemul de e-learning.	5.14	1.107
SI3	Profesorii m-au ajutat să utilizez sistemul de e-learning.	5.05	1.087
SI4	În general, conducerea universității a sprijinit utilizarea sistemului de e-learning.	5.28	1.150
Condiții favorabile (FC)			
FC1	Eu am resursele (calculator, acces la Internet etc.) necesare utilizării sistemului de e-learning.	5.14	1.184
FC2	Eu am cunoștințele necesare utilizării sistemului de e-learning.	5.07	1.132
FC3	Sistemul de e-learning este compatibil cu alte sisteme pe care le utilizez.	5.18	1.192
FC4	O persoană este disponibilă pentru asistență atunci când întâmpin dificultăți în utilizarea sistemului de e-learning.	5.05	1.125
Intenția de continuare a utilizării (CI)			
CI1	Dacă aș putea, atunci aș dori să continui utilizarea în viitor a sistemului de e-learning în activitățile mele de învățare.	4.83	1.003
CI2	Probabil, voi continua utilizarea în viitor a sistemului de e-learning.	5.02	1.075
CI3	Mă aștept să continui utilizarea în viitor a sistemului de e-learning.	4.99	1.026

Valorile *mediei* seriei de date empirice (Tabelul 2) sunt cuprinse între valoarea minimă 4.83 (itemul CI1) și valoarea maximă 5.39 (itemul EE2). La nivelul întregii serii de date media are valoarea generală de 5.15 și reprezintă o valoare de echilibru a seriei de date. Din analiza valorilor pentru indicatorii variației s-a constatat că *abaterea standard* are valori mici, diferența între valoarea maximă și valoarea minimă este de 0.241, deci o lipsă de variație semnificativă.

În scopul verificării respectării condițiilor de normalitate a distribuției datelor s-au executat următoarele teste: verificarea existenței valorilor excesive univariate (*univariate outliers*) prin criteriului *z-score*; verificarea existenței valorilor excesive multivariate (*multivariate outliers*) utilizând *statistica Mahalanobis*; teste de normalitate univariată utilizând indicatorii de asimetrie (*skewness*) și de exces (*kurtosis*) (Field, 2005).

Rezultatele testelor au arătat că nu s-au identificat valori excesive în datele colectate, cu excepția unei singure înregistrări care a avut valoarea *z-score* 3.56 (la itemul PE5) mai mare decât valoarea prag 3.29 (Field, 2005). Analiza celorlalți indicatori statistici a arătat că acest caz nu este o problemă. Astfel nu s-a eliminat nici o înregistrare din eșantionul inițial.

Valoarea maximă obținută pentru *statistica Mahalanobis* a fost 47.69. Aceasta nu depășește valoarea prag (48.27 pentru 22 grade de libertate și $p=0.001$).

Domeniul de valori pentru indicatorul de asimetrie este de la -0.508 (EE2) până la 0.364 (PE2). Din totalul variabilelor analizate, 13 au valori negative mici și 9 au valori pozitive. Aceasta indică faptul că studenții au răspuns preponderent cu „de acord” și „acord total” la declarațiile din chestionar. Domeniul de valori pentru indicatorul de exces sau boltire este de la -1.183 (PE4) până la 0.558 (PE5).

În baza acestor informații se poate concluziona că datele se abat moderat de la normalitate.

Din analiza *coeficienților de corelație* între variabile nu au fost identificate situații de multicoliniaritate extremă în care legăturile să fie foarte puternice (>0.8). Valoarea maximă a coeficientului de corelație a fost 0.784 și valoarea medie a coeficientului de corelație a fost 0.393.

În concluzie, eșantionul (N=224) a îndeplinit la un nivel acceptabil condițiile de aplicare a metodelor de analiză multivariată.

6. Testarea modelului de măsurare

Testarea modelului de măsurare s-a realizat în două etape. În prima etapă au fost testate unidimensionalitatea și fiabilitatea subscalelor de măsurare, prin utilizarea metodelor de analiză factorială exploratorie (EFA) și analiză factorială confirmatorie (CFA) la nivelul fiecărui construct. În a doua etapă a fost testată unidimensionalitatea și fiabilitatea instrumentului de măsurare

(toate constructele și itemii corespunzători modelați ca indicatori reflectivi), prin utilizarea CFA.

6.1 Unidimensionalitatea și fiabilitatea subscalelor de măsurare

Analiza unidimensionalității s-a realizat prin aplicarea procedurii Factor Analysis din SPSS 16.0 utilizând următoarele metode și criterii:

- extragerea factorilor prin metoda factorizării axei principale (Principal Axis Factoring) și rotația factorilor prin metoda Promax;
- determinarea numărului de factori selectați utilizând criteriul valorilor proprii (*eigenvalue* ≥ 1.0) și varianța explicată $\geq 60\%$;
- eliminarea itemilor având coeficienții factoriali < 0.50 ;
- analiza variabilelor având comunalitățile mai mici decât un prag minim stabilit (0.5) și eliminarea acestora (justificată teoretic și în corelare cu valorile pentru celelalte criterii).

Verificarea consistenței interne a subscalelor s-a realizat prin aplicarea procedurii Reliability Analysis din SPSS 16.0 pentru fiecare subscală de măsurare și s-au utilizat următoarele criterii de evaluare:

- valoarea coeficientului *Cronbach's alpha* să fie > 0.70 ;
- eliminarea variabilelor pentru care s-a obținut o valoare a coeficientului "Corelația dintre item și scorul global" < 0.50 ;
- eliminarea variabilelor ca urmare a analizei valorii coeficientului "Valoarea lui Cronbach alpha, dacă respectivul item ar fi eliminat" care arată că eliminarea item-ului respectiv conduce la creșterea substanțială a valorii coeficientului *Cronbach's alpha*.

Prin analiza factorială s-a extras un singur factor pentru fiecare subscală, cu excepția scalei "așteptări privind efortul" pentru care s-au extras doi factori. Analiza rezultatelor a arătat că scala "așteptările privind efortul" necesită acțiuni de îmbunătățire. Astfel, inițial indicatorii EE1, EE2 și EE3 s-au grupat în primul factor, EE4 și EE6 s-au grupat în al doilea factor și EE5 nu s-a grupat în nici un factor (coeficientul factorial pentru EE5 a fost -0.119). Ceilalți coeficienții factoriali au fost mai mari decât valoarea 0.45, exceptând indicatorul EE4 care a avut valoarea $.321$. S-a luat în considerare posibilitatea eliminării indicatorului EE5 ("Sistemul de e-learning este flexibil"). Din analiza corelațiilor între indicatorii constructului s-a constatat

că între itemul EE5 și ceilalți itemi sunt corelații negative având valori extrem de mici.

S-au repetat testele de unidimensionalitate fără itemul EE5. Prin analiza factorială s-a extras un singur factor care explică 55,19% din varianță. Deoarece indicatorul EE4 nu a îndeplinit nici în această variantă valorile prag stabilite (comunalitatea a fost .114 și coeficientul factorial a fost .338), s-a luat decizia eliminării acestuia. Comparativ cu rezultatele obținute anterior, s-a constatat că îmbunătățirile cele mai semnificative se referă la creșterea valorilor coeficienților factoriali (valori cuprinse între 0.573 și 0.879) și creșterea varianței explicate (de la 55,19% la 65,36%).

În ceea ce privește subscala “așteptările privind performanța”, aceasta a fost analizată suplimentar deoarece itemul PE5 nu a îndeplinit valorile prag stabilite pentru comunalități și coeficienții factoriali. Luând în considerare posibilitatea eliminării itemului PE5, s-au repetat testele de unidimensionalitate fără itemul PE5. S-a constatat creșterea varianței explicate (de la 66.50% la 76.54%) și îmbunătățirea substanțială a valorilor celorlalți coeficienți.

Subscala rafinată îndeplinește criteriile de evaluare și este acceptabilă din punct de vedere al unidimensionalității și consistenței interne. Valorile prag stabilite pentru criteriile de evaluare sunt la un nivel mediu spre ridicat, astfel încât ele pot fi relaxate. Totuși, în acest studiu nu ne-am propus să obținem un model de măsurare “optimizat” în raport cu un set de criterii. Obiectivele principale sunt legate de identificarea și înțelegerea factorilor determinanți ai intenției de continuare a utilizării în context e-learning.

Corelațiile între itemul PE5 și ceilalți itemi din construct (valori de la 0.360 până la 0.418) au fost mult mai scăzute decât corelațiile între ceilalți itemi ai constructului (valori de la 0.653 până la 0.759). Itemul PE5, așa cum a fost definit în chestionar (“Sistemul de e-learning mi-a fost util în activitățile de învățare”) are un conținut mai general decât al celorlalți itemi ai constructului, însă este important și semnificativ pentru măsurarea utilității percepute. În baza acestor considerente, la acest pas din procesul de testare a modelului de măsurare s-a luat decizia păstrării itemului PE5.

Rezultatele finale arată că toate subscalele sunt unidimensionale și sunt acceptabile (Tabelul 3).

Valorile măsurii Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sunt acceptabile pentru fiecare subscală în raport cu valoarea prag 0.70 recomandată (Hair et al., 2006). Varianța explicată este mai mare de 60% (valoarea minimă este

65,36% pentru constructul “așteptările privind efortul” și valoarea maximă este 75.91% pentru constructul “intenția de continuare a utilizării”).

Comunalitățile sunt mai mari decât valoarea prag stabilită 0.40, valorile fiind de la 0.422 (SI4) până la 0.548 (CI1), exceptând indicatorul PE5 ce are valoarea 0.223. Coeficienții factoriali sunt mai mari decât valoarea prag stabilită 0.50, de la 0.650 (SI4) până la 0.905 (SI1), exceptând indicatorul PE5 ce are valoarea 0.472.

Tabelul 3. Rezultatele finale ale testelor de unidimensionalitate și fiabilitate a subscalelor

Construct / Item	Comunalități	Coeficienți factoriali	Corelația item și scorul global
Așteptările privind performanța			
KMO: .858; varianța explicată: 66.50%; Cronbach <i>alpha</i> : .868			
PE1	.708	.842	.765
PE2	.746	.864	.780
PE3	.642	.801	.730
PE4	.656	.810	.747
PE5	.223	.472	.448
Așteptările privind efortul			
KMO: .763; varianța explicată: 65.36%; Cronbach <i>alpha</i> : .819			
EE1	.772	.879	.756
EE2	.378	.615	.548
EE3	.752	.867	.744
EE6	.328	.573	.520
Influența socială			
KMO: .815; varianța explicată: 72.95%; Cronbach <i>alpha</i> : .875			
SI1	.819	.905	.813
SI2	.749	.865	.786
SI3	.604	.777	.717
SI4	.422	.650	.612
Condiții favorabile			
KMO: .823; varianța explicată: 70.09% ; Cronbach <i>alpha</i> : .857			
FC1	.679	.824	.738
FC2	.642	.801	.722
FC3	.495	.704	.646
FC4	.596	.772	.700
Intenția de continuare a utilizării			
KMO: .716; varianța explicată: 75.91%; Cronbach <i>alpha</i> : .841			
CI1	.548	.740	.668
CI2	.618	.786	.699
CI3	.762	.873	.564

Analiza fiabilității fiecărui construct a arătat că scalele au consistență internă, valorile coeficientului *Cronbach's alpha* fiind mai mari decât valoarea prag 0.70 (valori de la 0.841 constructul intenția de continuare a utilizării, până la 0.875 constructul influența socială).

Tabelul 4. Rezultatele CFA ale subscalelor

Indici Dimensiuni	χ^2 (df)	p value	χ^2 / df	SRM R	TLI	CFI	RMSE A (90% CI) <i>pclose</i>
Valori prag	$\leq 3df$	$>.05$	≤ 3	$\leq .05$	$>.95$	$>.95$	$\leq .08$
Așteptările privind performanța	8.725	.121	1.745	.020	.987	.994	.058
Așteptările privind efortul	4.958	.084	2.479	.022	.975	.992	.081
Influența socială	.567	.753	.283	.005	1.009	1.000	.000
Condiții favorabile	.747	.688	.373	.007	1.010	1.000	.000
Intenția de continuare a utilizării	1.991 (1)	.158	1.991	.014	.989	.996	.067

După stabilirea unidimensionalității utilizând EFA s-a utilizat CFA în scopul testării unidimensionalității fiecărui construct. În CFA unidimensionalitatea se determină pe baza indicilor de calitate a modelului și analizarea unor indicatori de diagnostic, cum sunt: reziduurile standardizate, indicii de modificare etc. (Koufteros, 1999). Testele s-au realizat cu AMOS 7.0 (Arbuckle, 2006).

Valorile indicilor de calitate (Hair et al, 2006) s-au încadrat în valorile acceptabile și nu au fost necesare modificări (Tabelul 4).

Coeficienții de regresie standardizați ai tuturor indicatorilor au fost mai mari decât valoarea prag stabilită 0.60 și valorile *t* care descriu semnificația relației între indicatori și construct au fost mai mari decât ± 1.96 .

În concluzie, se poate afirma că subscalele sunt unidimensionale și îndeplinesc cerințele privind validitatea convergentă.

6.2 Testarea instrumentului (scalei) de măsurare

Testarea unidimensionalității scalei de măsurare s-a realizat prin utilizarea unui model de măsurare ce constă din cinci constructe corelate și 20 itemi reflectivi (Figura 3).

Rezultatele obținute indică un nivel acceptabil al calității modelului. Deși testul χ^2 este semnificativ ($\chi^2=318.444$, $df=160$, $p<0.01$), ceilalți indici au evidențiat o calitate acceptabilă: $\chi^2/df=1.990$, $TLI=0.933$, $CFI=0.944$, $SRMR=0.053$, $RMSEA=0.067$ și intervalul de încredere 90% este destul de îngust (0.056-0.077).

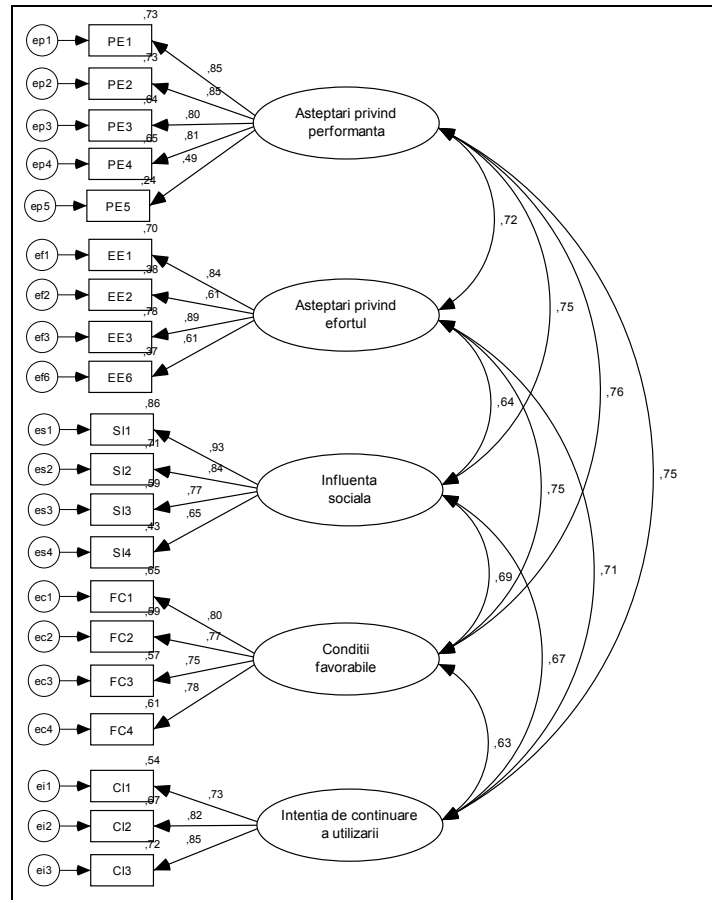


Figura 3. Modelul de măsurare

Examinarea valorilor reziduale standardizate din matricea de covarianță a arătat că acestea nu depășesc valoarea |2.58| ($p=0.05$) și, prin urmare, nu este necesară respecificarea modelului. De asemenea, inspectarea indicilor

de modificare a arătat că nu sunt motive pentru respecificare și nu se justifică o specificare alternativă.

Coefficienții de regresie standardizați (SRW) au fost semnificativ diferiți de zero ($t\text{-value} > 7.54$) la nivelul de încredere 0,001 și au valori mai mari decât 0.610, exceptând itemul PE5 al cărui coeficient are valoarea 0.488. Coeficienții de corelație multiplă pătrată (SMC) sunt mai mari de 0.3, cu valori de la 0.373 (EE6) până la 0.860 (SI1), exceptând itemul PE5 (0.238).

Tabelul 5. Rezultatele analizei validității convergente

Construct	Item	SRW	t-value
Așteptări privind performanța (PE) CR=0.877 ; AVE=0.597	PE1	0.852	---*
	PE2	0.853	15.98
	PE3	0.799	14.39
	PE4	0.808	14.66
	PE5	0.488	7.54
Așteptări privind efortul (EE) CR=0.831 ; AVE=0.558	EE1	0.838	---
	EE2	0.612	9.62
	EE3	0.886	15.36
	EE6	0.610	9.58
Influența socială (SI) CR=0.878 ; AVE=0.647	SI1	0.927	---
	SI2	0.841	17.53
	SI3	0.770	14.88
	SI4	0.654	11.44
Condiții favorabile (FC) CR=0.859 ; AVE=0.603	FC1	0.804	---
	FC2	0.769	12.18
	FC3	0.754	11.90
	FC4	0.778	12.53
Intenția de continuare a utilizării (CI) CR=0.843 ; AVE=0.642	CI1	0.735	---
	CI2	0.818	11.55
	CI3	0.846	11.86

⁽⁼⁾ Valori fixate la 1.0 în model.

Fiabilitatea compusă (CR) a fiecărui construct este mai mare decât valoarea prag 0.70 (Fornell și Larcker, 1981), având valori de la 0.831 (constructul așteptări privind efortul) până la 0.878 (constructul influența socială). Varianța medie extrasă (AVE) a fiecărui construct este mai mare decât valoarea prag 0.50 (Fornell și Larcker, 1981), cu valori de la 0.558 (constructul așteptări privind efortul) până la 0.647 (constructul influența socială). Aceste rezultate furnizează suport pentru validitatea convergentă (Tabelul 5).

Validitatea discriminantă s-a testat prin metoda denumită „testul corelației pătrate” (Fornell și Larcker, 1981). Validitatea discriminantă este demonstrată atunci când corelația pătrată între fiecare pereche de constructe este mai mică decât varianța medie extrasă (AVE) a fiecărui construct. Corelațiile între constructe sunt semnificative la nivelul de încredere 0.001 și au valori de la 0.63 între condiții favorabile și intenția de continuare a utilizării, până la 0.76 între condiții favorabile și așteptări privind performanța. Corelațiile pătrate între perechile de constructe au fost mai mici decât varianța medie extrasă (AVE) a fiecărui construct (Tabelul 6).

Tabelul 6. Rezultatele analizei validității discriminante

Construct	PE	EE	SI	FC	CI
Așteptări privind performanța (PE)	0.597				
Așteptări privind efortul (EE)	0.513	0.558			
Influența socială (SI)	0.555	0.412	0.647		
Condiții favorabile (FC)	0.570	0.558	0.482	0.603	
Intenția de continuare a utilizării (CI)	0.558	0.501	0.450	0.402	0.642

Valorile (în bold) din diagonală sunt varianțele medii extrase (AVE). Celelalte valori sunt corelațiile pătrate între constructe.

7. Evaluarea modelului structural

Modelul structural a fost analizat în scopul identificării legăturilor între constructe. Indicii privind calitatea modelului sunt identici cu cei ai modelului de măsurare ($\chi^2=318.444$, $df=160$, $p<0.01$; $\chi^2/df=1.990$, TLI=0.933, CFI=0.944, SRMR=0.053, RMSEA=0.067, intervalul de încredere 0.056-0.077). Coeficienții de regresie și nivelul de semnificație a legăturilor între constructe se prezintă în Figura 4.

Trei legături sunt semnificative: așteptări privind performanța - intenția de continuare a utilizării ($\beta=0.41$, $t=3.55$, $p=0.001$), așteptări privind efortul - intenția de continuare a utilizării ($\beta=0.34$, $t=3.25$, $p=0.001$), influența socială - intenția de continuare a utilizării ($\beta=0.19$, $t=2.03$, $p=0.05$). Legătura condiții favorabile - intenția de continuare a utilizării este nesemnificativă ($\beta=-0.06$, $t=-0.49$, $p>0.10$). Modelul a explicat 63% din varianța intenției de continuare a utilizării sistemului de e-learning.

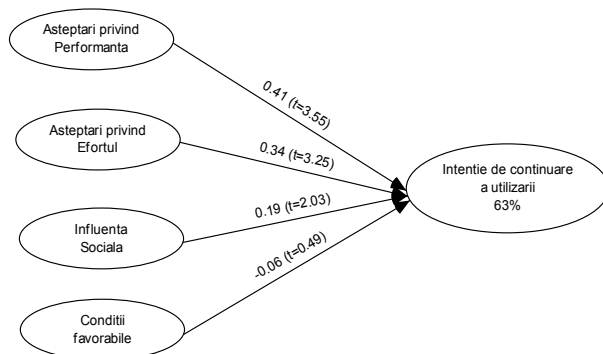


Figura 4. Rezultatele evaluării modelului structural

Rezultatele obținute arată că PE, EE și SI sunt factorii importanți care influențează intenția de continuare a utilizării sistemului de e-learning. Ipotezele H1, H2 și H3 au fost confirmate, iar ipoteza H4 nu a fost confirmată.

8. Discuții și concluzii

Așteptările privind performanța reprezintă factorul predictor cu cea mai mare influență asupra intenției de continuare a utilizării. Acest rezultat este în concordanță cu modelul UTAUT (Venkatesh et al., 2003) și cu rezultatele din studiile anterioare în e-learning (Wang, Wu și Wang, 2009; Loquineau et al., 2011 modelul extins; Ma și Yuen, 2011 faza 2).

Așteptările privind efortul reprezintă următorul factor important care influențează intenția de continuare a utilizării platformei de e-learning. Deoarece platforma este ușor de utilizat și interacțiunea dintre student și componentele platformei este clară și ușor de înțeles, studenții și-au format o percepție pozitivă și doresc să utilizeze în continuare facilitățile furnizate de platformă. Rezultatul este conform cu concluziile din modelul UTAUT și constatările din alte studii în domeniu (Saade și Bahli, 2005; Chiu și Wang, 2008; Loquineau et al., 2011).

Influența socială are un impact mai mic, dar semnificativ, asupra intenției de continuare a utilizării. Studenții au perceput faptul că alte persoane (profesorii, colegii, prietenii) susțin utilizarea platformei și cred că studenții ar trebui să utilizeze facilitățile furnizate de platforma de e-learning.

Percepția pozitivă a părerilor exprimate de alte persoane importante pentru studenți influențează pozitiv intenția de continuare a utilizării platformei de e-learning. Rezultatul este în concordanță cu UTAUT și cu rezultatele din alte studii similare (Karaali, Gumussoy și Calisir, 2011; Loquineau et al., 2011; Maldonado et al., 2011).

În acest studiu, legătura condiții favorabile - intenția de continuare a utilizării a fost nesemnificativă. Rezultatul confirmă ipoteza din modelul UTAUT original că nu există o relație directă între cele două constructe. În studiile realizate de Chiu și Wang (2008), Ma și Yuen (2011) și Loquineau et al. (2011) varianta UTAUT original, condițiile favorabile nu au fost predictor semnificativ al intenției de utilizare. În alte studii (Karaali et al., 2011, Loquineau et al., 2011, UTAUT extins) legătura a fost semnificativă.

Tabelul 7 Rezultatele studiului de față comparativ cu alte studii în e-learning

	Studiul curent	Chiu și Wang, 2008	Wang, Wu și Wang, 2009	Wang și Wang 2010	Karaali et al., 2011	Loquineau et al., 2011	Ma și Yuen, 2011	Faza 1	și Faza 2
PE→CI	.41	.12	.26	.24	.39	.27	.16	.30	.46
EE→CI	.34	.15	.21	.30	---	.31	.16	.33	.18
SI →CI	.19	n/s	.12	.18	.59	.10	.05	.22	.24
FC→CI	n/s	n/s	---	---	---	---	.13	n/s	n/s
R^2 CI	63%	60%	58%	65%	94%	37%	45%	51%	61%

PE: Așteptări privind performanța; EE: Așteptări privind efortul; SI: Influența socială; FC: Condiții favorabile; R^2 CI – Varianța explicată de model pentru Intenția de utilizare; n/s – nesemnificativ; --- – relația nu a fost considerată în model.

Intuitiv, în situațiile în care studenții au acces la un ansamblu de condiții favorabile (calculatoare, Internet, instruire, asistență tehnică etc.) aceștia ar trebui să aibă un grad ridicat al intenției de utilizare a platformei de e-learning. În eșantionul de date utilizat valoarea medie a indicatorilor din constructul Condiții favorabile a fost 5.11, ceea ce arată că studenții au agreat infrastructura tehnică și organizațională. Este posibil ca analiza influenței variabilelor moderatoare (vârsta, genul și experiența) asupra relației dintre Condiții favorabile și Intenția de continuare a utilizării să aducă informații suplimentare. În același timp, rezultatul poate sugera necesitatea unor legături (influențe) suplimentare, directe ori indirecte, între constructele din modelul propus pentru domeniul e-learning.

Variația explicată (63%) este apropiată de cea obținută în UTAUT (Venkatesh et al., 2003) și comparabilă cu valorile obținute în alte studii realizate în e-learning (Chiu și Wang, 2008; Wang și Wang, 2010; Ma și Yuen, 2011).

În Tabelul 7 se prezintă rezultatele obținute în studiul de față comparativ cu rezultatele altor studii recente care au aplicat UTAUT în domeniul e-learning.

În acest articol influența variabilelor moderator (sex, vârstă, experiență și voluntariat) nu este prezentată, deși au fost colectate datele corespunzătoare și au fost analizate prin metode statistice adecvate. Analiza influenței variabilelor moderator este complexă și, datorită restricțiilor privind dimensiunile, este dificil de tratat și explicat în acest articol. Analiza va face obiectul unui alt articol.

Studiul contribuie la literatura existentă și la cercetările în domeniul acceptării sistemelor de e-learning. Rezultatele studiului arată că modelul este viabil în contextul e-learning din România și constructele principale din modelul UTAUT – așteptările privind performanța, așteptările privind efortul și influența socială – contribuie semnificativ la acceptarea sistemelor de e-learning de către studenți.

Confirmare

Cercetările prezentate în acest articol au fost realizate în contractul nr. 12090 din Programul Național de Cercetare-Dezvoltare II (PN II), 2008-2010, finanțat de Agenția Națională de Cercetare Științifică (ANCS).

Referințe

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. vol. 50, issue 2, pp. 179-211.
- Arbuckle, J. (2006). AMOS User's Guide. Amos Development Corporation.
- Balog, A., Cristescu, I. (2009). Teorii și modele ale acceptării noilor tehnologii. *Revista Română de Interacțiune Om-Calculator* vol. 2, nr. 2, pp. 147-160.
- Balog, A., Pribeanu, C. (2009). Developing a measurement scale for the evaluation of AR-based educational systems. *Studies in Informatics and Control*, vol.18, no.2, pp.137-148.
- Balog, A., Pribeanu, C. (2010). The role of perceived enjoyment in the students' acceptance of an AR teaching platform: A structural equation modeling approach, *Studies in Informatics and Control*, vol. 19, no. 3, pp. 319-330.

- Balog, A. (2012). Experimentarea unui model de acceptare a sistemelor de e-learning. *Revista Română de Interacțiune Om-calculator*, număr special RoCHI 2012, vol. 5, no. 2, pp. 37-40.
- Chang, S., Tung, F. (2008). An empirical investigation of students' behavioral intentions to use the online learning course websites. *British Journal of Educational Technology*, vol. 39, no. 1, pp. 71–83.
- Chau, (1996). An empirical assessment of a modified technology acceptance model. *Journal of Management Information Systems*, vol. 13, no. 2, pp. 185-204.
- Chiu, C., Wang, E. T. G. (2008). Understanding web-based learning continuance intention: the role of subjective task value. *Information & Management*, vol.45, no.3, pp. 194–201.
- Cho, V., Cheng, T. C. E., Hung, H. (2009). Continued usage of technology versus situational factors: an empirical analysis. *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 26, no. 4, pp. 264–284.
- Daskalakis, S., Tselios, N. (2011). Evaluating e-learning initiatives: a literature review on methods and research frameworks. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, vol. 6, no. 1, pp. 35-51.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319-340.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. 2nd ed., SAGE Publications.
- Fornell, C., Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error. *Jou. of Marketing Research*, vol. 18, no. 1, pp. 39-50.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L. (2006). *Multivariate Data Analysis*. 6th ed., Prentice Hall, 2006.
- Iordache, D.D. (2010). Modele de acceptare a tehnologiilor în e-learning. *Revista Română de Interacțiune Om Calculator*, vol. 3, nr. 2, pag. 125-138.
- Karaali, D., Gumussoy, C.A., Calisir, F. (2011). Factors affecting the intention to use a web-based learning system among blue-collar workers in the automative industry. *Computer in Human Behavior*, vol. 27, no. 1, pp. 343-354.
- Koufteros, X.A. (1999). Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. *Journal of Operations Management*, vol.17, no.4, pp. 467-488.
- Lee, M. (2010). Explaining and predicting users' continuance intention toward elearning: an extension of the expectation–confirmation model. *Computers & Education*, vol. 54, no. 2, pp. 506–516.
- Loquineau, O., Caplan, A., ToumazEAU, K., Zanetto, C., Billiot, M., Goethals, F.G. (2011). On the intention to use an online learning platform feature. *Scientific Journal of Riga Technical University*, vol. 43, pp. 92-98.
- Ma, W., Yuen, A. (2011). E-learning acceptance and usage pattern, in: T.Teo (ed.). *Technology acceptance in education. Research and issues*, Sense Pub., pp. 201-216.
- Maldonado, U.P.T., Khan, G.F., Moon, J., Rho, J.J. (2011). E-learning motivation and

- educational portal acceptance in developing countries. *Online Information Review*, vol. 35, no. 1, pp. 66-85.
- Ndubisi, N. O. (2006). Factors of online learning adoption: a comparative juxtaposition of the theory of planned behavior and the technology acceptance model. *International Journal on E-learning*, vol. 5, no. 4, pp. 571–591.
- Pituch, K. A., Lee, Y. (2006). The influence of system characteristics on e-learning use. *Computers & Education*, vol. 47, no. 2, pp. 222–244.
- Raaij, E.M., Schepers, J.J.L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, vol. 50, no. 3, pp. 838-852.
- Saade R.G., Bahli, B. (2005). The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: an extension of the technology acceptance model. *Information and Management*, vol. 42, pp. 317-327.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, vol. 8, no.2, pp. 23-74.
- Šumak, B., Heričko, M., Pušnik, M. (2011). Factors affecting the adoption of e-learning: a meta-analysis of existing knowledge. *eL&mL 2011: The Third International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning*. IARIA, pp. 31-35.
- Teo, T., Noyes, J. (2012). Explaining the intention to use technology among pre-service teachers: a multi-group analysis of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *Interactive Learning Environments*, iFirst article, 1-16.
- Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G., Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425-478.
- Wang, H.Y., Wang, S.H. (2010). User acceptance of mobile Internet based on the UTAUT: investigating the determinants and gender differences. *Social Behavior and Personality*, vol. 38, no. 3, pp. 415–426.
- 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.
- Williams, M.D., Rana, N.P., Dwivedi, Y.K., Lal, B. (2011). Is UTAUT really used or just cited for the sake of it? A systematic review of citations of UTAUT's originating article. *19th European Conference on Information Systems, ECIS 2011*, Helsinki, Finland, June 9-11.