

Efecte psihologice ale mesajelor de eroare. Interferența dintre reacțiile cognitive și afective ale utilizatorului

Laurențiu P. Maricuțoiu
Universitatea de Vest din Timișoara

The present research analyses the psychological effects of computer error messages. Starting from the *Attentional Control Theory* (Eysenck et al., 2007), we expected to find an interaction effect between emotional and cognitive effects of computer error messages. Using a 3X3 mixed design, we identified a significant effect that supports the ideas stated by Eysenck et al. (2007). Our results showed that error messages lead to a decrease in user's processing efficiency. This phenomenon is correlated with the implicit association between error messages and anxiety.

Key words: computer error messages, computer anxiety, attentional control theory

În momentul în care utilizăm calculatorul, programele pe care le folosim sunt rezultatul a mii de ore de muncă transpuse în milioane de rânduri de cod de programare. De exemplu, numai folosirea sistemului de operare Microsoft Vista implică utilizarea a 50 de milioane de rânduri de cod de programare (Blakely, 2006).

Un astfel de volum de comenzi se asociază cu un număr ridicat de potențiale probleme de funcționare. Atunci când apar, astfel de probleme sunt semnalate de către sistemul de operare sub forma unor mesaje specifice: mesajele de eroare. Mesajele de eroare sunt modalități specifice ale sistemului de operare de a semnală apariția unei probleme. Problema semnalată se poate referi la imposibilitatea de a executa comanda utilizatorului (eroare de utilizare) sau la imposibilitatea de a rula un anumit program (eroare de sistem).

Studiile derulate până în acest moment au indicat faptul că mesajele de eroare duc la scăderea inexplicabilă a randamentului cognitiv în sarcini post-eroare (Maricuțoiu, 2007) și la instalarea stărilor afective negative (Maricuțoiu, 2006; Bessiere, Ceaparu, Lazar, Robinson și Shneiderman, 2004). Totuși, studiile realizate până în acest moment nu au reușit să confirme o relație între efectele afective și efectele cognitive ale mesajelor de eroare. Scopul articolului de față este de a identifica modul în care efectele afective interacționează cu efectele cognitive ale mesajelor de eroare. Vom analiza efectele cognitive și afective identificate în literatura de specialitate, precum și posibila relație dintre aceste două tipuri de efecte. Această relație este teoretizată de Eysenck, Derakshan, Santos și Calvo (2007) în *Teoria controlului atenției* și de Smith și Caputi (2004), în *Modelul interferenței cognitive a anxietății față de calculator*.

Efecte cognitive ale mesajelor de eroare

Mesajul de eroare reprezintă un eveniment care întrerupe utilizatorul din activitatea pe care o desfășura în mod curent. În astfel de situații, utilizatorul este nevoit să acorde atenție mesajului afișat și să ignore activitatea sa curentă.

Literatura de specialitate care a analizat efectele întreruperilor asupra performanței utilizatorilor în sarcina inițială nu s-a axat până în acest moment asupra mesajelor de eroare, ci asupra altor forme de întrerupere: mesaje tip pop-up, e-mail-uri, intervenția experimentatorului, telefon etc. Toate aceste forme ale întreruperilor au identificat apariția unui fenomen denumit de Ballas, Heitmeyer și Perez (1992, p. 129) *deficit de automatizare*.

Deficitul de automatizare apare ca urmare a limitelor resurselor cognitive ale utilizatorului, în situația în care trebuie să rezolve sarcini multiple în același timp. Apariția unei întreruperi presupune:

- accesarea informațiilor necesare rezolvării sarcinii secundare;
- eliminarea din memoria de lucru a informațiilor legate de sarcina principală;
- rezolvarea sarcinii secundare;
- eliminarea din memoria de lucru a informațiilor legate de sarcina secundară;
- accesarea informațiilor necesare rezolvării sarcinii principale.

Deficitul de automatizare este efectul acestui proces de alocare-realocare a resurselor cognitive. Experimental, existența unui deficit de automatizare poate fi observată prin (Ballas și colaboratorii, 1992):

- răspuns întârziat din partea utilizatorului;
- răspuns mai puțin precis din partea utilizatorului;
- senzația subiectivă de pierdere a controlului;
- senzația subiectivă de stres.

Analizând aceste efecte din perspectiva teoriei eficienței procesării (Eysenck și colaboratorii, 2007), putem spune că deficitul de automatizare se manifestă prin scăderea randamentului cognitiv al utilizatorului (timpul de realizare a sarcinii este mai mare) și scăderea eficienței cognitive (creșterea numărului de erori).

Experimental, prezența deficitului de automatizare este măsurată prin calcularea mai multor indicatori, după cum urmează:

- timpul total de execuție a sarcinii principale (randament cognitiv) – în condiții de control reprezintă diferența dintre momentul de începere al

sarcinii principale și momentul de încheiere a acesteia. În condiții de întrerupere, timpul total de execuție a sarcinii principale reprezintă diferența dintre timpul total și timpul de întrerupere;

- întârzierea reluării sarcinii (resumption lag – în engleză) – este intervalul de timp existent între dispariția sarcinii secundare și reluarea sarcinii principale;
- numărul de erori în realizarea sarcinii principale (eficiența cognitivă).

Studiile efectuate până în acest moment au identificat scăderea randamentului cognitiv în cazul unei întreruperi, efectul mediu al acestei scăderi fiind $d = .71^*$. În ceea ce privește scăderea eficienței procesării, studiile efectuate până în acest moment au indicat existența unui efect mediu $d = .38^{**}$. Diferența dintre aceste două efecte medii poate fi explicată prin tendința subiecților de a aloca mai mult timp realizării sarcinii principale, în scopul evitării greșelilor. Cu alte cuvinte, în contextul că care subiecții au experimentat deficitul de automatizare, opțiunea lor a fost de a oferi un răspuns mai curând corect decât rapid.

Aceste rezultate reprezintă valori medii ale efectului întreruperii. Cercetările asupra variabilelor care pot duce la o creștere sau o scădere a efectelor negative ale întreruperilor s-au axat pe mai mulți factori: dificultatea sarcinii principale și tipul de întrerupere, momentul întreruperii, durata întreruperii și similaritatea/disimilaritatea dintre sarcina principală și sarcina secundară.

În ceea ce privește dificultatea sarcinii principale, studiile au constatat o relație pozitivă între gradul de încărcare a memoriei de lucru și intensitatea efectelor deficitului de automatizare (Bailey, Konstan & Carlis, 2000). Autorii citați anterior au dat subiecților sarcini diferite ca dificultate: completarea unor date personale într-un formular, efectuarea unor calcule matematice, găsirea unor erori de dactilografie într-un text etc. Rezultatele au arătat că întreruperile au efecte nesemnificative statistic în cazul sarcinilor simple (completarea datelor personale), dar semnificative statistic în cazul sarcinilor care solicită memoria de lucru (calcule matematice).

Momentul în care apare evenimentul intruziv este de asemenea important. Pornind de la caracteristicile memoriei de lucru și analiza sarcinii principale, mai multe cercetări au identificat variații ale gradului de încărcare a memoriei în funcție de gradul de realizare a sarcinii principale: la începutul sarcinii (în etapa de planificare), în mijlocul sarcinii (în etapa de execuție) sau la sfârșitul sarcinii (în etapa de evaluare a execuției). Adamczyk și Bailey (2004) și-au întrerupt subiecții în două momente distincte: momentul optim (în care memoria de lucru era cel mai puțin solicitată) și momentul cel mai puțin favorabil (în care memoria de lucru era cel mai mult solicitată). Cele două momente au fost alese printr-o analiză anterioară a sarcinii experimentale. Rezultatele au indicat faptul că subiecții întrerupți în momentul optim au experimentat mai puțină frustrare, au comis mai puține erori și au rezolvat sarcina principală mai repede decât

subiecții care au fost întrerupți în momentul cel mai puțin favorabil.

O abordare similară utilizată de Bailey și Konstan (2006) presupune descompunerea sarcinii principale în mai multe sub-sarcini și întreruperea subiecților în momentul în care trec de la o sarcină la alta. Conform acestor autori, trecerea de la o sarcină la alta se face prin eliminarea din memoria de lucru a informațiilor legate de prima sarcină și accesarea din memoria de lungă durată (sau din alte surse) a informațiilor necesare pentru noua sarcină. O întrerupere apărută între cele două sarcini ar trebui să aibe efecte mai reduse deoarece informația din memoria de lucru se modifică. Rezultatele obținute au indicat faptul că subiecții din condiția „întrerupere între sarcini” au raportat-o ca fiind mai puțin enervantă decât subiecții din condiția „întrerupere în timpul sarcinii”. De asemenea, nivelul de anxietate ca stare măsurat în momentul finalizării experimentului a fost semnificativ mai scăzut în cazul celor întrerupți „între sarcini”. Într-un studiu similar, Monk, Boehm-Davis și Trafton (2002) ajung la concluzia că schimbarea direcției atenției are efecte mai reduse atunci când întreruperea apare la începutul sarcinii sau în timpul unor sarcini repetitive. Conform acestor autori, timpul scurs între încetarea sarcinii secundare și reluarea sarcinii principale este mai scăzut în cazul subiecților din condițiile enumerate anterior, comparativ cu subiecții care au avut de rezolvat sarcini dificile.

Durata întreruperii reprezintă o variabilă independentă care se presupune că afectează gradul de activare în memoria de lucru a informațiilor despre sarcina principală (Hodgetts & Jones, 2006). Rezultatele obținute de autorii citați anterior au indicat faptul că o întrerupere de 18.67 secunde duce la creșterea semnificativă a intervalului de timp necesar reluării sarcinii principale, comparativ cu o întrerupere de doar 3,85 secunde. Aceste rezultate pot fi explicate prin faptul că reactualizarea informațiilor în memoria de scurtă durată la mai mult de 18 secunde de la prezentarea stimulului are o acuratețe de doar 10% (Malim, 1999). Complexitatea întreruperii are efecte similare cu cele ale duratei întreruperii, îndeosebi datorită faptului că întreruperile complexe solicită mai mult timp din partea utilizatorului pentru a fi rezolvate. Rezultatele raportate de Zijlstra și colab. (1999) au arătat că o întrerupere complexă poate duce la un timp mai lung de rezolvare a sarcinii și la un număr mai ridicat de omisiuni, comparativ cu o întrerupere simplă. Practic, cu cât întreruperea este mai complexă cu atât memoria de lucru este mai solicitată de informațiile relevante pentru sarcina secundară. Această solicitare duce la creșterea intervalului de timp necesar pentru reactualizarea informațiilor relevante pentru sarcina principală.

Studiile asupra similarității dintre sarcină și întrerupere au plecat de la rezultatele din științele cognitive, care au arătat o interferență mai scăzută între două sarcini nesimilare, comparativ cu interferența dintre două sarcini similare (Miclea, 1994). Totuși, rezultatele raportate de Bailey și colaboratorii (2000) nu au surprins astfel de diferențe, chiar dacă autorii au folosit mai multe tipuri de sarcini.

Deși rezultatele prezentate anterior nu au fost obținute prin întreruperea subiecților prin mesaje de eroare, validitatea lor pentru studiul erorilor este dată de faptul că *erorile reprezintă o formă particulară de întrerupere a utilizatorului*. Ne vom aștepta deci ca aceste fenomene evidențiate de cercetările prezentate în această secțiune să caracterizeze mesajele de eroare.

* Efect mediu ponderat, calculat pe baza datelor raportate de Zijlstra, Roe, Leonova & Krediet (1999); Monk, Boehm-Davis & Trafton (2004); Bailey și Konstan (2006); Gillie și Broadbent (1989); Speier, Valacich și Vessey (1999); Speier, Vessey și Valacich (2003); Burmistrov și Leonova (1996).

** Efect mediu ponderat, calculat pe baza datelor raportate de Speier și colab. (1999); Speier și colab. (2003); Zijlstra și colab. (1999).

Efecte afective ale mesajelor de eroare

În prezent, există mai multe direcții de cercetare în literatura de specialitate care analizează reacțiile emoționale ale utilizatorilor în momentul în care întâlnesc mesaje de eroare: studii asupra eficienței programelor de formare, studiile asupra agresivității utilizatorilor și studiile asupra efectelor întreruperii.

O primă direcție este reprezentată de studiul eficienței programelor de formare în managementul erorilor (engl. *error management trainings*). Programele de formare în managementul erorilor sunt folosite pentru învățarea noilor aplicații de calculator și se bazează pe încurajarea cursanților să rezolve problemele care generează erori, nu să evite apariția erorilor (Frese, Brodbeck, Heinbokel, Mooser, Schleiffenbaum & Thiemann 1991). Pornind de la ideea că erorilor nu pot fi evitate, acest domeniu de formare s-a axat pe îmbunătățirea modului în care utilizatorii reacționează la mesajele de eroare. Rezultatele raportate până în acest moment de literatura de specialitate indică faptul că abilitatea participanților de a-și stăpâni emoțiile joacă un rol important pentru succesul acestor programe de formare (Frese și colaboratorii, 1991; Heimbeck, Frese, Sonnentag și Keith, 2003; Keith, 2005). Cercetările care au investigat această modalitate de formare au arătat că introducerea în programul de formare a tehnicilor de management a anxietății duce la creșterea performanței evaluate după finalizarea programului, chiar dacă nu influențează nivelul general al anxietății participanților față de computer (Bloom și Hautaluoma, 1990).

Cea de-a doua direcție de cercetare a pornit cu studiul sociologic derulat de Ipsos MORI pentru divizia europeană a Compaq. Rezultatele au indicat faptul că furia și frustrarea sunt reacții emoționale curente în momentul în care apar mesajele de eroare (Ipsos MORI, 1999). Cercetările ulterioare realizate în această direcție au arătat că frustrarea este dependentă de caracteristicile utilizatorului (în special de lipsa de cunoștințe în domeniul IT) și de defecțiunile sistemului utilizat (Ceaparu, Lazar, Bessiere, Robinson & Schneiderman, 2004). Cele mai frecvente defecțiuni raportate de către utilizatori apar la nivelul conexiunii la Internet, la nivelul aplicațiilor software folosite sau la nivelul componentelor interne ale calculatorului. Pentru a rezolva astfel de defecțiuni, utilizatorii petrec aproximativ 40% din timpul de lucru, ceea ce duce la mari scăderi de productivitate și, implicit, la pierderi financiare pentru angajatori (Lazar și colaboratorii, 2006, Ceaparu și colaboratorii 2004).

În încercarea de a explica apariția frustrării, cercetătorii au luat în considerare mai multe variabile dispoziționale. Studiile anterioare au arătat că un nivel ridicat de frustrare este asociat cu autoeficiență scăzută în utilizarea calculatorului (Bessiere, Ceaparu, Lazar, Robinson, Shneiderman, 2004), instabilitate emoțională (Rose, Bennet-Murphy, Byard și Nikzad, 2002) și anxietate ridicată față de calculator (Bessiere și colaboratorii 2004). Toate aceste variabile dispoziționale influențează intensitatea frustrării, independent de incidentul specific care a dus la instalarea acestei emoții (Bessiere și colaboratorii, 2004).

Cea de-a treia direcție de cercetare a emoțiilor asociate mesajelor de eroare provine din studiul efectelor întreruperilor în interacțiunea om-calculator. Instalarea unei stări afective negative este susținută de rezultate ale cercetărilor realizate asupra întreruperilor existente în afara

interacțiunii om-calculator. De exemplu, Kirmeyer (1988) a pornit de la constatarea că întreruperile fac mediul de lucru impredictibil și mai puțin controlabil și a studiat efectele întreruperilor asupra dispecerilor din poliție. Concluzia la care a ajuns studiul citat anterior este că tipul A de personalitate prezice activarea mecanismelor de coping în cazul întreruperilor frecvente. Un astfel de rezultat susține ipoteza reacțiilor afective în momentul întreruperii, dar nu oferă o direcție clară pentru cercetările ulterioare: deși premiza mediului puțin controlabil ar trebui să ne indice instalarea anxietății, asocierea tipului A de personalitate cu mecanismele de coping ne indică mai curând instalarea unei stări de nervozitate.

În unul dintre primele studii care a luat în considerare efectele afective ale întreruperilor utilizatorului, Zijlstra și colaboratorii (1999) au plecat de la premiza că întreruperile sunt frustrante și deranjante deoarece împiedică utilizatorii în atingerea sarcinii. Rezultatele raportate de autorii citați anterior au indicat o scădere a stării emoționale pozitive la subiecții care au fost întrerupți, comparativ cu subiecții din grupul de control. Mai mult, s-a constatat că subiecții care au fost puși să rezolve întreruperi complexe (editarea unui text) au raportat niveluri mai ridicate de anxietate ca stare, comparativ cu subiecții care au trebuit să rezolve întreruperi simple (căutarea unei informații într-un tabel).

În ceea ce privește limitele cercetării derulate de Zijlstra și colaboratorii (1999), autorii nu au realizat măsurători ale anxietății în sarcini neîntrerupte, ceea ce face dificilă stabilirea nivelului anxietății în grupul de control și compararea anxietății acestui grup cu anxietatea resimțită de subiecții care au fost întrerupți. În plus, autorii nu oferă un argument teoretic care să explice opțiunea pentru scalele PANAS (Watson & Clark, 1992) sau pentru anxietatea ca stare. Dacă în acest caz măsurarea reacțiilor afective a fost justificată de autori prin frustrarea resimțită de către utilizatori ca urmare a faptului că sunt împiedicați să-și atingă scopurile, poate că o stare afectivă mai adecvată ar fi fost iritarea sau chiar furia.

Spre deosebire de autorii menționați anterior, Bailey și colaboratorii (2000) aduc un argument teoretic. Autorii citați anterior pornesc de la constatarea că, în interacțiunile interpersonală, întreruperea unei persoane care este concentrată pe o sarcină reprezintă un act de impolitețe. În mod similar, întreruperea utilizatorului de către eveniment automatizat (mesaje din partea calculatorului referitoare la diverse update-uri sau mesaje de eroare) reprezintă în aceeași măsură un act de impolitețe. Cu alte cuvinte, un software trebuie să adere la acele metode și principii de întrerupere a activității care sunt considerate acceptabile din punct de vedere social. În acest studiu, Bailey și colaboratorii (2000) au cerut subiecților să realizeze diverse sarcini pe calculator. În funcție de condiția experimentală, calculatorul era programat să nu întrerupă subiecții (grup de control) sau să îi întrerupă din sarcina curentă, solicitându-le să realizeze o sarcină "mai urgentă", care nu dura mai mult de 30 de secunde. Pentru măsurarea anxietății, subiecții completau chestionarul STAI-Y1 înainte și după etapa pe calculator. Rezultatele au indicat faptul că subiecții care au fost întrerupți au avut nevoie de mai mult timp pentru rezolvarea sarcinilor (în cazul lor, din timpul total s-a scăzut timpul alocat întreruperii). De asemenea, subiecții din condiția întrerupere au evaluat sarcinile ca fiind mai dificile și mai enervante, comparativ cu cei care nu au fost întrerupți. În cazul anxietății ca stare, s-a constatat o creștere a acesteia în cazul subiecților întrerupți comparativ cu subiecții care nu au fost întrerupți. Într-un articol ulterior, Bailey și Konstan (2006) au studiat

reacțiile afective ale utilizatorilor, în funcție de momentul apariției întreruperii (în timpul sarcinii principale sau între două sarcini). Rezultatele au indicat o creștere a nivelului de iritare a subiecților întrerupți în timpul sarcinii, față de subiecții întrerupți între sarcini (Bailey și Konstan, 2006).

O abordare interesantă este propusă de către Kirsh (2000), care propune termenul de anxietate informațională (*informational anxiety* – în engleză). Conform acestui autor, anxietatea informațională este rezultatul suprasolicitării cognitive (*cognitive overload*, în engleză), apărută în contextul în care resursele cognitive sunt solicitate prin volumul sau diversitatea mare a informațiilor ce trebuie procesate. Kirsh (2000, p.24) consideră ca suprasolicitarea cognitivă are două mari cauze:

- informația externă care trebuie procesată este prea multă;
- mediul solicită mult prea multă informație din partea utilizatorului.

Anxietatea informațională reprezintă un efect important al suprasolicitării cognitive definită ca fiind „sentimentul copleșitor experimentat de individ atunci când se confruntă cu prea multă informație sau atunci când nu este capabil să găsească sau să interpreteze datele” (Kirsh, 2000, p.22). Cu alte cuvinte, utilizatorul își simte amenințată capacitatea sa de a duce la bun sfârșit sarcina curentă și această amenințare duce la instalarea trăirii anxioase.

Principala problemă legată de ideile înaintate de Kirsh este reprezentată de absența unui studiu empiric care să facă diferența între anxietatea generată de suprasolicitarea cognitivă și anxietatea generată de împiedicarea utilizatorului în a-și atinge obiectivul. Această diferență este importantă deoarece evitarea suprasolicitării cognitive nu exclude instalarea trăirii anxioase.

Într-o cercetare anterioară (Maricuțoiu, 2006), am plecat de la ideea că mesajul de eroare conține o amenințare la adresa utilizatorului și ar trebui să găsim un nivel mai crescut al anxietății ca stare la subiecții care au primit un mesaj de eroare, comparativ cu subiecții care au primit un mesaj de notificare (un mesaj neutru care sugerează o acțiune neutră pentru utilizator, din punctul de vedere al activității derulate în acel moment). Mai mult, mesajele de eroare apăreau între diverse acțiuni ale utilizatorului, neîntrerupând activitatea principală a acestuia. O astfel de abordare ne-a permis eliminarea ipotezei suprasolicitării cognitive propuse de Kirsh (2000), în sensul că instarea anxietății nu putea fi atribuită suprasolicitării cognitive. Rezultatele obținute au arătat că (Maricuțoiu, 2006):

- mesajele de eroare explică 18-21% din varianța anxietății ca stare, în contextul în care anxietatea ca trăsătură este controlată statistic;
- nu s-au constatat diferențe între condiția „eroare de sistem” și condiția „eroare de utilizare” din punctul de vedere al anxietății ca stare. Cu alte cuvinte, tipul mesajului de eroare nu induce variații în ceea ce privește reacția afectivă a utilizatorului;
- competența auto-declarată în ceea ce privește cunoașterea limbii engleze nu influențează semnificativ statistic intensitatea trăirii anxioase. Cu alte cuvinte, această trăire este la fel de intensă în cazul utilizatorilor care pot înțelege (cel puțin din punct de vedere semantic) respectivele mesaje, cât și în cazul celor care nu pot face acest lucru. Acest rezultat ne indică trei mari direcții de cercetare ulterioară:

- este posibil ca trăirea anxioasă să nu fie influențată de conținutul semantic al mesajelor, ci de elementele grafice asociate lor (de exemplu, prezența cercului roșu cu un X alb în centru, specific mesajelor de eroare). Va fi interesant de investigat reacția subiecților la același mesaj, dar fără aceste elemente;
- cuvântul „error” poate să fi reprezentat o ancoră cognitivă pentru subiecți, ceea ce a dus la instalarea anxietății indiferent de nivelul de competență lingvistică în ceea ce privește limba engleză;

Aceste rezultate ne indică faptul că semnificația mesajului în sine are o importanță redusă în explicarea instalării trăirii afective: mesaje de eroare diferite nu au dus la niveluri diferite de anxietate și capacitatea subiecților de a înțelege respectivele mesaje nu s-a dovedit a fi semnificativă statistic.

Cercetarea efectelor afective ale întreruperilor (Zijlstra și colaboratorii, 1999; Bailey și colaboratorii, 2000; Bailey și Konstan, 2006) sau ale mesajelor de eroare (Maricuțoiu, 2006) a oferit argumente solide pentru continuarea studiului în acest domeniu. Totuși, nu există în acest moment o delimitare clară a acestor efecte: chiar dacă anxietatea ca stare pare a fi legată de apariția întreruperilor sau a mesajelor de eroare, relația acestor evenimente cu alte stări emoționale (iritare, furie) rămâne încă puțin studiată.

Teoria controlului atenției (Eysenck și colaboratorii, 2007)

Teoria controlului atenției (engl. *attentional control theory* – Eysenck, Derakshan, Santos și Calvo, 2007) descrie relația dintre experimentarea trăirii anxioase și performanța cognitivă.

Conform acestei teorii, trăirea anxioasă influențează cele două fațete ale performanței cognitive: eficacitatea și randamentul. În primul rând, acuratețea proceselor cognitive (eficacitatea lor) este afectată prin interferența informațiilor generatoare de anxietate în conținutul procesării, prin excluderea informațiilor relevante pentru sarcină dar amenințătoare. În al doilea rând, randamentul proceselor cognitive este afectat de utilizarea resurselor limitate ale sistemului cognitiv de către procesări legate de experimentarea anxietății: amenințarea unui obiectiv duce la alocarea resurselor cognitive în sensul detectării sursei și în sensul formulării modalității viitoare de acțiune (Eysenck și colaboratorii, 2007, p.338).

Pentru a explica relația dintre trăirea anxioasă și scăderea performanței cognitive, Eysenck și colaboratorii (2007, p.348) oferă mai multe direcții de cercetare, unele dintre ele deja confirmate:

- trăirea anxioasă afectează două funcții de bază ale memoriei de lucru – inhibiția și abilitatea de schimbare a conținutului (*shifting* – în engleză);
- trăirea anxioasă duce la procesarea preferențială a stimulilor amenințători, atât externi cât și interni. În ceea ce privește stimulii interni, prezența îngrijorării (*worry* – în engleză) solicită alocarea resurselor cognitive;
- trăirea anxioasă duce la scăderea performanței cognitive chiar în situația în care apar stimuli irelevanți pentru sarcină, dar amenințători.

Apelând la teoriile procesării ascendente și descendente ale atenției, Eysenck și colaboratorii (2007) susțin că trăirea anxioasă duce la destabilizarea echilibrului dintre cele două sisteme atenționale. Astfel, sistemul atențional ascendent devine mai activ și sistemul atențional

descendent este inhibat. Cu alte cuvinte, atunci când experimentăm o trăire anxioasă, filtrele atenționale ascendente sunt mai permissive decât cele descendente și suntem mai predispuși la a fi distrași de stimuli externi irelevanți pentru sarcină.

În cazul mesajelor de eroare, este foarte probabil ca performanța cognitivă "post-eroare" să fie afectată de predispoziția utilizatorului de a acorda atenție stimulilor irelevanți pentru sarcina în lucru, generați de calculator. Prin simpla experimentare a trăirii anxioase, utilizatorul resimte următoarele efecte (Eysenck și colaboratorii, 2007, p.348):

- reducerea abilității de a inhiba stimuli irelevanți pentru sarcină, dar relevanți pentru trăirea anxioasă;
- creșterea susceptibilității de a fi distraș;
- scăderea performanței în sarcini secundare, în momentul în care este pus în fața unor sarcini multiple;
- scăderea performanței în situații de reorientare a atenției de la o sarcină la alta.

Toate aceste contribuții teoretice au fost integrate de literatura de specialitate din domeniul interacțiunii om-calculator în Modelul interferenței cognitive a anxietății față de calculator (Smith & Caputi, 2007).

Modelul interferenței cognitive a anxietății față de calculator (Smith & Caputi, 2007)

Modelul interferenței cognitive a anxietății față de calculator propus de Smith și Caputi (2007) este un model teoretic care își propune explicarea relației dintre anxietatea față de calculator și performanța cognitivă a utilizatorului în timpul utilizării calculatorului. Teoria își

propune explicarea variabilelor care pot distorsiona evaluarea pe calculator a abilităților cognitive.

Conform acestui model, anxietatea față de calculator duce la apariția mai multor efecte, clasificate după cum urmează: efecte afective (manifestări subiective ale activării emoționale și manifestări fiziologice obiective), efecte comportamentale (retragere fizică sau evitarea sarcinii, instabilitatea atenției) și efecte la nivel cognitiv (îngrijorare în legătură cu utilizarea calculatorului, nesiguranță, gânduri necontrolabile).

Efectele apărute la nivel cognitiv se referă la gândurile incontrolabile pe care utilizatorul anxios le are în momentul în care interacționează cu un calculator. Aceste gânduri pot fi manifestări cognitive ale îngrijorării sau cogniții auto-depreciative.

În interacțiunea cu un calculator, îngrijorarea se poate manifesta sub forma unor gânduri intruzive precum: "S-ar putea să stric calculatorul", "Ce se întâmplă dacă apăs tasta greșită?" (Smith și Caputi, 2007). Aceste gânduri duc la imposibilitatea concentrării utilizatorului asupra sarcinii, la scăderea performanței sale în utilizarea calculatorului și chiar la apariția erorilor de utilizare.

Cognițiile auto-depreciative se manifestă sub forma unor evaluări negative sau depreciative asupra sinelui. Aceste evaluări negative apar sub forma unor gânduri precum: "Nu am nicio șansă să reușesc", "Nu am cum să învăț asta", "Calculatoarele nu sunt pentru mine" (Smith & Caputi, 2007). Dacă îngrijorarea poate duce la încetinirea ritmului de lucru datorită creșterii nivelului de monitorizare a propriilor acțiuni, cognițiile auto-depreciative nu au legătură cu sarcina în sine. Astfel, cognițiile auto-depreciative pot afecta performanța cognitivă prin faptul că distrag atenția de la sarcină și o concentrează asupra sinelui.

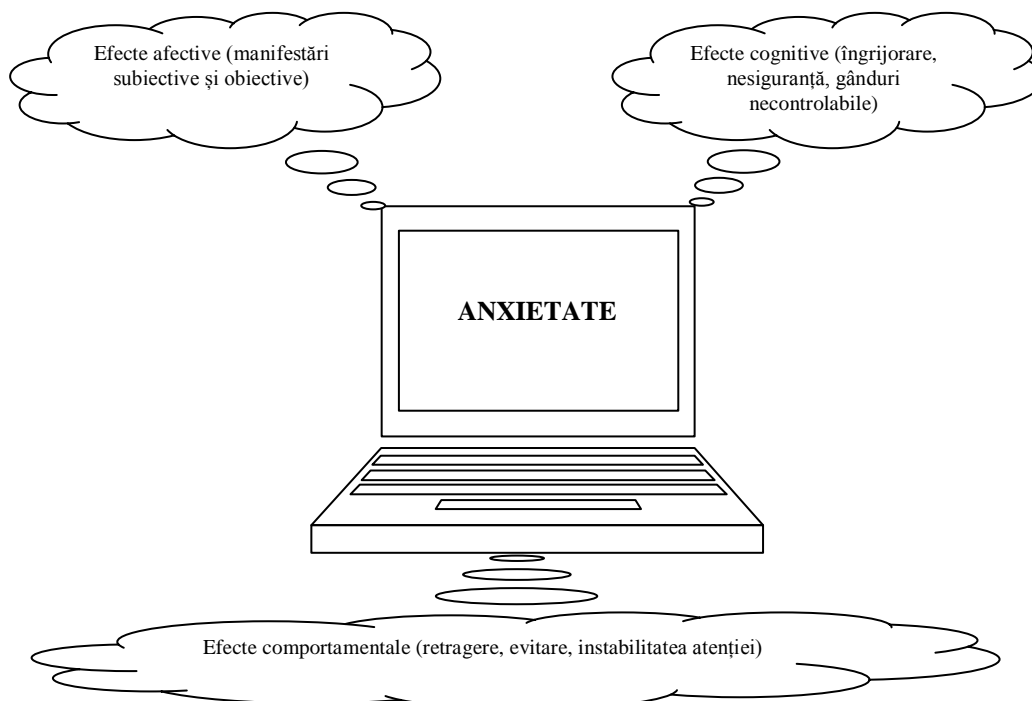


Figura 1. Efecte psihologice ale trăirii anxioase în interacțiunea cu calculatorul

Aceste efecte sunt integrate de Smith și Caputi (2007) în teoria controlului atențional (Eysenck și colaboratorii 2007) pentru a explica scăderea eficienței procesării. Conform modelului prezentat în Figura VI.2,

evenimentul amenințător (în cazul nostru, mesajul de eroare) duce la instalarea îngrijorării în legătură cu consecințele negative și ineficiența personală.

Procesarea gândurilor legate de posibilele consecințe negative ale evenimentului amenințător reduce capacitatea de stocare și procesare a memoriei de lucru (ML). Utilizatorul dispune de mai puține resurse

cognitive pentru rezolvarea sarcinii principale, ceea ce duce la încetinirea vitezei de rezolvare a problemei (scade eficiența procesării).

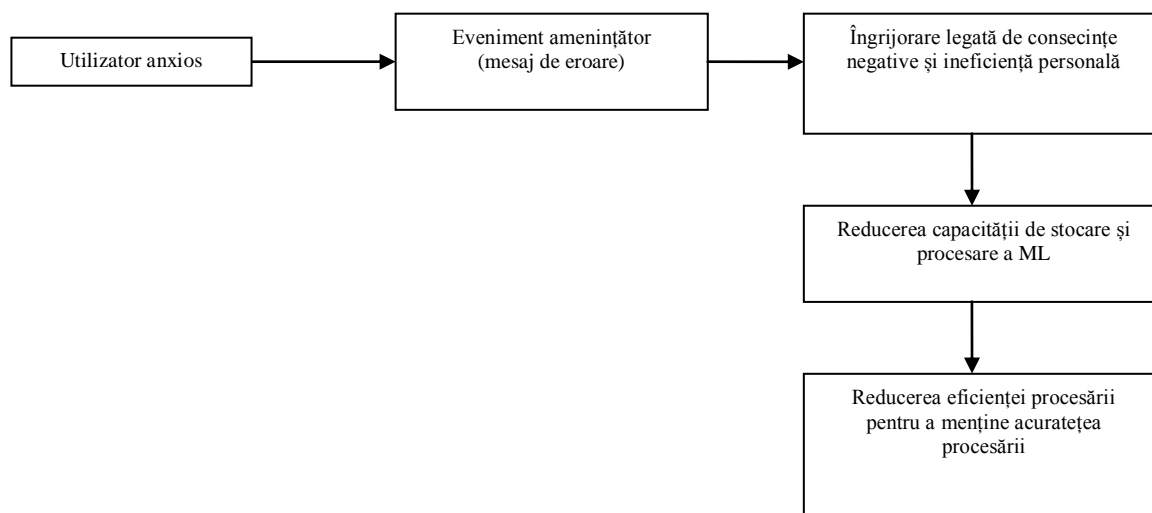


Figura 2. Efectul anxietății față de calculator asupra performanței cognitive (adaptare după Smith și Caputi, 2007, p.1487)

Practic, după apariția stimulului amenințător, utilizatorul nu mai are la dispoziție aceleași resurse atenționale pentru rezolvarea sarcinii. În această situație, pentru a nu comite greșeli, utilizatorul trebuie să aloce mai mult timp rezolvării problemei decât în situația în care nu întâmpina un stimul amenințător.

Obiectiv și ipoteze ale studiului

Cercetarea de față are ca obiectiv studiul interferenței dintre efectele cognitive și efectele afective ale mesajelor de eroare. După cum am aflat din studii anterioare (Maricuțoiu 2007), apariția unui mesaj de eroare duce la scăderea randamentului cognitiv în sarcina post-eroare. Prin studiul de față se dorește investigarea relației dintre efectele cognitive și efectele afective ale mesajelor de eroare, precum și investigarea potențialelor variabile explicative ale acestui fenomen.

Pentru evidențierea relației dintre efectele cognitive și cele afective ale mesajelor de eroare, utilizatorul va interacționa prima dată cu un mesaj de eroare și ulterior cu un mesaj neutru. Dacă există o interferență între efectele cognitive și cele afective ale mesajelor de eroare, ne așteptăm să observăm o scădere a randamentului cognitiv în cazul mesajului neutru. Cu alte cuvinte, odată ce utilizatorul a întâmpinat un mesaj de eroare, el va reacționa în mod similar la orice alte mesaje din partea calculatorului. Drept urmare, propunem ca primă ipoteză:

H1 : Subiecții care au întâlnit un mesaj neutru vor experimenta o scădere a randamentului cognitiv, în contextul în care au întâlnit anterior un mesaj de eroare.

Rezultatele obținute în studiile anterioare au indicat o asociere puternică între mesajele de eroare și trăirea anxioasă (Maricuțoiu 2006). Integrând aceste rezultate în modelul interferenței cognitive a anxietății față de calculator ne așteptăm ca, în situația apariției mesajului de eroare, randamentul cognitiv al utilizatorilor să scadă în

cazul acelor utilizatori care asociază mesajele de eroare cu trăirea anxioasă. În absența unui mesaj de eroare, ne așteptăm să obținem o relație nesemnificativă statistic între randamentul cognitiv și asocierea implicită a mesajelor de eroare cu trăirea anxioasă. Drept urmare, propunem următoarea ipoteză:

H2: Relația dintre asocierea implicită a mesajelor de eroare cu trăirea anxioasă și randamentul cognitiv este moderată de prezența/absența mesajelor de eroare.

În cazul studiului de față, ne așteptăm ca relația dintre randamentul cognitiv în sarcinile post-eroare și stabilitatea emoțională să fie mai intensă în situația în care utilizatorul a întâmpinat un mesaj de eroare. Cu alte cuvinte, ne așteptăm ca prezența sau absența mesajului de eroare să modereze relația dintre stabilitate emoțională și randament cognitiv. Drept urmare, propunem următoarea ipoteză:

H3: Relația dintre *Stabilitatea emoțională* și *Randamentul cognitiv* este moderată de apariția mesajului de eroare.

Metodologie

Participanți

Pentru stabilirea numărului de participanți am realizat o estimare a volumului eșantionului necesar pentru obținerea unui rezultat semnificativ la $\alpha = .05$, cu o putere statistică de .80, în condițiile în care mărimea efectului așteptată este medie ($f = .25$) și studiul va avea un design de tip 3X3 mixt. Analiza de putere statistică a fost realizată cu ajutorul PowerStaTim 1.0 (Maricuțoiu & Sava, 2007), rezultatele indicând un număr de 52 de subiecți pentru fiecare condiție experimentală intergrup și un total de 154 de subiecți pentru întreg studiul.

Studiul a fost derulat în decembrie 2008 și a implicat participarea voluntară a 100 de studenți (din care 38 % de gen masculin). Toți participanții sunt studenți în anul II la

Facultatea de Sociologie și Psihologie din Universitatea de Vest din Timișoara. Din punctul de vedere al experienței interacțiunii cu un calculator:

- marea majoritate au acasă un calculator (90%), achiziționat în urmă cu 1-15 ani ($m = 6,42$, $\sigma = 3,68$);
- în ceea ce privește prima interacțiune cu un calculator, acest eveniment a avut loc în urmă cu 1-15 ani ($m = 9,16$, $\sigma = 2,73$).

Manipulări experimentale

Participanții au fost împărțiți aleator în 3 condiții experimentale: control, informare+eroare și eroare+informare. În condiția control, participanții lucrează pe calculator fără să primească niciun mesaj din partea acestuia. În condiția informare+eroare, participanții primeau un mesaj de informare (*Please adjust your date and time*), urmat de un mesaj de eroare (*Your computer has encountered a error*). În condiția eroare+informare, participanții primeau aceleași două mesaje într-o ordine inversată.

Pentru a identifica efectul de interferență, vom analiza comparativ timpii de rezolvare a trei probleme din setul avut la dispoziție. Fiecare din aceste trei probleme are o funcție specifică, după cum urmează:

- prima problemă – este precedată de primul mesaj. În funcție de condiția experimentală acest mesaj lipsește (în grupul de control), este mesaj neutru sau mesaj de eroare;
- a doua problemă – nu este precedată de niciun mesaj, indiferent de condiția experimentală. Această măsurătoare are ca scop determinarea gradului în care efectele cognitive ale manipulărilor experimentale sunt remanente de la o sarcină cognitivă la alta;
- a treia problemă – este precedată de cel de-al doilea mesaj. În funcție de condiția experimentală acest mesaj lipsește (în grupul de control), este mesaj neutru sau mesaj de eroare.

Pentru a putea compara randamentul cognitiv în timpul rezolvării celor trei probleme, au fost alese probleme care în etapa de pretest a programului experimental au respectat următoarele criterii:

- mediile lor au fost foarte apropiate (în cazul de față, mediile au fost: $A8 = 1,712$; $B5 = 1,651$; $B10 = 1,667$);
- permit cel puțin 5 măsurători ale randamentului cognitiv înaintea apariției mesajelor din cadrul manipulărilor experimentale;
- au un procent de rezolvare corectă de peste 90%.

Tabel 1. Design-ul experimental al studiului 4.

	Prima problemă	A doua problemă	A treia problemă
Control	Niciun mesaj	Niciun mesaj	Niciun mesaj
Grup experimental 1	Informare	Niciun mesaj	Eroare
Grup experimental 2	Eroare	Niciun mesaj	Informare

În urma analizei rezultatelor din etapa de pretest, am decis ca mesajele experimentale să apară înainte de planșa A8 și de planșa B10.

Design-ul experimental este unul mixt, de tip 3X3. Variabila intragrup este reprezentată de momentul măsurării (cele trei probleme), iar variabila intergrup este

ordinea în care apar mesajele (niciun mesaj, informare+eroare, eroare+informare).

Variabilele studiului

Mesajele de eroare au fost generate cu același software folosit în studiile anterioare pe această temă (Maricuțoiu 2006, 2007). Cu ajutorul acestui software, au fost măsurate următoarele variabile:

- *randamentul cognitiv al planșei A8* – timpul de rezolvare a sarcinii din momentul apariției ei până în momentul selectării soluției;
- *randamentul cognitiv al planșei B5* – timpul de rezolvare a sarcinii din momentul apariției ei până în momentul selectării soluției;
- *randamentul cognitiv al planșei B10* – timpul de rezolvare a sarcinii din momentul apariției ei până în momentul selectării soluției;
- *randamentul cognitiv general* – a fost operaționalizat prin măsurarea timpului mediu de rezolvare a planșelor testului de inteligență *Matricile progresive Raven* (seria A, planșele A1-A7); Alături de aceste măsurători, am mai utilizat următoarele instrumente:
 - Inventarul de personalitate DECAS (Sava, 2008) – măsoară cele cinci mari dimensiuni ale personalității descrise de Modelul Big Five;
 - un Chestionar biografic care investigă experiența participanților în ceea ce privește interacțiunea cu calculatoarele;
 - un design IAT care măsoară gradul de asociere implicită a mesajelor de eroare cu frica.

Procedură

Studiul s-a desfășurat în două etape. Într-o primă etapă, participanții au completat Inventarul de personalitate DECAS (Sava, 2008) și Chestionarul demografic. În cea de-a doua etapă, participanții au fost invitați individual într-o cameră special amenajată unde au parcurs design-ul IAT și au rezolvat problemele din software-ul experimental.

În etapa de analiză a datelor, au fost eliminați subiecții care:

- au răspuns greșit la problemele-țintă;
 - la problemele-țintă, au oferit timpi de răspuns în afara intervalului de $\pm 2\sigma$;
 - nu au respectat criteriile de validare a protocolului IAT, propuse de Greenwald, Nosek și Banaji (2003).
- În urma aplicării acestor criterii au fost eliminați 7 subiecți.

Rezultate

Interferența dintre reacțiile cognitive și cele afective

Pentru testarea Ipotezei 1, analiza datelor a fost realizată cu ajutorul analizei de covarianță mixte (ANCOVA mixtă). Opțiunea pentru acest aparat statistic este susținută de natura design-ului acestei cercetări: 3X3 mixt. Astfel, au fost testate trei grupuri de subiecți în trei momente diferite. Cele două variabile independente sunt atât intergrup (grupul de subiecți), cât și intragrup (momentul măsurării – măsurători repetate). Alături de aceste două variabile independente, am utilizat *Randamentul cognitiv* ca variabilă covariată pentru a controla statistic aceste diferențe interpersonale.

Calculul indicatorilor ANCOVA mixtă a fost realizat cu SPSS 13.0, iar calculul indicatorilor de mărimea efectului a fost realizat cu PowerStaTim 1.0 (Maricuțoiu și Sava, 2007).

După cum era de așteptat, analiza intragrup nu a indicat existența unor rezultate semnificative între cele trei

momente ale măsurării. Echivalența celor trei probleme selectate pentru acest experiment este confirmată de inexistența unor diferențe semnificative între momentele măsurării: $F(1,178) = 3,044, p = .052$.

Tabel 2. Statistici descriptive ale celor nouă condiții experimentale

	Condiție experimentală	N	Medie	Abatere standard
Prima problemă	control	31	1,842	0,651
	informare+eroare	32	1,783	0,406
	eroare+informare	30	1,973	0,570
	Total	93	1,864	0,550
A doua problemă	control	31	1,887	0,596
	informare+eroare	32	1,798	0,480
	eroare+informare	30	1,748	0,417
	Total	93	1,812	0,501
A treia problemă	control	31	1,868	0,613
	informare+eroare	32	2,099	0,532
	eroare+informare	30	2,114	0,604
	Total	93	2,027	0,588

Tabel 3. Rezultatele analizei intragrup

	SS	df	MS	F	p	Eta pătrat parțial	Putere statistică
Măsurătoare intragrup	0,978	2	0,489	3,044	.052	.033	.583
Măsurătoare intragrup * Randament cognitiv	0,309	2	0,155	0,963	.384	.011	.216
Măsurătoare intragrup * Condiție experimentală (intergrup)	1,697	4	0,424	2,640	.035	.056	.730
Eroare (intragrup)	28,592	178	0,161				

Rezultatele analizei intragrup au confirmat ipoteza cercetării: efectul de interacțiune este semnificativ din punct de vedere statistic, indicând o evoluție diferită a randamentului cognitiv în funcție de modul în care au

apărut mesajele manipulate experimental ($F(4,178) = 2,640, p = .035$). Efectul de interacțiune este unul mediu-săzut (Sava și Maricuțoiu, 2008) și puterea statistică este una acceptabilă.

Tabel 4. Rezultatele analizei intergrup

	SS	df	MS	F	p	Eta pătrat parțial	Putere statistică
Randament cognitiv	23,170	1	23,170	71,966	0,000	.447	1
Condiție experimentală	1,273	2	0,636	1,976	0,145	.043	.399
Eroare (intergrup)	28,654	89	0,322				

Relația dintre asocierile implicite și randamentul cognitiv în sarcinile post-eroare

Pentru testarea Ipotezei 2 a acestui studiu am calculat coeficienții de corelație dintre *Asocierile implicite ale mesajelor de eroare cu trăirea anxioasă* și

Randamentul cognitiv, atât pentru subiecții din grupul de control cât și pentru subiecții din grupul „Eroare+informare”. Rezultatele obținute sunt prezentate în Tabelul VI.5.

Tabel 5 Corelația dintre *Asocieri implicite* și *Randament cognitiv* în cele două grupe experimentale

Grup de control	Grup „Eroare+informare”	Mărimea efectului		Putere statistică
		q	Δr^2	
$r(29) = -.104, p = .576$	$r(27) = .394, p = .035$.520	.166	.628

Rezultatele indică o diferență foarte mare între cei doi coeficienți de corelație: $q = .520, \Delta r^2 = .166$. Acest rezultat are o putere statistică acceptabilă ($\beta = .628$ pentru un prag de .05), ceea ce ne indică faptul că nu a fost obținut întâmplător. Pe baza acestor rezultate putem spune că relația dintre *Asocierile implicite ale mesajelor de eroare cu anxietatea* și *Randamentul cognitiv* este moderată de apariția mesajelor de eroare.

Relația dintre Stabilitatea emoțională și Randamentul cognitiv în sarcinile post-eroare

Pentru testarea Ipotezei 3 am calculat coeficienții de corelație dintre variabila *Stabilitate emoțională* și *Randament cognitiv în sarcina post-eroare*, atât pentru subiecții din grupul de control (care nu au experimentat nicio eroare), cât și pentru subiecții din grupul „Eroare+informare”. De asemenea, am calculat mărimea efectului și puterea statistică pentru diferența dintre acești doi coeficienți de corelație

Tabel 6. Corelația dintre *Stabilitate emoțională* și *Randament cognitiv* în cele două grupe experimentale

Grup de control	Grup „Eroare+informare”	Mărimea efectului		Putere statistică
		q	Δr^2	
r(29)=.058, p=.758	r(28)=-.259, p=.168	.323	.070	.342

Rezultatele indică o diferență foarte mare între cei doi coeficienți de corelație: $q = .323$, $\Delta r^2 = .070$. Acest rezultat are o putere statistică scăzută ($\beta = .342$ pentru un prag de .05), ceea ce ne indică șanse mari ca rezultatul obținut să fie unul întâmplător.

Discuții

Interferența dintre reacțiile cognitive și cele afective

Acest studiu și-a propus verificarea ideilor lansate de teoria controlului atenției (Eysenck și colaboratorii, 2007) și de modelul interferenței cognitive a anxietății

față de calculator (Smith și Caputi, 2007). Aceste idei au fost testate în contextul apariției mesajelor de eroare, iar principala ipoteză a studiului a lansat ideea unei persistențe a acestei interferențe.

Rezultatele obținute au indicat faptul că subiecții care au întâmpinat un mesaj de eroare urmat de un mesaj neutru au experimentat cea mai mare scădere a randamentului cognitiv în sarcinile imediat următoare acestor mesaje. Acest rezultat confirmă Ipoteza 1 a acestui studiu și indică faptul că mesajele de eroare duc la instalarea unei stări emoționale care îi determină pe utilizatori să reacționeze la alte mesaje ale calculatorului ca fiind amenințătoare.

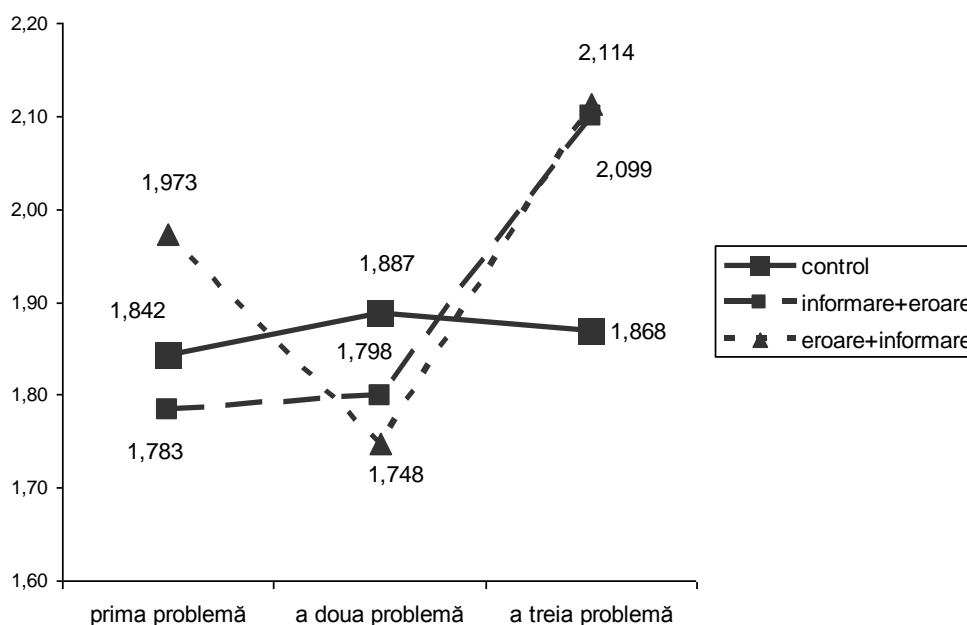


Figura 3. Timpul de rezolvare mediu în cele 9 condiții experimentale

Analizând dinamica mediilor obținute în cele șase condiții experimentale, putem observa faptul că acestea confirmă concluziile formulate în studii anterioare (Maricuțoiu, 2007): apariția mesajului de eroare duce la creșterea timpului de rezolvare a sarcinilor cognitive post-eroare. După cum se poate observa din Figura 3, media timpului de rezolvare a primei planșe crește atunci când apare mesajul de eroare, de la 1,842 la 1,973. Aceeași tendință poate fi observată în cazul celei de-a treia probleme, atunci când comparăm rezultatele grupului de control ($m = 1,868$) cu rezultatele grupului "informare+eroare" ($m = 2,099$).

Un fenomen interesant poate fi observat atunci când analizăm rezultatele obținute la a treia probleme, în cazul celor trei grupe experimentale. Mai mult, se poate constata că apariția mesajului neutru după mesajul de eroare duce la o creștere a timpului de rezolvare a planșei imediat următoare. Acest efect este similar cu efectul unui mesaj de eroare.

Toate aceste rezultate ne indică faptul că apariția mesajului de eroare duce la modificarea modului în care

utilizatorul interpretează alte tipuri de mesaje din partea calculatorului. Această afirmație este susținută de rezultatele obținute de grupul "eroare+informare" la a treia problemă. Rezultatele obținute în studii anterioare și cele obținute în condiția "informare+eroare" au arătat în mod repetat că, în cazul design-ului folosit în această teză, randamentul cognitiv nu ar trebui să fie afectat de apariția unui mesaj neutru. În cazul condiției "eroare+informare", apariția mesajului neutru duce la creșterea timpului de rezolvare a planșei, comparativ cu condiția "control". Mai mult, rezultatul obținut este foarte apropiat de cel obținut la aceeași planșă după apariția unui mesaj de eroare (în condiția "informare+eroare").

Pornind de la aceste constatări (scăderea randamentului în urma mesajului neutru până la valori similare unui mesaj de eroare), putem spune că participanții din condiția "eroare+informare" au reacționat la apariția unui mesaj neutru într-un mod similar cu reacția la un mesaj de eroare. Rezultatele obținute la a doua problemă ne indică faptul că, în cazul grupului "eroare+informare", media timpului de rezolvare nu este

foarte diferită de media celorlalte două grupe experimentale.

În mod interesant, se pare că efectele mesajului de eroare nu sunt persistente în timp, dar apar în momentul apariției unui nou mesaj din partea calculatorului. Deși rezultatul obținut imediat după apariția mesajului confirmă ideea reducerii eficienței procesării, se pare că acest efect nu este unul de durată. O posibilă interpretare a acestei variații a randamentului cognitiv ne este oferită de teoria controlului atenției (Eysenck și colaboratorii, 2007): apariția mesajului de eroare a dus la procesarea preferențială a stimulului irelevant pentru sarcină (mesajul neutru).

Relația dintre Asocierile implicite și Randamentul cognitiv în sarcinile post-eroare

Rezultatele obținute în acest studiu au indicat faptul că apariția mesajului de eroare are un efect de moderare foarte puternic asupra relației dintre asocierea implicită a mesajelor cu anxietatea și randamentul cognitiv în sarcinile post-eroare. În grupul de control, relația dintre aceste două variabile este negativă și nesemnificativă statistic. În grupul experimental, relația dintre aceste două variabile este pozitivă și semnificativă statistic, ceea ce indică un efect de moderare.

În cazul grupului experimental, cu cât utilizatorul asociază implicit mesajele de eroare cu trăirea anxioasă, cu atât au avut nevoie de mai mult timp pentru rezolvarea sarcinii post-eroare. Deoarece această relație nu a fost identificată în grupul de control, o putem atribui exclusiv apariției mesajului de eroare.

Acest rezultat confirmă rezultatele obținute în literatura de specialitate care a abordat relația dintre anxietate și randament cognitiv. După cum afirmam în secțiunea dedicată definirii anxietății față de calculator, aceasta se instalează doar atunci când subiectul utilizează sau ia în considerare posibilitatea de a utiliza un calculator (Chua, Chen și Wong, 1999). Într-o manieră similară, anxietatea față de mesaje de eroare se asociază cu scăderea randamentului cognitiv doar în momentul apariției acestor mesaje, nu și în contextul unei utilizări "normale" a calculatorului.

Relația dintre Stabilitatea emoțională și Randamentul cognitiv în sarcinile post-eroare

Stabilitatea emoțională este asociată cu maturitatea emoțională, calmul și capacitatea de a face față situațiilor stresante (Sava, 2008). În situația în care utilizatorul se confruntă cu situații amenințătoare, ne așteptăm ca stabilitatea emoțională să se asocieze negativ cu randamentul cognitiv al participanților.

În ceea ce privește diferența dintre coeficienții de corelație obținuți în cele două condiții experimentale, aceasta este una de intensitate scăzută ($q = .323$, $\Delta r^2 = .07$). Dacă în grupul de control coeficientul de corelație exprimă o relație aproape inexistentă, în cazul grupului experimental relația este medie ca intensitate și nesemnificativă: $r(28) = -.259$, $p = .168$. Din punctul nostru de vedere, considerăm că acest rezultat are două explicații posibile:

- spre deosebire de variabila *Asocierea implicită a mesajelor de eroare cu anxietatea*, stabilitatea emoțională reprezintă o variabilă psihologică mai generală. Acest nivel de generalitate poate explica o asociere mai slabă din punctul de vedere al intensității;
- din punctul de vedere al mărimii efectului corelația este de intensitate medie, dar numărul de subiecți disponibili nu a asigurat o putere statistică suficient de mare pentru ca rezultatul să fie semnificativ.

În concluzie, rezultatele obținute au indicat existența unei interferențe între efectele cognitive și cele afective ale mesajelor de eroare. Concluzia noastră este susținută de scăderea randamentului cognitiv al utilizatorilor, în contextul în care mesajul neutru este precedat de un mesaj de eroare.

Conform datelor obținute în acest studiu, asocierea erorilor cu anxietatea corelează semnificativ cu randamentul cognitiv al utilizatorilor în sarcinile post-eroare. Acest rezultat ne confirmă faptul că anxietatea este o reacție specifică mesajelor de eroare care ar trebui luată în considerare atunci când analizăm modificările apărute la nivelul de randamentului cognitiv.

Bibliografie

- Adamczyk, P. D. & Bailey, B. P. (2004). If not now, when?: The effects of interruption at different moments within task execution. În: *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of CHI'04* (pp.271-278), New York: ACM Press.
- Bailey, B. P. & Konstan, J. A. (2006). On the need for attention-aware systems: Measuring effects of interruption on task performance, error rate, and affective state. *Computers in Human Behavior*, 22 (4), 685-708.
- Bailey, B. P., Konstan, J. A. & Carlis, J. V. (2000). Measuring the effects of interruptions on task performance in the user interface. În: *IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics 2000 (SMC 2000)* (pp. 757-762), IEEE.
- Ballas, J. A., Heitmeyer, C. L. & Pérez, M. A. (1992). Evaluating two aspects of direct manipulation in advanced cockpits. În: P. Bauersfeld, J. Bennett & G. Lynch (Eds.) *Proceedings of CHI'92 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 127-134), New York: ACM Press.
- Bessiere, K., Ceaparu, I., Lazar, J., Robinson, J.P., & Shneiderman, B. (2004). Social and Psychological Influences on Computer User Frustration. În Bucy, E. and Newhagen, J. (eds.) *Media Access: Social and Psychological Dimensions of New Technology Use* (pp.169-192). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Blakely, R. (2006). As Microsoft looks ahead, will Vista be the end of an era?. *The Times*, 9 decembrie 2006, 66.
- Bloom, A.J., & Hautoluoma, J.E. (1990). Anxiety management training as a strategy for enhancing computer user performance. *Computers in Human Behavior*, 6, 337-349.
- Burmistrov, I. & Leonova, A. (1996). Effects of interruptions on the computerised clerical task performance. În Gornostaev, J. & Overmyer, S. (coord.) *Human-Computer Interaction: Human Aspects of Business Computing. Proceedings of EWHCI'96* (pp.21-29). Moscow: ICSTI.
- Ceaparu, I., Lazar, J., Bessiere, K., Robinson, J. & Schneiderman, B. (2004). Determining Causes and Severity of End-User Frustration. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 17(3), 333-356.

- Chua, S.L., Chen, D.T. & Wong, A.F.L. (1999). Computer anxiety and its correlates: a metaanalysis. *Computers in Human Behavior*, 15, 609-623.
- Eysenck, M.W., Derakshan, N., Santos R. & Calvo M.G. (2007). Anxiety and Cognitive Performance: Attentional Control Theory. *Emotion*, 7, 336-353.
- Frese, M., Brodbeck, F., Heinbokel, T., Mooser, C., Schleiffenbaum, E. & Thiemann, P. (1991). Errors in Training Computer Skills: On the Positive Function of Errors. *Human-Computer Interaction*, 6, 77-93.
- Gillie, T. & Broadbent, D. (1989). What makes interruptions disruptive? A study of length, similarity and complexity. *Psychological Research*, 50 (4), 243-250.
- Greenwald, A.G., Nosek, B.A. & Banaji, M.R. (2003). Understanding and Using the Implicit Association Test: I. An Improved Scoring Algorithm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 197-216.
- Heimbeck, D., Frese, M., Sonnentag, S. & Keith, N. (2003). Integrating errors into the training process: the function of error management instructions and the role of goal orientation. *Personnel Psychology*, 56, 333-361.
- Hodgetts, H. M. & Jones, D. M. (2006). Resuming an interrupted task: Activation and decay in goal memory. În: Sun, R. & Miyake, N. (coord.) *Proceedings of the 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society (CogSci 2006)* (pp. 2506), Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ipsos MORI (2009). *Employees Get 'It' Out Of Their Systems*. Material găsit online la <http://www.ipsos-mori.com/content/employees-get-it-out-of-their-systems.ashx>.
- Keith, N. (2005). *Self-Regulatory Processes In Error Management Training*, Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie des Fachbereiches 06 psychologie und Sportwissenschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen, Frankfurt.
- Kirmeyer, S.L. (1988). Coping With Competing Demands: Interruption and the Type A Pattern. *Journal of Applied Psychology*, 73, 621-629.
- Kirsh, D. (2000). A few Thoughts on Cognitive Overload. *Intellectica*, 30(1), p.19-51.
- Malim, T. (1999). *Procese cognitive*. București: Editura Tehnică.
- Maricuțoiu, L.P & Sava, F.A. (2007). *PowerStaTim 1.0 – Analiza puterii statistice și a mărimii efectului*. Disponibil la: www.psihologietm.ro începând cu data de 1.07.2008.
- Maricuțoiu, L.P. (2006). Emotional response to computer error messages. *Psihologia Resurselor Umane*, 4(2), 46-53.
- Maricuțoiu, L.P. (2007). Efecte cognitive ale mesajelor de eroare. În Marhan, A.M., Popovici, D.M. (editori): *Volumul de lucrări al celei de-a Patra Conferințe Naționale de Interacțiune Om-Calculator – ROCHI 2007* (pp.75-78), București: Matrixrom.
- Miclea, M. (1994). *Psihologie cognitivă*. Cluj Napoca: Casa de Editură Gloria.
- Monk, C. A., Boehm-Davis, D. A. & Trafton, J. G. (2002). The attentional costs of interrupting task performance at various stages. In: *Proceedings of 46th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society (HFES 2002)*(pp. 1824-1828), Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.
- Monk, C. A., Boehm-Davis, D. A. & Trafton, J. G. (2004). Recovering from interruptions: Implications for driver distraction research. *Human Factors*, 46 (4), 650-663.
- Rose, C.L., Bennett-Murphy, L., Byard, L., and Nikzad, L. (2002). The Role of the Big Five Personality Factors in Vigilance Performance and Workload. *European Journal of Personality*, 16, 185:200.
- Sava, F. & Maricuțoiu, L.P. (2007). *PowerStaTim. Manualul utilizatorului*. Timișoara: Editura U.V.T.
- Sava, F. (coord.)(2008). *Inventarul de personalitate DECAS. Manualul de utilizare*. Timișoara: Editura ArtPress.
- Smith, B. & Caputi, P. (2007). Cognitive interference model of computer anxiety: Implications for computer-based assessment. *Computers in Human Behavior*, 23, 1481-1498.
- Speier, C., Valacich, J. S. & Vessey, I. (1999). The influence of task interruption on individual decision making: An information overload perspective. *Decision Sciences*, 30 (2), 337-360.
- Speier, C., Vessey, I. & Valacich, J. S. (2003). The effects of interruptions, task complexity, and information presentation on computer-supported decision-making performance. *Decision Sciences*, 34 (4), 771-797.
- Watson, D. & Clark, L.A. (1992). On Traits and Temperament: General and Specific Factors of Emotional Experience and Their Relation to the Five Factor Model. *Journal of Personality*, 60(2), 441-476.
- Zijlstra, F. R. H., Roe, R. A., Leonova, A. B. & Krediet, I. (1999). Temporal factors in mental work: Effects of interrupted activities. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 72, 163-190.

