

Teorii și modele ale acceptării noilor tehnologii

Alexandru Balog, Irina Cristescu

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică – ICI București

Bd. Mareșal Averescu, Nr. 8-10, 011455, București

E-mail: alexb@ici.ro, irina.cristescu@ici.ro

Rezumat. Acceptarea de către utilizatori a noilor tehnologii și sisteme este un subiect de mare actualitate pentru numeroși cercetători din diverse domenii. În acest articol se prezintă principalele teorii utilizate în acceptarea tehnologiilor (teoria acțiunii raționale și teoria comportamentului planificat) și modelele de acceptare ale noilor tehnologii care au fost dezvoltate pe baza acestor teorii. Accentul este pus pe structurile modelelor și, implicit, pe ipotezele ce trebuie testate în scopul validării modelelor în diferite contexte de utilizare.

Cuvinte cheie: modele de acceptare a tehnologiilor, TRA, TPB, TAM, TAM2, UTAUT.

1. Introducere

Teoriile și modelele acceptării noilor tehnologii ajută la crearea unui cadru teoretic și de experimentare adecvat prin care se poate demonstra corespunzător utilizarea tehnologiilor și sistemelor. Utilizabilitatea este o condiție necesară dar nu suficientă pentru ca o tehnologie informatică să fie acceptată de către utilizatori.

În articolul de față sunt prezentate și analizate teoriile și modelele reprezentative dezvoltate de cercetătorii din diferite domenii. În secțiunea 2 sunt prezentate două teorii referitoare la comportamentul uman și intențiile comportamentale: teoria acțiunii raționale și teoria comportamentului planificat. În secțiunea 3 este prezentat modelul de acceptare a tehnologiei TAM și două extensii ulterioare ale acestuia, TAM2 și UTAUT.

2. Teorii utilizate în acceptarea tehnologiilor

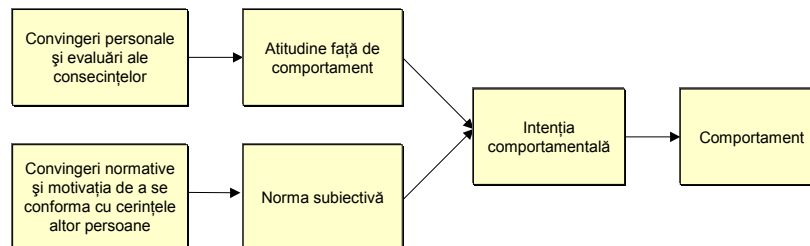
2.1 Teoria acțiunii raționale (TRA)

Teoria acțiunii raționale (*Theory of Reasoned Action*) a fost elaborată de Fishbein și Ajzen (1975) în baza studiilor anterioare din domeniul psihologiei sociale. TRA a avut o influență importantă asupra dezvoltării teoriilor legate de comportamentele sociale și asupra studiilor privind relațiile existente între atitudinile și comportamentul unei persoane (Ajzen, 1991).

Autorii acestei teorii sugerează faptul că atitudinile explică acțiunile umane. În acest sens, atitudinile sunt considerate indicatori plauzibili ai comportamentului, comportamentul real este rezultatul rațional al intenției comportamentale, iar relația atitudini-comportament este cel mai adesea de natură multidimensională.

În TRA convingerile influențează atitudinile și normele sociale care, la rândul lor, formează intenția comportamentală care ghidează sau chiar impune comportamentul individului. Intenția este o reprezentare cognitivă a dispoziției unei persoane de a executa un anumit comportament și este considerată un antecedent (predictor) al comportamentului.

TRA evidențiază modul în care atitudinile și convingerile se corelează cu intențiile individului în ceea ce privește realizarea unei acțiuni. *Intenția* unui individ de a realiza un anumit comportament este factorul determinant al acțiunii, iar *atitudinea față de un comportament* și *norma subiectivă* sunt factorii determinanți ai intenției comportamentale (Figura 1).



Atitudinea față de un comportament poate fi descrisă ca fiind atitudinea anterioară a unui individ față de realizarea unui anumit comportament, previziunea subiectivă a modului (pozitiv sau negativ) în care se va simți individul respectiv atunci când realizează comportamentul țintă. Astfel, se sugerează faptul că, înainte de a lua decizii privind implicarea sau

neimplicarea într-un anumit comportament, oamenii gândesc asupra deciziilor și a consecințelor posibile ale acțiunilor proprii.

Atitudinea este determinată de convingerile individului și de evaluarea consecințelor comportamentale. Astfel, un individ care crede că vor rezulta consecințe pozitive dintr-un anumit comportament va avea atitudini pozitive față de acel comportament. Pe de altă parte, dacă individul crede că acel comportament va avea consecințe negative, atunci el va avea atitudini negative față de acel comportament.

Norma subiectivă este explicată prin percepția individului asupra presiunii sociale exercitate asupra sa pentru a realiza comportamentul țintă. Norma subiectivă se referă la percepția individului asupra modului în care alte persoane importante pentru individ gândesc despre comportamentul său. Un rol important în luarea deciziilor de către un individ îl au părerile altor indivizi sau grupuri, acordul sau dezacordul acestora privind decizia individului de a realiza un anumit comportament și gradul de importanță al acestor indivizi / grupuri pentru decident.

TRA a fost aplicată la predicția și explicarea comportamentului în foarte multe domenii și aproape la orice comportament uman (Ajzen, 1991). TRA a stimulat numeroase cercetări orientate spre înțelegerea teoriei și a limitelor acesteia, testarea ipotezelor cheie privind relațiile între concepte, analiza diferitelor extensii și rafinări ș.a.

Cercetătorii în domeniul tehnologiei informațiilor (TI) au utilizat această teorie în studierea factorilor determinanți ai comportamentului de utilizare a inovațiilor în TI (Davis et al., 1989).

1.2 Teoria comportamentului planificat (TPB)

Teoria comportamentului planificat (*Theory of Planned Behaviour*) extinde teoria acțiunii raționale și propune conceptul „*controlul comportamental perceput*”, prin care se evidențiază faptul că nu toate comportamentele se află sub controlul volițional al individului, ci variază pe o scală de la foarte bine controlat la scăpat de sub control (Ajzen, 1991).

În concordanță cu TPB, *comportamentul* este determinat de *intenția* de a realiza comportamentul. La rândul ei, *intenția* este determinată de trei factori (Figura 2):

- atitudinea față de comportamentul specific: se referă la evaluarea favorabilă sau nefavorabilă a angajării persoanei în respectivul comportament;
- norma subiectivă: se referă la presiunea socială pe care individul o resimte în sensul angajării sau neangajării în respectivul comportament;
- controlul comportamental perceput: se referă la percepția ușurintei sau dificultății de a efectua comportamentul respectiv, percepție ce are la bază experiențele anterioare și anticiparea eventualelor obstacole.

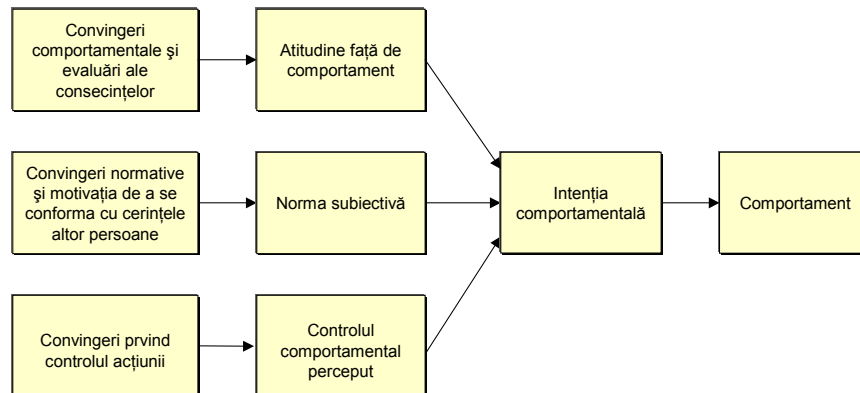


Figura 2 Teoria comportamentului planificat (sursa : adaptat din Ajzen, 1991)

În concordanță cu TPB, comportamentul uman este ghidat de trei categorii de convingeri: comportamentale, normative și de control.

Convingerile comportamentale sunt convingerile persoanei despre consecințele probabile ale comportamentului și evaluările acestor consecințe. Aceste convingeri determină o atitudine favorabilă sau nefavorabilă față de un anumit comportament.

Convingerile normative se referă la așteptările comportamentale ale altor persoane sau grupuri și sunt reflectate în norma subiectivă.

Convingerile privind controlul acțiunii se referă la prezența și importanța unor factori care facilitează realizarea unui anumit comportament.

Convingerea unei persoane că „păstrează controlul asupra acțiunii” determină gradul în care individul crede că deține controlul personal al factorilor ce pot facilita sau împiedica un anumit comportament (de exemplu: utilizarea unei tehnologii sau a unui sistem).

Ca regulă generală, cu cât atitudinea și normă subiectivă sunt mai favorabile comportamentului așteptat și cu cât se percepe un control mai ridicat asupra comportamentului, cu atât ar trebui să fie mai mare intenția individului de a se angaja în comportamentul considerat (Ajzen, 1991).

Modificarea celor trei predictorii (atitudinea, norma subiectivă și controlul comportamental perceput) poate conduce la creșterea șansei ca un individ să intenționeze realizarea acțiunii dorite și, prin urmare, creșterea șansei ca individul să realizeze efectiv acțiunea.

3 Modele de acceptare

3.1 Modelul de acceptare a tehnologiei (TAM)

Modelul de acceptare a tehnologiei (*Technology Acceptance Model*) a fost propus de Fred D. Davis (Davis, 1989) în lucrarea de doctorat din 1986, fiind o adaptare a TRA. Modelul a fost dezvoltat în scopul de a explica utilizarea noilor tehnologii prin adoptarea unei relații cauzale între convingeri, percepții, atitudini, intenții și comportament.

Constructele majore în TAM definite de Davis et al. (1989) sunt *utilitatea percepută* („gradul în care o persoană crede că utilizarea unui anumit sistem conduce la creșterea performanței activităților sale într-un context organizațional”) și *ușurința în utilizare percepută* („gradul în care o persoană se așteaptă ca utilizarea unui anumit sistem să fie fără efort”).

Utilizarea unui sistem este determinată de *intenția comportamentală* de utilizare, iar aceasta, la rândul ei, este determinată de acțiunea comună a doi factori: *utilitatea percepută* și *atitudine*. *Atitudinea* față de utilizare este determinată de convingerile personale (*utilitatea percepută* și *ușurința în utilizare percepută*) (Figura 3).

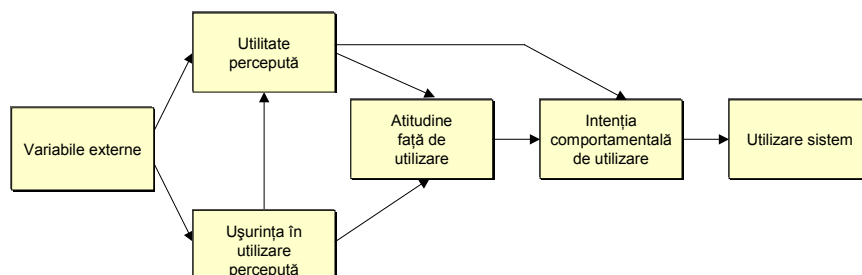


Figura 3 Modelul de acceptanță a tehnologiei (TAM) (sursa : adaptat din Davis et al., 1989)

Relația directă între *utilitate percepută* și *intenție* arată faptul că persoanele își formează intențiile comportamentale de utilizare în baza aprecierii cognitive a modului în care utilizarea sistemului va contribui la îmbunătățirea performanței.

Utilitatea percepută este influențată de *ușurința în utilizare percepută* deoarece dacă toate celelalte influențe sunt egale, atunci cu cât este mai ușor de utilizat sistemul, cu atât sistemul este mai util. Astfel, dacă un sistem considerat a fi util de către individ este greu de utilizat, atunci eventualele performanțe care pot fi obținute prin intermediul acestuia sunt estompate de efortul care trebuie depus pentru a-l utiliza.

Prin *variabilele externe* (ex.: caracteristicile sistemului, caracteristicile utilizatorului, natura procesului de dezvoltare ș.a.) se definește legătura între, pe de o parte, convingerile, atitudinile și intențiile din TAM și, pe de altă parte, diferențele individuale, constrângerile specifice contextului de utilizare și intervențiile controlabile din punct de vedere managerial care influențează utilizarea sistemului (Davis et al., 1989). Totodată, efectele *variabilelor externe* asupra intenției de utilizare sunt mediate de utilitatea percepută și de ușurința în utilizare percepută (Venkatesh și Davis, 2000).

Deși asemănător cu TRA, TAM diferă de TRA prin mai multe aspecte teoretice (Davis et al., 1989). Dacă în cazul TRA intenția comportamentală este determinată de norma subiectivă și atitudine, în cazul TAM aceasta este determinată de utilitatea percepută și atitudine. În experimentele realizate de Davis et al. (1989) constructul norma subiectivă din TRA nu a fost semnificativ din punctul de vedere al testelor statistice, astfel încât a fost exclus din TAM.

În TAM constructele *utilitate percepută* și *ușurința în utilizare percepută* sunt constructe fundamentale și distincte, însă corelate. Utilitatea percepută este factorul determinant al intenției de utilizare, iar ușurința în utilizare percepută este un factor determinant secundar semnificativ. Utilizarea unui sistem poate fi predictată rezonabil din intențiile comportamentale.

În numeroase studii s-a identificat necesitatea includerii unor noi variabile și extinderea modelului cu noi constructe în scopul înțelegerii modului în care persoanele adoptă noile tehnologii.

Davis et al. (1992) au utilizat teoria motivațională și au propus un nou model denumit „modelul motivațional”. Modelul motivațional (MM) are la bază două concepte cheie: motivația extrinsecă și motivația intrinsecă.

Atât MM cât și TAM includ fiecare câte un construct care accentuează câștigul individului în raport cu utilizarea tehnologiei, respectiv motivația extrinsecă – în cazul MM – și utilitatea percepută – în cazul TAM. În testarea inițială a celor două modele (Davis *et al.*, 1989, 1992) constructele au fost măsurate prin intermediul unor variabile cu aceeași denumire, fiind incluse apoi sub umbrela aceluiași concept.

Modelul motivațional include, de asemenea, conceptul de motivație intrinsecă folosit ca predictor sau intenție de utilizare a tehnologiei, accentuându-se importanța unei experiențe plăcute în raport cu utilizarea tehnologiei (*enjoyable technology experience*) (Davis *et al.*, 1992). Modelul original TAM nu include motivația intrinsecă.

Venkatesh (2000) a dezvoltat și testat un model integrat prin includerea conceptului de motivație intrinsecă în TAM.

Argawal și Karahanna (2000) au introdus termenul de *absorbție cognitivă* în acceptarea unei tehnologii. Absorbția cognitivă este una din formele motivației intrinseci și se referă la realizarea unui comportament în vederea experimentării distracției sau satisfacției presupuse de activitatea desfășurată. Autorii au observat că absorbția cognitivă este un factor virtual al utilității percepute și al ușurinței în utilizare percepute. Totodată au evidențiat că absorbția cognitivă este determinată de trăsăturile individului legate de buna dispoziție, amuzament (*playfulness*).

Van der Heijden (2004) a inclus constructul “perceived enjoyment”, evidențiind legătura pozitivă dintre ușurința în utilizare și plăcere (*enjoyment*), cât și dintre plăcere și intenția de utilizare. În contextul TAM valoarea utilitară este echivalentul conceptual al utilității percepute, iar valoarea hedonică este echivalentul conceptual al plăcerii percepute (*perceived enjoyment*). Plăcerea percepută este importantă doar atunci când sistemul informatic are scopuri hedonice (Chesney, 2006).

În modelul TAM original (Davis *et al.*, 1989), constructul *atitudine* a fost validat ca fiind mediator parțial între convingerile personale (*utilitatea*

percepută și ușurința în utilizare percepută) și utilizarea sistemului. În studiile ulterioare, constructul *atitudine* a fost eliminat în baza unor argumente de natură practică (Venkatesh, 2000; Venkatesh and Davis, 2000, Venkatesh et al., 2003).

Ca urmare, majoritatea cercetătorilor au propus legături directe de la *ușurința în utilizare percepută* și, respectiv, *utilitatea percepută* la *intenția de utilizare*, fără a include atitudinea ca factor mediator (Venkatesh et al., 2003; Van der Heijden, 2004).

Așa cum au arătat Dillon și Moris (1998), TAM furnizează un feedback util privind măsura în care utilizatorii vor accepta sau nu o nouă tehnologie. Modelul TAM a făcut obiectul a numeroase studii și experimente și a fost testat într-o varietate de contexte de acceptare a sistemelor și tehnologiilor: sisteme informatice implementate în diferite domenii (sănătate, mediu, educație etc.), ERP, sisteme expert, biblioteci digitale, spreadsheets, e-government, e-learning, sisteme și aplicații mobile etc. (Venkatesh et al., 2007, Legris et al., 2003, Lee et al., 2003, Sun & Zang, 2006, Sharp, 2007).

3.2 Modelul TAM extins (TAM2)

Venkatesh și Davis (2000) au propus TAM2, o actualizare a modelului original TAM având la bază dezvoltările teoretice și empirice. TAM2 descrie modul în care utilitatea percepută și intenția de utilizare își pun accentul asupra acceptării tehnologiei având în vedere influența socială și procesele cognitive.

Din cercetările realizate, Venkatesh și Davis (2000) au observat că procesele de influență socială (norma subiectivă, voluntariatul și imaginea), cât și cele de natură instrumental-cognitivă (relevanța muncii, calitatea rezultatelor, demonstrarea rezultatelor și ușurința în utilizare percepută) sunt factori ce contribuie la acceptarea noilor tehnologii (Figura 4).

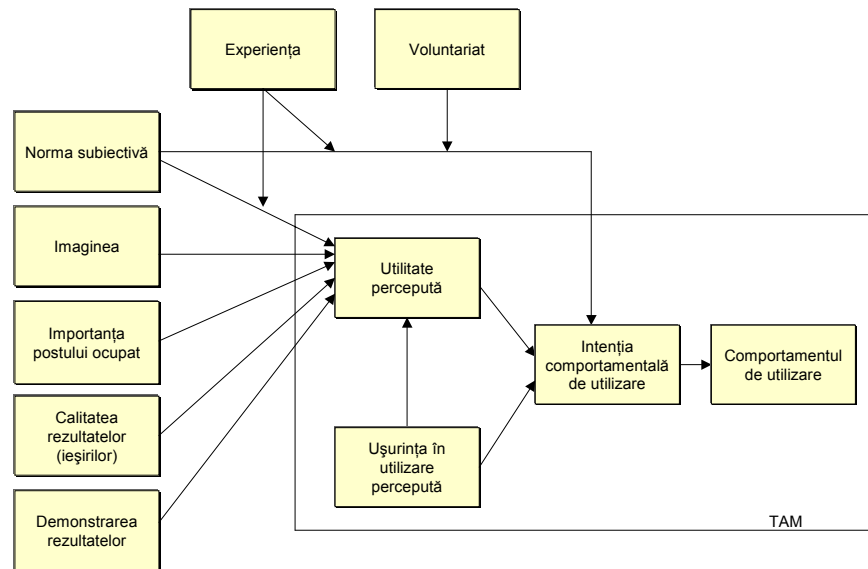


Figura 4 Modelul TAM actualizat (TAM2) (sursa : adaptat din Venkatesh și Davis, 2000)

TAM2 reintroduce norma subiectivă ca determinant al intenției comportamentale de utilizare, readucând modelul în contextul TRA. Norma subiectivă influențează pozitiv utilitatea percepută și imaginea. Utilitatea percepută este influențată de noi antecedente: relevanța muncii, calitatea rezultatelor și demonstrarea rezultatelor.

Autorii evidențiază efectul moderator al voluntariatului și al experienței anterioare asupra legăturii între norma subiectivă și intenție. În condițiile utilizării obligatorii a sistemului și a experienței limitate, norma subiectivă are o influență pozitivă directă asupra intenției comportamentale. De asemenea, experiența limitată are un efect moderator semnificativ asupra legăturii dintre norma subiectivă și utilitatea percepută.

Taylor și Todd (1995) au sugerat că, în modelul TAM2, intențiile utilizatorilor neexperimentați sunt mai bine anticipate de variabilele anterioare decât intențiile utilizatorilor experimentați. De aceea, modelul TAM2 poate fi folosit în scopul predicției comportamentului ulterior de utilizare, înainte ca utilizatorii să aibă o anumită experiență în utilizarea unui sistem sau a unei tehnologii.

3.3. Modelul UTAUT

Modelul UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) elaborat de Venkatesh et al. (2003) conține patru factori majori care conduc la crearea intenției de utilizare și a comportamentului de utilizare a tehnologiei (Figura 5):

- așteptarea privind performanța: gradul în care un individ crede că utilizarea sistemului / tehnologiei îl va ajuta să obțină avantaje („câștiguri”) în realizarea sarcinilor de muncă. Așteptarea privind performanța este similară cu „utilitatea percepută” din modelul TAM/TAM2 și reprezintă cel mai puternic determinant al intenției comportamentale de utilizare.
- așteptarea privind efortul: gradul de ușurință asociat cu utilizarea sistemului. Este similară constructului „ușurința în utilizare percepută” din modelul TAM/TAM2.
- influența socială: gradul în care un individ percepe că este important ca alți indivizi să creadă că el ar putea utiliza sistemul. Influența socială ca determinant direct al intenției comportamentale de utilizare este reprezentată de „norma subiectivă” în TRA și în modelul TAM2.
- condițiile favorabile: gradul în care un individ crede că există o infrastructură organizațională și tehnică care susține utilizarea sistemului. Constructul include elemente ale mediului organizațional și/sau tehnologic destinate înlăturării barierelor în utilizarea sistemului, facilitând și încurajând astfel adoptarea și utilizarea tehnologiei.

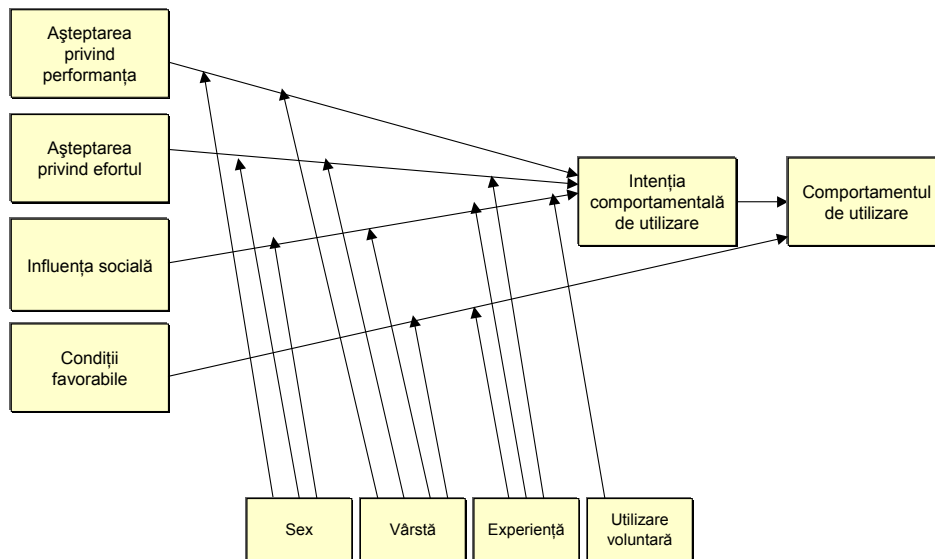


Figura 5 Modelul UTAUT (sursa: adaptat din Venkatesh et al., 2003)

Trebuie subliniat faptul că în UTAUT, Venkatesh et al. (2003) au eliminat constructul atitudine (inclus în TAM original), în baza faptului că atitudinea nu va avea un efect direct asupra *intenției de utilizare* atunci când modelul include constructele *așteptările privind performanța* și *așteptările privind efortul*.

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

- *Așteptările privind performanța* influențează pozitiv *Intenția de utilizare*, iar efectul este moderat de *sex* și *vârstă*, astfel încât efectul este mai puternic pentru bărbați și în particular pentru tineri.
- *Așteptările privind efortul* influențează pozitiv *Intenția de utilizare*, 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 stadii inițiale de experiență.
- *Influența socială* are un efect pozitiv asupra *Intenției de utilizare*, iar efectul este moderat de *sex*, *vârstă*, *voluntariat* și *experiență*, astfel

încât efectul este mai puternic pentru femei și mai ales pentru femei în vârstă, în particular în situații obligatorii în stadii inițiale de experiență.

- *Condițiile favorabile* nu au influență semnificativă asupra *Intenției de utilizare*, însă influențează pozitiv *Comportamentul de utilizare*, iar efectul este moderat de *vârstă* și *experiență*, astfel încât efectul este mai puternic pentru bărbați în vârstă și în particular pentru cei cu experiență ridicată.
- *Intenția de utilizare* are influență pozitivă semnificativă asupra *Comportamentului de utilizare*.

În testele realizate, UTAUT a explicat 70% din varianța intenției de utilizare și a utilizării efective a tehnologiilor (Venkatesh et al., 2003). În comparație cu varianța în cazul celorlalte modele, care variază între 17% și 53%, această valoare este semnificativă.

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 două variabile demografice cheie (sexul și vârsta) care se dovedesc a fi moderatori ai acestora. Autorii modelului evidențiază faptul că în timp, pe măsura maturizării generației tinere actuale obișnuită cu utilizarea tehnologiilor informatice, diferențele de percepție datorate variabilelor demografice se vor diminua.

4. Concluzii

În cadrul acestui articol au fost prezentate teoriile reprezentative și modelele de referință pentru acceptarea noilor tehnologii. Literatura de specialitate în domeniul acceptării noilor tehnologii a ajuns la un nivel avansat de maturitate, atât din punctul de vedere al dezvoltărilor teoretice, cât și din punctul de vedere al experimentării. Stadiul actual de dezvoltare este caracterizat prin adaptarea și extinderea modelelor la acceptarea noilor tehnologii informatice.

Colectivul de cercetare din ICI București a adaptat unele din modelele prezentate și își propune dezvoltarea și experimentarea modelelor la acceptarea tehnologiilor din domeniile bibliotecilor on-line și e-learning. Identificarea factorilor care influențează acceptarea și utilizarea noilor

tehnologii și sisteme are un rol semnificativ în dezvoltarea și înțelegerea domeniului în care acestea sunt aplicate.

Confirmare

Această lucrare este finanțată din proiectele de cercetare nr. 11012 / PNCDI II / 2007 și 12090 / PNCDI II / 2008.

Referințe

- Agarwal, R., Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS Quarterly*, 24(4), 665.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. vol. 50, issue 2, pp.179-211.
- Chesney, T. (2006). An acceptance model for useful and fun information systems. *Human Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 225-235.
- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly* (13:3), 319-340, 1989.
- Davis, F.D., Bagozzi, R.P., Warshaw, P.R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Sci.*, 35(8), 982-1003.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to user computers in the workplace. *Journal of Applied Social Psychology* 22(14): 1111-1132.
- Davis, F.D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *Int Journal of Man-Machine Studies*. 38(3). 475-487.
- Dillon, A., M. Morris (1998). *From „can they?” to „will they?”: Extending Usability Evaluation to Address Acceptance*. AIS Conference Paper, Baltimore, August 1998.
- Fishbein, M., Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Reading, MA, Addison-Wesley.
- Lee, Y., Kozar, K.A., Larsen, K. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future”, *Comm. of the Assoc. for Information Systems*, vol. 12, issue 50, pp. 752-780.
- Legris, P., Ingham, J., Collerette, P. (2003). Why Do People Use Information Technology ? A Critical Review of the Technology Acceptance Model. *Information and Management*, vol. 40, no. 3, pp. 191/203.
- Sharp, J.H. (2007). Development, Extension, and Application: A Review of the Technology Acceptance Model. *Information Systems Education Journal*, vol. 5, no. 9.

<http://isedj.org/5/9/>. (Also appears in The Proceedings of ISECON 2006).

- Sun, H., P. Zhang (2006) The Role of Moderating Factors in User Technology Acceptance. Int. *Journal of Human-Computer Studies*, 64, Elsevier, pp. 53-78.
- Taylor, S și Todd, P.A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2). 144-176.
- Van der Heijden, H. (2004). User acceptance of hedonic information systems. *MIS Quarterly*, vol. 28, no. 4, pp. 695-704.
- Venkatesh, V și Davis, F.D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Sci.* 45(2). 186-204.