

# Experimentarea unui model de acceptare a sistemelor de e-learning

Alexandru Balog

ICI București

Bd. Mareșal Averescu nr.8-10, București

alex@ici.ro

## REZUMAT

Scopul studiului este de a testa un model de acceptare a sistemelor de e-learning având ca referință modelul UTAUT. După o scurtă prezentare a modelului UTAUT, se descriu modelul propus și ipotezele, metodele utilizate și rezultatele obținute din experimentare pe un eșantion de studenți (N=224). Prin aplicarea metodelor de analiză multivariată, rezultatele obținute 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.

## Clasificare ACM

H5.2. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous.

## INTRODUCERE

Acceptarea de către utilizator (instructor / cursant) și utilizarea efectivă în activitatea de predare / învățare reprezintă o problemă cheie a sistemelor de e-learning. Modelele și teoriile privind acceptarea tehnologiilor sunt folosite în mod frecvent în studiile care investighează factorii determinanți ai adoptării, acceptării și utilizării noilor tehnologii [1].

Literatura de specialitate cuprinde numeroase studii și experimente cu privire la utilizarea teoriilor și a modelelor de acceptare a tehnologiei în domeniul e-learning. Astfel, Iordache [9] a analizat rezultatele cercetărilor și caracteristicile experimentale ale studiilor referitoare la acceptarea tehnologiilor de e-learning. Mult mai recent, Daskalakis și Tselios [5] și Šumak, Heričko și Pušnik [19] au analizat studiile empirice și relațiile cauzale între factorii care influențează acceptarea sistemelor de e-learning.

Articolul este structurat după cum urmează. În secțiunea 2 se prezintă modelul de referință UTAUT, iar în secțiunea 3 se descrie modelul propus. În secțiunea 4 se descriu metodele utilizate și în secțiunea 5 sunt prezentate rezultatele studiului și principalele constatări. În final, sunt discutate direcțiile viitoare de cercetare.

## MODELUL UTAUT

Modelul UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) a fost elaborat de Venkatesh et al. [20] luând în considerare rezultatele empirice și similaritățile conceptuale între opt modele de acceptare a tehnologiei.

UTAUT conține patru factori majori care conduc la crearea intenției de utilizare și a comportamentului de utilizare a tehnologiei / sistemului (Figura 1):

- așteptarea privind performanța: gradul în care un individ crede că utilizarea sistemului îl va ajuta să obțină avantaje (câștiguri sau beneficii) în realizarea sarcinilor de muncă.
- așteptarea privind efortul: gradul de ușurință asociat utilizării sistemului.
- influența socială este un determinant direct al intenției comportamentale de utilizare și reprezintă gradul în care un individ percepe că cele mai multe persoane importante pentru el cred că el ar putea sau nu ar putea să utilizeze sistemul.
- condițiile favorabile influențează direct comportamentul de utilizare și reprezintă gradul în care un individ crede că există o infrastructură organizațională și tehnică care susține utilizarea sistemului.

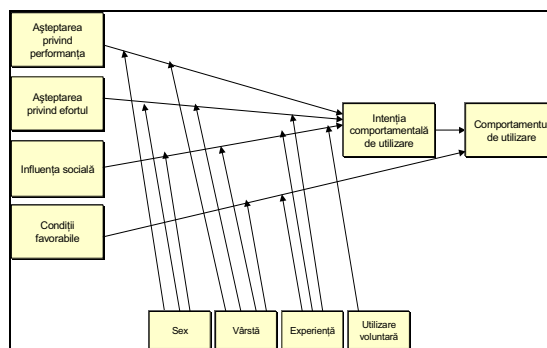


Figura 1 Modelul UTAUT (adaptat din Venkatesh et al. [20])

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.

## MODELUL DE CERCETARE ȘI IPOTEZELE

Modelul propus este un “model UTAUT redus” care ia în considerare factorii determinanți din modelul UTAUT original și o singură variabilă dependentă (Figura 2). Modelul diferă de modelul original UTAUT prin câteva aspecte. Astfel, în primul rând, modelul propus nu include conceptul teoretic (constructul) “comportamentul de

utilizare”, iar constructul “intenția de utilizare” este operaționalizat astfel încât să reflecte “intenția de continuare a utilizării”. Modificarea este în concordanță cu alte propuneri identificate în literatura de specialitate [4], [12]. 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. Incluziunea 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 realizate de Maldonado et al. [15], Loquineau et al. [13]. În acest studiu influența variabilelor moderator (sex, vârstă, experiență și voluntariat) nu este analizată deși au fost colectate datele corespunzătoare.

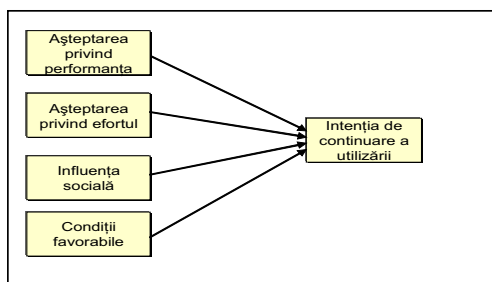


Figura 2 Modelul de acceptare propus (bazat pe UTAUT)

*Așteptarea privind performanța* este 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 modelul de acceptare a tehnologiei (TAM) elaborat de Davis [6], dar nu identic. *Așteptarea privind performanța* are semnificația utilității percepute pe termen scurt.

În experimentele realizate de Venkatesh et al. [20] s-a găsit că așteptarea privind performanța a fost un predictor puternic al intenției individuale de a utiliza o nouă tehnologie la locul de muncă. Chiu și Wang [3], Raaij și Schepers [18] și Loquineau et al. [13] 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.** Așteptarea privind performanța are un efect pozitiv asupra intenției de a continua utilizarea sistemului de e-learning.

*Așteptarea privind efortul* este gradul în care studentul crede că utilizarea sistemului este ușoară (fără efort deosebit). Constructul este similar conceptului de ușurință în utilizare din TAM. Chang și Tung [2], Chiu și Wang [3] și Loquineau et al. [13] au furnizat suport empiric pentru relația între așteptarea privind efortul și intenția de utilizare în contextul e-learning. Astfel, se propune următoarea ipoteză:

**H2.** Așteptarea privind efortul are un efect pozitiv asupra intenției de a continua utilizarea sistemului de e-learning.

*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. Relația între influența socială și intenția de utilizare a fost verificată în mai multe studii în contextul e-learning, însă rezultatele sunt inconsistente. În concordanță cu rezultatele din Karaali, Gumussoy și Calisir [10] și Loquineau et al. [13] influența socială este un factor important care influențează intenția studenților de utilizare a sistemelor de e-learning. În contrast, studiile realizate de Ndubisi [16] și Chiu și Wang [3] au arătat că influența socială 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* se referă la disponibilitatea resurselor și a oportunităților 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 utiliza sistemul. În acest studiu, se definește o legătură directă între condițiile favorabile și intenția de continuare a utilizării. Mai multe studii au testat această legătură directă [3], [13]. Prin urmare, se propune următoarea ipoteză:

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

## METODE UTILIZATE

Studiul experimental s-a realizat prin aplicarea unei anchete bazată pe chestionar. Indicatorii (itemii) din chestionar au fost măsurați pe o scală Likert cu 7 grade de intensitate, cu 1 reprezentând “dezacord total” și 7 reprezentând “acord total”. Constructele și cei 22 itemi corespunzători au fost adaptați din lucrările publicate de Venkatesh et al. [20], Chiu și Wang [3], Pituch [17]. Itemii au fost modificați astfel încât să fie relevanți pentru e-learning. Chestionarul este disponibil de la autor.

În scopul constituirii eșantionului, în luna noiembrie 2011 s-a realizat o anchetă pe bază de chestionar la Universitatea din București și la Universitatea “Valahia” din Târgoviște. Datele au fost colectate de la studenții care au utilizat platforma de e-learning Moodle implementată la ambele universități. Au fost returnate 224 de chestionare completate. Chestionarele returnate au fost verificate din punctul de vedere al completitudinii și corectitudinii completării acestora. Nu au fost identificate erori în chestionarele returnate.

Datele colectate au fost analizate cu SPSS 16.0 for Windows. În scopul verificării respectării condițiilor de normalitate a distribuției datelor s-au executat următoarele teste: verificarea existenței valorilor excesive; teste de normalitate univariată utilizând indicatorii de asimetrie și de exces; teste de normalitate multivariată utilizând statistica Mahalanobis. Rezultatele testelor au arătat că datele se abat moderat de la normalitate și, în concluzie, eșantionul (N=224) a îndeplinit la un nivel acceptabil condițiile de aplicare a metodelor de analiză multivariată.

Testarea modelului de măsurare s-a realizat în două etape. În prima etapă au fost testate unidimensionalitatea și

fiabilitatea constructelor, prin utilizarea metodelor de analiză factorială exploratorie (EFA) și analiză factorială confirmatorie (CFA). În a doua etapă a fost testată unidimensionalitatea și fiabilitatea scalei de măsurare în ansamblu (toate constructele și itemii corespunzătorii modelați ca indicatori reflectivi), prin utilizarea CFA.

Analiza unidimensionalității și verificarea consistenței interne s-au realizat prin aplicarea procedurilor Factor Analysis, respectiv Reliability Analysis, din SPSS 16.0. În CFA unidimensionalitatea se determină pe baza indicilor de calitate a modelului și analizarea unor indicatori de diagnostic. Testele s-au realizat cu AMOS 7.0.

**REZULTATE**

**Modelul de măsurare**

Prin analiza factorială utilizând metoda factorizării axei principale (PAF) cu rotație Promax s-a extras un singur factor pentru fiecare subscală. Varianța explicată este mai mare de 60% (valoarea maximă este 75.91% pentru constructul *Intenția de continuare a utilizării*). Au fost eliminați doi itemi care nu au îndeplinit criteriile și valorile prag stabilite. S-a evaluat consistența internă a subscalelor. Valorile coeficientului *Cronbach's Alpha* sunt mai mari decât valoarea prag 0.70 (valori de la 0.841 pentru *Intenția de continuare a utilizării*, la 0.875 constructul *Influența socială*).

Pentru fiecare construct s-au determinat indicii de calitate a modelului utilizând criteriile și valorile prag recomandate de Hair et al. [8]. Valorile indicilor pentru toate subscalele s-au încadrat în valorile acceptabile și nu au fost necesare modificări.

Testarea unidimensionalității scalei s-a realizat prin utilizarea unui model de măsurare ce constă din cinci constructe corelate și 20 itemi reflectivi. Rezultatele obținute indică un nivel acceptabil al calității modelului. Deși testul  $\chi^2$  este semnificativ ( $\chi^2=318.444$ ,  $df=160$ ,  $p<0.01$ ), ceilalți indici au valori acceptabile:  $\chi^2/df=1.990$ , TLI=0.933, CFI=0.944, RMSEA=0.067, SRMR=0.053. Examinarea valorilor reziduale din matricea de covarianță a arătat că acestea nu depășesc valoarea [2.58] ( $p=0.05$ ) și, prin urmare, nu este necesară respecificarea modelului. În scopul testării validității convergente s-au examinat coeficienții de regresie standardizați ai itemilor și nivelul de semnificație, fiabilitatea itemilor, fiabilitatea constructelor și varianța medie extrasă a fiecărui construct. Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 1. Coeficienții de regresie standardizați au fost semnificativ diferiți de zero ( $t\text{-value}>7.54$ ) la nivelul de încredere 0,001. Fiabilitatea fiecărui construct este mai mare decât valoarea prag 0.70, cu valori de la 0.831 (constructul *Așteptarea privind efortul*) până la 0.878 (constructul *Influența socială*). Varianța medie extrasă (AVE) pentru fiecare construct este mai mare decât valoarea prag 0.50, cu valori de la 0.558 (constructul *Așteptarea privind efortul*) până la 0.647 (constructul *Influența socială*). Aceste rezultate furnizează suport pentru validitatea convergentă.

Testarea validității discriminante s-a realizat prin „testul corelației pătrate” propus de Fornell și Larcker [7]. 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 *Așteptarea privind performanța*. Toate corelațiile pătrate între perechile de constructe au fost mai mici decât varianța medie extrasă (AVE) a fiecărui construct. Aceste rezultate furnizează suport pentru validitatea discriminantă.

Tabelul 1 Rezultatele analizei validității convergente

Construct	Item	SRW	t-value
Așteptarea 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
Așteptarea 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

**Modelul structural**

Modelul structural a fost analizat în scopul identificării legăturilor între constructe. Constructele și relațiile presupuse între constructe au fost testate simultan în același model. Indicii privind calitatea modelului sunt la nivel acceptabil și identici cu cei ai modelului de măsurare. Coeficienții de regresie și nivelul de semnificație a legăturilor (drumurilor) între constructe se prezintă în Figura 3. Ipotezele H1, H2 și H3 au fost confirmate, iar ipoteza H4 nu a fost confirmată.

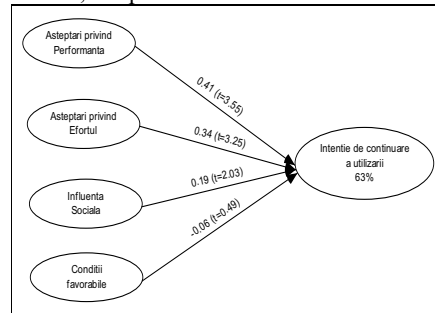


Figura 3 Rezultatele analizei modelului structural

*Așteptarea privind performanța* este factorul predictor (antecedentul) cu cea mai mare influență asupra *Intenției de continuare a utilizării*. Acest rezultat este în concordanță cu modelul UTAUT original [20] și cu rezultatele din studiile anterioare în e-learning [13], [14].

*Așteptarea privind efortul* este următorul factor important care influențează *Intenția de continuare a utilizării* sistemului de e-learning. Rezultatul este conform cu concluziile din modelul UTAUT și constatările din alte studii în domeniu [3], [13]. *Influența socială* are un impact mai mic, dar semnificativ, asupra *Intenției de continuare a utilizării*. Rezultatul este în concordanță cu UTAUT și cu

rezultatele din alte studii similare [10], [13], [15]. 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 același timp, rezultatul poate sugera necesitatea unor legături (influențe) suplimentare, directe ori indirecte, între constructele din modelul propus pentru domeniul e-learning. În studiile realizate de Chiu și Wang [3], Ma și Yuen [14] și Loquineau et al. [13] în varianta UTAUT original, constructul *Condițiile favorabile* nu a fost predictor semnificativ al intenției de utilizare. În alte studii, cum sunt Karaali et al. [10], Loquineau et al. [13] în varianta UTAUT extins relația a fost semnificativă.

Modelul a explicat 63% din variația *Intenției de continuare a utilizării* sistemului de e-learning. Valoarea este apropiată de cea obținută în modelul UTAUT original [20] și comparabilă cu valorile obținute în alte studii realizate în e-learning [3], [14], [21].

#### CONCLUZII ȘI DIRECȚII DE CERCETARE

Lucrarea contribuie la literatura existentă și extinde cercetările anterioare referitoare la acceptarea tehnologiilor în domeniul e-learning. În mod special, după cunoștințele autorului, studiul de față prezintă pentru prima dată în literatura de specialitate în limba română rezultatele unui experiment în care se utilizează modelul UTAUT.

Rezultatele studiului arată că “modelul UTAUT restrâns” propus în această lucrare este viabil în contextul e-learning din România. În continuarea cercetărilor, modelul va fi extins cu alte constructe și se va analiza influența variabilelor moderatoare asupra factorilor determinanți ai acceptării sistemelor de e-learning.

#### MULȚUMIRI

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

#### REFERINȚE

- 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.
- 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.
- 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. *Int. Jou. 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.
- Fornell, C., Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error. *Journal 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*. 6<sup>th</sup> 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. 129-132.
- 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 automotive 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 Jou. 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*. 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. *Int. Jou. 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.
- 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 Online Learning*. IARIA, pp. 31-35.
- 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.