

REZUMAT

EFECTELE FOLOSIRII TEHNOLOGIEI ÎN PREDARE ASUPRA
ATITUDINII ELEVILOR FAȚĂ DE MATEMATICĂ

de

Cristian Prostire

Coordonator: Dr. Jaime Rodríguez Gómez

REZUMATUL PROIECTULUI DE ABSOLVIRE

Universidad de Montemorelos

Facultad de Educación

Titlu: EFECTELE FOLOSIRII TEHNOLOGIEI ÎN PREDARE ASUPRA ATITUDINII
ELEVILOR FAȚĂ DE MATEMATICĂ

Cercetător: Cristian Prostire

Coordonator: Jaime Rodríguez Gómez, Doctor in Educație

Data de finalizare: Decembrie 2011

Problema

Această lucrare își propune să determine existența unei relații între folosirea tehnologiei de către profesor în predarea matematicii și atitudinea elevilor față de această disciplină. Ipoteza de la care se pleacă este că există o diferență semnificativă în atitudinea față de matematică observată înainte și după folosirea tehnologiei.

Metodologia

Profesorul a predat lecțiile de matematică folosind calculatorul și videoproiectorul efectiv în locul metodei tradiționale (tablă și cretă). Perioada de desfășurare a pseudo-experimentului a fost de două săptămâni. Elevii au completat un chestionar înainte și după

desfășurarea pseudo-experimentului.

Rezultate

Ipoteza de cercetare nu s-a confirmat din analizarea datelor obținute. Pragul de semnificație statistică a fost, însă, mai mic în cazul analizei suplimentare realizate, care s-a efectuat luând în considerare diferențierea elevilor pe sexe.

Concluzii

Atitudinea elevilor față de matematică poate fi influențată pozitiv de o serie de factori. Conform studiului de față, putem concluziona că, în aceste zile în care tehnologia este foarte la îndemâna elevilor, atitudinea lor față de matematică nu este influențată foarte mult prin utilizarea tehnologiei în predare. Totuși, se pare că fetele sunt mai înclinate decât băieții să studieze matematica atunci când este utilizată tehnologia în predarea acestei discipline.

Universidad de Montemorelos

Facultad de Educación

EFFECTELE FOLOSIRII TEHNOLOGIEI ÎN PREDARE ASUPRA
ATITUDINII ELEVILOR FAȚĂ DE MATEMATICĂ

Teză
prezentată ca o cerință parțială
pentru obținerea titlului de
Master în Educație

de

Cristian Prostire

Decembrie 2011

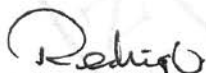
EFECTELE FOLOSIRII TEHNOLOGIEI ÎN PREDARE ASUPRA
ATITUDINII ELEVILOR FAȚĂ DE MATEMATICĂ

Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el título de
Maestría en Educación

por

Cristian Prostire

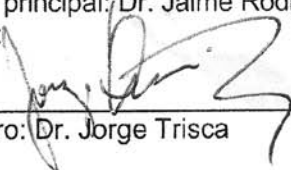
APROBADA POR LA COMISIÓN:



Asesor principal: Dr. Jaime Rodríguez
Gómez



Directora de Estudios Graduados:
Dra. Raquel de Korniejczuk



Miembro: Dr. Jorge Trisca



Miembro: Dra. Zenobia Niculiță



Examinador externo: Mtro. Daniel Nae

24 de abril de 2012

Fecha de aprobación

DEDICAȚIE

Soției mele iubite, Elena, pentru binecuvântarea ce îmi este.

CUPRINS

LISTA IMAGINILOR	vi
MULȚUMIRI	vii
Capitolul	
I. INTRODUCERE	1
Antecedente	1
Problema, ipoteza de cercetare și obiectivele studiului	2
Argument	2
Limitări și delimitări	3
Presupoziții	3
II. TRECEREA ÎN REVISTĂ A LITERATURII	7
Atitudinea față de matematică	8
Folosirea tehnologiei	12
III. METODOLOGIA	19
Ipoteza de cercetare	19
Tipul cercetării	19
Participanții	19
Descrierea intervenției	20
Instrumentul	26
Colectarea și analiza datelor	28
IV. REZULTATE	29
Descrierea eșantionului	29
Descrierea variabilelor	29
Proba ipotezei	31
Alte rezultate	32
V. CONCLUZII	33

Rezumat	33
Discuții	35
Concluzii	37
Recomandări	38
Anexe	
A. CORESPONDENȚA PENTRU OBTINEREA PERMISIUNII DE UTILIZARE A INSTRUMENTULUI	39
B. CHESTIONAR DESPRE PĂRERILE LEGATE DE MATEMATICĂ	40
C. DATE STATISTICE OBTINUTE	42
REFERINȚE	47

LISTA IMAGINILOR

1. O lecție redactată în programul OpenOffice Writer	21
2. Scara pentru multiplii și submultiplii gramului – Google SketchUp	21
3. Suma a doi vectori – desen realizat cu ajutorul programului Inkscape	22
4. Studiarea corpurilor geometrice cu ajutorul programului WinGeom	22

MULȚUMIRI

Lui Dumnezeu, pentru că a murit pentru mine și mă șlefuește cu răbdare.

Soției mele minunate, Elena, pentru că îmi este alături și se lasă folosită de Dumnezeu ca să-mi fie ajutor potrivit.

Părinților mei, pentru sprijinul și dragostea lor.

Colegilor din grupul de studii, care și-au făcut temele la timp.

Domnului profesor Jaime Rodríguez, pentru timpul acordat și sfaturile oferite pentru finalizarea acestei lucrări.

Universității Montemorelos și Uniunii Române, pentru șansa participării la acest program.

CAPITOLUL I

INTRODUCERE

Antecedente

A apărut și este tot mai des întâlnită, o nouă formă de dependență: dependența de tehnologie. De la simpla corespondență până la supravegherea unor procese tehnice de mare finețe, totul a fost supus unei transformări dramatice, în care tehnologia joacă un rol fundamental. Calculatorul este prezent în multe case și instituții și nu mai este privit ca un accesoriu de lux. Bineînțeles, unii au încă rezerve în ceea ce privește folosirea tehnologiei și încă se mai vorbește despre instituții tehnofile și tehnofobe (Castro, 2007). Era digitală ne-a ușurat, într-adevăr, mult munca, însă a adus cu ea și blestemul ocupării timpului cu lucruri nefolositoare.

Tehnologia este prezentă astăzi în orice domeniu și, bineînțeles, își face loc „larg” și în educație. Folosirea acestui ajutor în procesul de educație are efecte, în general, pozitive. Atunci când este folosită în mod înțelept, tehnologia ridică nivelul de motivare al studenților (Gorm Hansem și Schlesinger, 2007; Keller și Suzuki, 2004; Ngai, Poon și Chan, 2007).

Accesul la imensa cantitate de informație prin intermediul internetului le oferă studenților oportunități deosebite pentru instruire în domenii diverse, fiind un factor ce influențează în mod hotărâtor încrederea în sine, interesul și motivația pentru învățare (Muire, Nazarian și Gilmer, 1999).

Programarea calculatorului astfel ca el să răspundă în diferite moduri în funcție de alegerile utilizatorului și introducerea unor actori virtuali cu care copiii de vârstă preșcolară sau din clasele primare pot interacționa, a dus la obținerea unor rezultate deosebite în procesul

de învățare (Barab, Thomas, Dodge, Carteaux și Tuzun, 2005). De asemenea, copiii cu anumite deficiențe fizice se pot bucura acum de accesul la diferite informații prin intermediul tehnologiilor de învățare adaptate nevoilor lor („ICT and the deaf”, 2004).

Problema, ipoteza de cercetare și obiectivele studiului

Prin această lucrare mi-am propus să determinăm existența unei relații între folosirea tehnologiei de către profesor, în predarea matematicii, și atitudinea elevilor față de această disciplină. Ipoteza de la care se pleacă este că există o diferență semnificativă în atitudinea față de matematică, observată înainte și după folosirea tehnologiei în predare.

Obiectivul principal al acestei lucrări este determinarea relației dintre folosirea tehnologiei în predare și atitudinea elevilor față de matematică. În același timp, doresc să le prezint elevilor și alte modalități de a folosi calculatorul, în afară de cele pe care ei le cunosc și le folosesc doar pentru a-și umple timpul liber. De asemenea, prin participarea elevilor la acest experiment, sper să trezesc, mai ales în cei care sunt „certați” cu matematica, gustul pentru aceasta. Totodată doresc ca rezultatele acestei cercetări să-i încurajeze pe elevi prin rezultatele obținute în urma predării lecțiilor cu ajutorul calculatorului.

Argument

De ce încă un studiu despre tehnologie și atitudinea față de școală? Pentru că tehnologia este prezentă peste tot, pe când o atitudine pozitivă față de educație se pare că este tot mai puțin întâlnită în rândurile elevilor; pentru că tehnologia este folosită cu plăcere de elevi (și de mulți profesori), însă nu în mod înțelept, ocupându-le mult timp pe care ar putea să-l folosească mai bine.

Aș dori, de asemenea, să-i încurajez prin acest studiu pe profesorii tehnofobi, pe cei care,

din diverse motive, nu folosesc câtuși de puțin tehnologia în procesul de predare-învățare.

Limitări și delimitări

Studiul va fi desfășurat într-o singură școală adventistă, și anume Liceul Teoretic *Muntele de Foc* din Câmpenița, România. Motivele acestei delimitări sunt, în principal, de ordin material. Am ales această instituție ca loc al desfășurării proiectului deoarece este școala în care lucrez ca profesor și are o bază materială care înlesnește folosirea calculatorului în procesul de predare-învățare.

O limitare care nu trebuie trecută cu vederea este măsura în care elevii supuși chestionarului vor putea fi obiectivi în răspunsurile oferite, toți subiecții fiind minori și fără experiențe anterioare de acest gen.

Presupoziții

Tehnologia promite îmbunătățirea performanțelor elevilor și a calității procesului de predare-învățare în programele educaționale de la toate nivelurile. Calculatorul a fost folosit pentru prima dată în educație prin anii 1950, când au fost dezvoltate primele aplicații potrivite pentru obiectivele urmărite de către profesori. Până în zilele noastre, dezvoltarea a fost rapidă iar tehnologia este recunoscută acum drept un instrument de predare adițional.

Atunci când tehnologia este folosită bine în cadrul orelor de matematică la clasele primare, poate avea un efect pozitiv asupra atitudinilor elevilor în ceea ce privește învățarea, asupra încrederii elevilor în capacitățile lor de a face matematică, și asupra modelelor de implicare, incluzând motivația și timpul petrecut cu o anumită sarcină. Mai mult decât atât, folosirea tehnologiei poate avea un impact pozitiv asupra învățării propriu-zise a elevilor, cu câștiguri semnificative în realizările matematice și înțelegerea conceptuală (Guerrero, Walker

și Dugdale, 2004).

Unul dintre cele mai importante avantaje ale instruirii asistate de calculator este potențialul de a individualiza acest proces astfel încât să îndeplinească nevoile particulare ale fiecărui student. Mai mult, prezentarea materialelor din cadrul lecțiilor sub diverse forme (text, imagini statice și video, sunet) face din calculator un instrument eficient de învățare.

Predarea cu ajutorul calculatorului este un proces interactiv și, în consecință, are un efect pozitiv asupra învățării. Copiii învață mai bine într-un mediu de învățare funcțional interactiv. și acesta este un avantaj major și un argument în plus pentru folosirea calculatorului în procesul de predare-învățare, în comparația cu predarea tradițională. Fraser (1999) face o deosebire distinctă între accesul la informație prin intermediul calculatorului sau pe calea tradițională. El sugerează că trebuie să mergem dincolo de prezentarea unor informații, către modele interactive.

De asemenea, folosirea calculatorului în predare le permite elevilor să înainteze în ritmul lor. După atingerea unui nivel de cunoștințe, pot trece la altul, lucru care nu este întotdeauna posibil în predarea tradițională (Vernadakis, Avgerinos, Tsitskari și Zachopoulou, 2005).

Este nevoie de o pregătire specială pentru profesori cu scopul de a-i instrui asupra modului de integrare a tehnologiei în orele lor. Realizarea acestui lucru în contextul curriculum-ului, al pedagogiei și al metodicii matematicii este mult mai eficient decât participarea la cursuri doar despre tehnologie. Profesorii trebuie să fie conștienți de potențialele beneficii ale tehnologiei în clasă atunci când este folosită în concordanță cu teoriile pedagogice și instrucționale sănătoase (Guerrero et al., 2004).

Atitudinea elevilor față de o disciplină școlară se găsește în strânsă legătură cu

motivația pe care ei o au pentru studiul acelei discipline. Majoritatea psihologilor și educatorilor sunt de acord cu privire la existența a două tipuri importante de motivație: intrinsecă și extrinsecă. DeCharms (1968) a fost printre primii cercetători care au introdus această distincție.

În general, motivația intrinsecă se referă la faptul de a face o anumită activitate doar de dragul ei și pentru plăcerea și satisfacția ce derivă din aceasta (Deci, 1975). Pe de altă parte, motivația extrinsecă este determinată de o varietate largă de comportamente, în cadrul cărora scopurile unei acțiuni trec dincolo de cele inerente acțiunii propriu-zise. Acestea sunt comportamente întreprinse nu doar pentru ele însele, ci ca mijloace de a ajunge la anumite finalități (Deci, 1975). Inițial s-a crezut că motivația extrinsecă se referă la comportamente în care auto-determinarea nu era implicată, ci puteau fi declanșate doar de către factori externi.

Cu toate acestea, Deci și Ryan (1985, 1991) au afirmat că există mai multe tipuri de motivație extrinsecă, unele dintre acestea fiind auto-determinate și apărând prin auto-reglementare. Potrivit acestor cercetători, există patru tipuri de motivație extrinsecă ce pot fi ordonate în funcție de nivelul de auto-determinare, de la scăzut la înalt: reglementarea internă, reglementarea de tip introjecție, reglementarea identificată și reglementarea integrată.

Reglementarea internă corespunde motivației externe așa cum apare, în general, în literatură: comportamentul elevului este reglementat prin intermediul factorilor externi, cum ar fi recompensele sau pedepsele. În cazul reglementării de tip introjecție, elevii încep să conștientizeze motivele acțiunilor lor. Atunci când valoarea comportamentului este înțeleasă de către elevi, și în mod special atunci când comportamentul este perceput ca fiind ales de către ei, interiorizarea motivelor extrinseci este dirijată prin reglementarea identificată. Forma cu nivelul cel mai ridicat de auto-determinare este reglementarea integrată. Potrivit lui Deci și

Ryan (1991), aceasta apare atunci când acțiunile elevilor au valoare personală și sunt săvârșite în mod liber. Acțiunea integrată este, astfel, caracterizată prin autenticitatea sa.

Pe lângă motivația intrinsecă și extrinsecă, Deci și Ryan (1985, 1991) au susținut un al treilea tip de motivație importantă pentru o înțelegere mai clară a comportamentului uman. Acest concept este numit amotivare. Elevii sunt amotivați atunci când nu percep o legătură între rezultate și acțiunile proprii. Nu sunt motivați nici intrinsec, nici extrinsec. Sunt nemotivați. Amotivarea poate fi întâlnită în multe cazuri ca fiind similară cu neajutorarea învățată (Abramsom, Seligman și Teasdale, 1978), atunci când elevii experimentează sentimente de incompetență. Într-o astfel de situație, elevii își percep propriile acțiuni ca fiind cauzate de către forțe care trec dincolo de controlul lor.

CAPITOLUL II

TRECEREA ÎN REVISTĂ A LITERATURII

Educatorii continuă să caute practici instrucționale care să motiveze studenții, să individualizeze instruirea și să mărească numărul de studenți cu performanțe academice deosebite. Siegle și McCoach (2007) prezintă o serie de strategii de învățare pe care profesorii le pot folosi și prin care se poate îmbunătăți auto-eficacitatea elevilor: (a) recapitularea lecției, a lucrurilor învățate la cursul anterior, prezentând, înainte de începerea noii lecții, obiectivele operaționale asociate lecției de zi; (b) să le ceară elevilor să noteze într-un calendar un lucru nou pe care l-au învățat în acea zi, sau ceva la care s-au priceput foarte bine; (c) să atenționeze pe elevii care au rezultate slabe că acest lucru este din cauza lipsei de efort și să îi încurajeze să mărească efortul depus; (d) să atragă atenția elevilor asupra evoluției lor și să îi aprecieze pentru acțiuni și abilități distincte, nu doar la modul general; (e) să le prezinte elevi-model din clasele mai mari pentru a demonstra că anumite aspecte mai dificile au fost înțelese și folosite și de alți colegi ca și ei, deci și ei pot să facă acest lucru. Profesorii care folosesc aceste strategii zilnic „produc” elevi care au mai multă încredere în abilitățile lor academice.

Atitudinea față de învățare, în general, și față de o anumită disciplină, în special, este influențată atât de trecutul elevului (mediul din care provine, educația anterioară, etc.), cât și de planurile sale de viitor (Wood și Solomonides, 2008).

Factorii sociali, afectivi și motivaționali au fost considerați, până nu demult, drept simple influențe asupra învățării. Gresalfi (2009) și alți cercetători au arătat că acești factori

ocupă, în realitate, un loc central și sunt inseparabili de procesul de învățare.

Atitudinea față de matematică

Aiken (1996) susține că atitudinea, în general, este constituită din trei componente: cognitivă (cunoștințe intelectuale), afectivă (emoție și motivație) și performanță (comportament sau acțiuni). Potrivit lui Goldin (2002) atitudinile implică predispoziții, în general stabile, la simțăminte ce apar în diferite situații. În literatura educațională cu referire la matematică, atitudinea față de matematică este definită operațional ca a avea sau nu plăcere pentru matematică, a avea sau nu înclinație către activități matematice, a se pricepe sau nu la matematică, a considera matematica folositoare sau nefolositoare (Neale, 1969).

Deoarece există o relație pozitivă foarte strânsă între atitudinea față de matematică și succesul unui student în studiul matematicii, atitudinea față de matematică este acceptată drept un determinant puternic pentru succesul sau eșecul în studiul matematicii (Elderveld, 1983; Otunuku și Brown, 2007; Rives, 1992). De aceea, trebuie găsite căi prin care să poată fi îmbunătățită atitudinea elevilor față de matematică, mai ales că nu este niciodată prea târziu pentru a o schimba (Di Martino și Zan, 2010). Trebuie avut, însă, în vedere că procesul de schimbare al atitudinii este unul de durată (Gresalfi, 2009; Wilkins și Ma, 2003). Eforturile depuse în ultimii ani de către profesori și cercetători în educație produc deja rezultate optimiste (Mills, 2004).

Un alt studiu (Ma și Xu, 2004) a obținut o relație de sens opus, și anume că reușitele unui elev la matematică influențează pozitiv într-o foarte mare măsură atitudinea acestuia față de matematică.

Conform studiilor efectuate, cele mai eficiente strategii de îmbunătățire a atitudinii elevilor față de matematică sunt cele de auto-învățare și de cooperare (Ifamuyiwa și Akinsola,

2008; Townsend și Wilton, 2003).

Alți doi cercetători au reușit să schimbe atitudinea unor studenți față de matematică folosind strategii de schimbare a prejudecăților pe care aceștia le aveau (Kim și Keller, 2010).

Au fost confirmate studii anterioare care afirmau că problematizarea poate avea ca efect reducerea temerilor și anxietății față de matematică, și ajută la îmbunătățirea atitudinii față de această disciplină (Hannula, 2002; Hayri și Nihat, 2010; Lou, Shih, Diez și Tseng, 2011).

Hekimoglu și Kittrel (2010) au reușit să îmbunătățească atitudinea elevilor față de matematică prin faptul că aceștia au vizionat un film documentar despre matematicieni și felul în care ei fac matematică.

Un curriculum bine conceput va influența pozitiv atitudinea elevilor față de matematică. Este cazul curriculum-ului Skill-Builders, ținut asupra sentimentelor de auto-competență ale elevilor, prin lecții astfel concepute ca să îi ajute în dezvoltarea a patru aspecte: (a) managementul timpului; (b) fixarea de ținte; (c) formarea de obiceiuri corecte de învățare; (d) dispoziția de a cere ajutor. Implementarea acestui curriculum a avut un efect benefic imediat asupra atitudinii elevilor față de matematică (Falco, Crethar și Bauman, 2008).

Modificări ale atitudinii elevilor față de matematică s-au obținut, de asemenea, în cazul utilizării resurselor instrucționale tactile și kinestezice (Tully, Dunn și Hlawaty, 2006).

În practica mea, ca profesor de matematică, am observat ceea ce un studiu recent a concluzionat, și anume faptul că elevii care sunt bine pregătiți la matematică au o atitudine mult mai bună față de această disciplină decât colegii lor care sunt mai slab pregătiți (Symonds, Lawson și Robinson, 2010).

Un grup de profesori au conceput un curriculum special pentru elevii cu risc de eșec

academic și pentru cei cu dizabilități. Curriculum-ul a fost construit pe baza unor principii instrucționale validate prin intermediul cercetărilor educaționale speciale realizate pe durata a opt ani. Rezultatele introducerii acestui nou curriculum asupra atitudinii elevilor față de matematică au fost foarte bune (Woodward și Brown, 2006).

La mai toate testele de matematică standardizate, băieții obțin scoruri mult mai bune decât fetele. Acest lucru afectează, într-o oarecare măsură, atitudinea fetelor față de matematică. De aceea, un grup de profesori din S.U.A a venit cu o idee foarte bună în ajutorul fetelor: a fost organizată o tabără de matematică pentru fete, iar rezultatele nu s-au lăsat așteptate (Wiest, 2008).

Ma (2003) a încercat o pozitivare a atitudinii față de matematică prin introducerea unui program intensiv de studiu al matematicii chiar din clasele mici. Rezultatele, însă, au fost opuse celor așteptate, atitudinea elevilor față de matematică deteriorându-se.

Matematica este pentru unii o disciplină de coșmar, iar pentru alții, o materie pe care o studiază cu plăcere. O atitudine pozitivă și rezultate foarte bune la matematică au fost asociate cu elevii ai căror părinți sau alte persoane apropiate au standarde înalte, care cred că drumul către succes necesită efort, atitudini pozitive cu privire la realizări, studiu sârguincios și o cât mai slabă interferență a școlii cu factorii perturbatori (Chen și Stevenson, 1995; Roch, Thierry și Normand, 2007).

Un aspect foarte important, care influențează dramatic atitudinea elevilor față de matematică, este atitudinea profesorului față de acest subiect (Zacharos, Koliopoulos, Dokimaki și Kassoumi, 2007). O atitudine negativă a profesorului față de subiectul pe care îl predă doar pentru salariu, se va răsfrânge inevitabil asupra elevilor săi, distrugând orice urmă de satisfacție în studiul matematicii (Yenilmez, 2007).

Utsumi și Mendes (2000) au realizat un studiu în Brazilia la care au participat 209 elevi, din clasele a III-a și a IV-a, din școli particulare și de stat. Ei au descoperit că elevii care frecventează școlile de stat au o atitudine față de matematică semnificativ mai bună în comparație cu elevii care frecventează școli particulare. Faptul că elevii erau sau nu ajutați de părinți sau altcineva la efectuarea temelor nu a arătat o diferență semnificativă asupra atitudinii lor. De asemenea, atitudinea față de matematică, conform acestui studiu, nu este semnificativ diferită între elevii care investesc cantități diferite de timp pentru studiul acestei discipline. O diferență semnificativă în atitudine s-a observat între elevii care înțelegeau problemele rezolvate la clasă și cei care nu le înțelegeau. Elevii care înțelegeau problemele la clasă prezentau o atitudine cu mult mai bună față de colegii lor care nu înțelegeau problemele rezolvate în clasă. Pe măsură ce elevii înțelegeau mai bine problemele, atitudinea lor față de matematică se îmbunătățea simțitor. Un alt rezultat obținut în acest studiu a fost că, de la vârsta de 16 ani în sus, elevii prezintă o atitudine tot mai negativă față de matematică.

Rezultatele obținute în cadrul matematicii sunt un factor ce influențează, la rândul său, motivația și atitudinile elevilor în raport cu evaluările la care sunt supuși și cu activitățile matematice sau care au legătură cu matematica (Aunola, Leskinen și Nurmi, 2006; Eklof, 2007; Skaalvik și Valas, 1999).

Autorul unui studiu efectuat în Țara Galilor (Cann, 2009) a observat faptul că numărul mic de elevi dintr-o clasă, faptul că nu se schimbă profesorul de matematică al unei clase și sexul profesorului (bărbații mai mult decât femeile) influențează pozitiv atitudinea elevilor față de matematică.

Umorul a fost promovat ca instrument de predare care sporește implicarea și învățarea elevilor. Neumann, Hood și Neumann (2009) au realizat un studiu în care au analizat diferite

mijloace de a încorpora umorul în predarea statisticii la clasă. Evaluarea folosirii umorului la un astfel de curs introductiv de statistică a fost făcută prin interviuarea a 38 de studenți aleși aleator. Respondenții au indicat că umorul a ajutat în predare prin faptul că a asigurat o doză sănătoasă de destindere, a captat atenția, a luminat atmosfera, a crescut motivația, a redus monotonia și a oferit câteva clipe de pauză intelectuală. Studenții care erau deja motivați pentru studiul statisticii nu au beneficiat așa de mult de pe urma introducerii umorului în predare, însă aceasta a avut un efect benefic asupra studenților cu atitudini negative față de subiectul respectiv.

Atitudinea față de matematică se modifică negativ, împreună cu rezultatele la matematică, odată cu trecerea de la ciclul primar la cel gimnazial și, mai departe, la cel liceal (Schielack și Seeley, 2010). Posibile motive pentru acest fapt ar putea fi multitudinea conceptelor abstracte și percepția elevilor că matematica nu are nicio legătură cu viața lor cotidiană (Spiropoulou, Roussos și Voutirakis, 2005).

Conform studiului efectuat de Barkatsas, Kasimatis și Gialamas (2009), băieții prezintă o atitudine mai bună față de matematică. Alte studii (Hemmings, Grootenboer și Kay, 2011; Utsumi și Mendes, 2000) au obținut un rezultat opus, concluzionând că, în general, fetele prezintă o atitudine mai bună față de matematică, în comparație cu băieții. Alți cercetători nu au obținut, însă, nici o diferență semnificativă în funcție de sex în ceea ce privește atitudinea față de matematică (Birenbaum și Nasser, 2006; Orhun, 2007).

Folosirea tehnologiei

Tehnologia joacă un rol tot mai mare în procesul educativ, indiferent de tipul școlilor. Chiar dacă unora le place și altora, nu, tehnologia devine indispensabilă, în cel mai larg sens al cuvântului. Instituțiile și cei implicați în activitățile lor au fost împărțiți în tehnofili și

tehnofobi, în funcție de modul în care se raportează la tehnologiile care se înnoiesc din ce în ce mai rapid (Castro, 2007). Multe instituții tehnofobe au fost motivate și abilitate să folosească tehnologia (Williams, Tanner și Jessop, 2007).

Tehnologiile educative, cum ar trebui să fie numite, de fapt, cuprind nu doar calculatorul, ci și alte instrumente, aparate și aplicații construite special în scopuri educative. Slujba de profesor, complexă și solicitantă, nu mai poate fi îndeplinită cu succes fără ajutorul tehnologiei (O'Neal, 2004).

Profesorii care au luat parte la un proiect de cercetare legat de folosirea tehnologiei în educație, mai ales în domeniul științelor, susțin că tehnologia este importantă, mai ales pentru a înțelege teoria și pentru a stimula interesul studenților (Ottander și Grelsson, 2006).

Un studiu realizat în Statele Unite ale Americii, la care au participat 225 de studenți la cursurile unui master în educație, a obținut următoarele rezultate:

1. Dintre respondenți, 52% au exprimat simțăminte pozitive în legătură cu utiliza-rea tehnologiei în procesul instructiv-educativ și chiar făceau acest lucru într-o mică măsură.

2. Un procent egal cu 28% aveau o atitudine pozitivă, însă au enumerat mai multe piedici în calea integrării tehnologiei.

3. Un grup ce reprezenta 13% dintre participanți, folosea tehnologia la fiecare oră.

4. Restul de 7% nu foloseau deloc tehnologia în procesul de predare-învățare. Printre obstacolele cele mai întâlnite în calea integrării tehnologiei se numărau cunoștințele/abilitățile de utilizare, încrederea, accesul și timpul (Banas, 2010). Majoritatea profesorilor, totuși, prezintă o atitudine pozitivă cu privire la folosirea tehnologiei (Liaw, Huang și Chen, 2007).

Au fost identificate bariere care se interpun, din punctul de vedere al profesorilor, în procesul de integrare a tehnologiei în predare. Aceste bariere au fost grupate în două categorii:

externe și interne. Barierele externe indicate de către profesori sunt: (a) accesibilitatea tehnologiei (lipsa calculatoarelor și a aplicațiilor software, costurile ridicate pentru licențele aplicațiilor); (b) funcționarea defectuoasă sau nefuncționalitatea calculatoarelor din dotare; (c) lipsa suportului tehnic. Barierele interne reclamate sunt: (a) lipsa timpului; (b) lipsa cunoștințelor; (c) anxietatea și lipsa de încredere în sine (Wachira și Keengwe, 2011).

Există multe cursuri care vin în ajutorul profesorilor, cursuri la care sunt familiarizați cu calculatorul și sunt învățați efectiv cum să folosească anumite aplicații software. Profesorii care au participat la astfel de programe de dezvoltare profesională au mai multă încredere în folosirea tehnologiei și sunt mai convinși de beneficiile acesteia asupra învățării matematicii de către elevi (Bennison și Goos, 2010).

Sunt, însă, și cazuri în care modul de folosire a tehnologiei a avut efecte negative chiar asupra motivației elevilor. Se pare că pentru a avea efectele dorite, profesorii trebuie instruiți pe mai multe planuri, mai înainte de a folosi tehnologia în cursurile lor. Însă majoritatea coplesitoare a studiilor efectuate în această direcție arată faptul că folosirea tehnologiei are efecte pozitive asupra motivației studenților (Chittaro și Ranon, 2007; Docherty și Sandhu, 2006; Espinosa, Noguez, Benes și Bueno, 2005; Keller și Suzuki, 2004; Mirabella, Kimani, Gabrielli și Catarci, 2004; Motschnig-Pitrik, 2005; Ngai et al., 2007; Romi, Hansenson și Hansenson, 2002), influențează pozitiv dezvoltarea studenților și le îmbunătățește atitudinea față de învățare (Fedisson și Braidic, 2007).

Pe lângă multele avantaje și efecte pozitive asupra atitudinii studenților, dependența de tehnologie va avea, din nou, efecte negative. Când învățarea este întreruptă din cauza avariilor dintr-un sistem, efectele indirecte asupra motivației studenților, prin imposibilitatea accesului la resurse, s-au dovedit a fi la fel de păguboase ca și defecțiunile propriu-zise (Wong, Clarke,

Lodge și Shepard, 2007).

Folosirea noilor echipamente și instrumente pedagogice (laboratoare ultra-moderne, pachete software inovative) ca suport pentru procesul de predare facilitează și încurajează practica independentă printre studenții care, în medii convenționale, au prezentat niveluri foarte scăzute ale motivației. Îmbunătățirile dramatice evidențiate la examenele finale subliniază eficiența acestor noi tipuri de abordare a învățării (Gorm Hansem și Shlesinger, 2007).

Introducerea tehnologiei la orele de matematică înseamnă mai mult decât instrumente noi de predare. Este o ocazie de a redefini ceea ce înseamnă predarea și învățarea matematicii. Totuși, nu este ușor a decide momentul în care o anumită formă de tehnologie poate fi potrivită pentru un subiect matematic specific, acest lucru influențând nu doar înțelegerea procedurală și conceptulă a matematicii din partea elevilor, dar și modul în care ei se raportează la această disciplină (Hodges și Conner, 2011).

În cadrul utilizării calculatorului pentru orele de matematică s-a descoperit că software-ul personalizat pentru fiecare elev are un efect favorabil asupra performanțelor și a atitudinii elevilor, în comparație cu folosirea unor programe nepersonalizate (Chen și Liu, 2007). Un alt studiu recent nu a obținut, însă, o relație semnificativă între folosirea tehnologiei și rezultatele elevilor la matematică (Wang și O'Dwyer, 2011).

O atitudine pozitivă față de matematică și față de instrumentele software utilizate în procesul de predare-învățare augmentează comportamentele de învățare manifestate. Mai mult decât atât, atitudinea pozitivă față de instrumentele folosite împreună cu comportamentele de învățare manifestate îl ajută pe elev să utilizeze mai eficient instrumentul software (Reed, Drijvers și Kirschner, 2010). Se pare, însă, că nu întotdeauna aplicațiile considerate de

profesori ca fiind de cel mai mare ajutor pentru studenți sunt percepute și de aceștia ca fiind cele mai potrivite ei (Wiebe și Kabata, 2010).

Folosirea tehnologiei la orele de matematică, în special pentru lecțiile de analiza datelor și probabilități, a avut un efect foarte bun, ajutându-i atât pe profesori, cât și pe elevi, în dezvoltarea abilităților de predare și, respectiv, învățare prin gândire critică (Suh, 2010).

Folosirea Internetului se face tot mai prezentă în clase, lucru care a mutat mediul de învățare dincolo de testele contra-timp și folosirea locală a calculatoarelor. Crearea unui curriculum bazat pe Web are potențialul de a oferi studenților accesul la rețeaua globală de informație multimedia, în timp ce sunt implicați în activități de învățare auto-dirijate (Scheidet, 2003).

Atunci când dezvoltarea tehnologiilor se face în colaborare cu profesorii implicați direct în procesul educativ, rezultatele nu se lasă așteptate. Acesta este și cazul studiului efectuat de Wang și Reeves (2007), în care profesorul de științe a fost implicat direct în proiectarea unui mediu de învățare bazat pe Web. Rezultatele indică dovezi multiple cum că activitățile de învățare asociate cu acest nou instrument bazat pe Web îmbunătățesc motivația studenților. Studiul ilustrează, de asemenea, beneficiile colaborării dintre cercetători, profesori și cei ce produc tehnologii educative.

Atitudinile și auto-eficacitatea studenților în ceea ce privește Internetul au fost identificate ca factori importanți ce afectează motivația studenților, interesele și performanțele în mediile de învățare bazate pe Internet. De asemenea, percepțiile studenților asupra Internetului pot modela atitudinile acestora. S-a arătat că studenții din unitățile de învățământ superior evidențiază atitudini pozitive și o auto-eficacitate adecvată legată de Internet și că acești studenți sunt mai înclinați să considere Internetul drept o unealtă funcțională – o

tehnologie funcțională. Diferențele dintre sexe există în ceea ce privește percepțiile și atitudinile legate de Internet: bărbații manifestă atitudini față de Internet mai pozitive în comparație cu colegile lor. Mai mult decât atât, studenții care percep Internetul drept un instrument folosit mai mult pentru umplerea timpului liber – o jucărie – prezintă atitudini mai pozitive și o mai bună auto-eficacitate decât cei care folosesc Internetul ca unealtă funcțională. Educatorii și cercetătorii trebuie să fie conștienți de aceste diferențe și să le ia în considerare în procesul de instruire (Liaw, Huang și Chen 2007; Peng, Tsai și Wu, 2006).

Tehnologiile de exersare și evaluare bazate pe web îi ajută pe studenți într-o măsură substanțială la clădirea motivației și lărgesc însemnătatea învățării și a faptului de „a face” matematică cu ajutorul tehnologiilor bazate pe Internet (Nguyen, Hsieh și Allen, 2006). Alajaaski (2006) a descoperit, însă, că studenții care stăpânesc bine fundamentele pentru studiul unui anumit conținut matematic (statistica, în speță), sunt atrași într-o măsură foarte mică de studiul bazat pe web al subiectului respectiv. Studenții cu un istoric matematic mai slab s-au dezvoltat mult mai bine în comparație cu cei care aveau antecedente bune atunci când profesorul a folosit în studiul matematicii aplicații web.

Integrarea tehnologiei le permite elevilor să devină mai activi în procesul de învățare. Atunci când elevul se simte implicat practic în acest proces, retenția materialului tinde să crească semnificativ. Instrumente cum ar fi table interactive, calculatoare personale și videoproiectoare pot ajuta la creșterea interesului elevilor prin variațiunile pe care le aduc în predare. Tehnologia va fi tot mai importantă pentru generațiile viitoare de elevi. Dacă îi expun la provocări interesante care includ tehnologia, educatorii îi vor încuraja pe elevi să lupte pentru a atinge așteptări înalte din lumea reală. Profesorii trebuie să depună toate eforturile pentru a se familiariza cu noile metode de predare, oferindu-le astfel elevilor un maximum de

oportunități (Wolf, Lindeman, Wolf și Dunnerstick, 2011).

Orice absolvent de liceu trebuie, astăzi, să fie familiarizat cu tehnologia. Profesorii ar trebui să folosească avantajele tehnologiei, pentru că astfel pot motiva elevii și îi pot ajuta să vizualizeze problemele matematice. Tehnologia îi poate ajuta pe elevi să abordeze chestiuni mai complexe decât matematica de zi cu zi. Ea le permite elevilor să crească de la simpla reproducere a unor teoreme la explorare și descoperire. Elevii sunt capabili să pătrundă mai adânc în diferite aspecte matematice. Învățarea devine distractivă pentru ei. Totuși, pentru a avea parte de toate avantajele pe care le oferă tehnologia, implementarea ei în clasă trebuie făcută într-un mod bine gândit și planificat (Soucie, Radovic și Svedrec, 2010).

CAPITOLUL III METODOLOGIA

Ipoteza de cercetare

Studiul de față caută o modificare pozitivă semnificativă a atitudinii elevilor față de matematică atunci când profesorul utilizează tehnologia în predare.

Ipoteza directă este definită astfel: există o diferență semnificativă în atitudinea față de matematică observată înainte și după folosirea tehnologiei în predare.

Ipoteza de nul este formulată după cum urmează: nu există o diferență semnificativă în atitudinea față de matematică observată înainte și după folosirea tehnologiei în predarea acestei discipline.

Tipul cercetării

Cercetarea de față este de tip pseudo-experimental, deoarece asupra subiecților s-a intervenit pe o perioadă de timp, folosind calculatorul în predare la orele de matematică. Înainte și după experiment elevii au completat un chestionar.

Participanții

Participanții la acest studiu vor fi elevii Liceului Teoretic *Muntele de Foc* din localitatea Câmpenița, România. Deoarece în cadrul acestei instituții numărul de elevi este mic, practic se va efectua un recensământ, subiecții studiului fiind toți elevii din clasele V-X. Numărul aproximativ al subiecților este de 35.

Pseudo-experimentul va fi realizat doar cu un singur grup, fără să existe un alt grup de control.

Descrierea intervenției

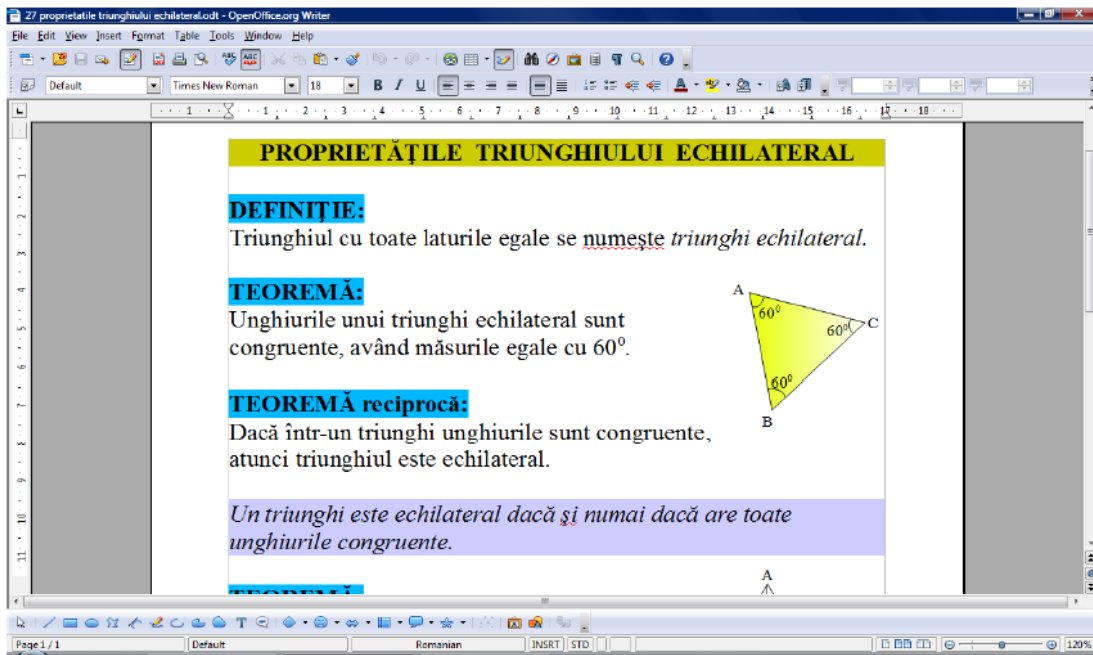
O lecție se desfășoară, în general, în felul următor: profesorul intră în clasă, face prezența, verifică temele, apoi se trece la lucrul la tablă pentru introducerea unor noțiuni noi sau pentru exersarea celor vechi.

În timpul celor două săptămâni, am renunțat la utilizarea tablei și a cretei, folosind exclusiv calculatorul și videoproiectorul. Deoarece noua abordare a fost foarte bine primită de către elevi, până la sfârșitul anului școlar toate lecțiile de matematică, cu câteva excepții, au fost susținute în felul acesta.

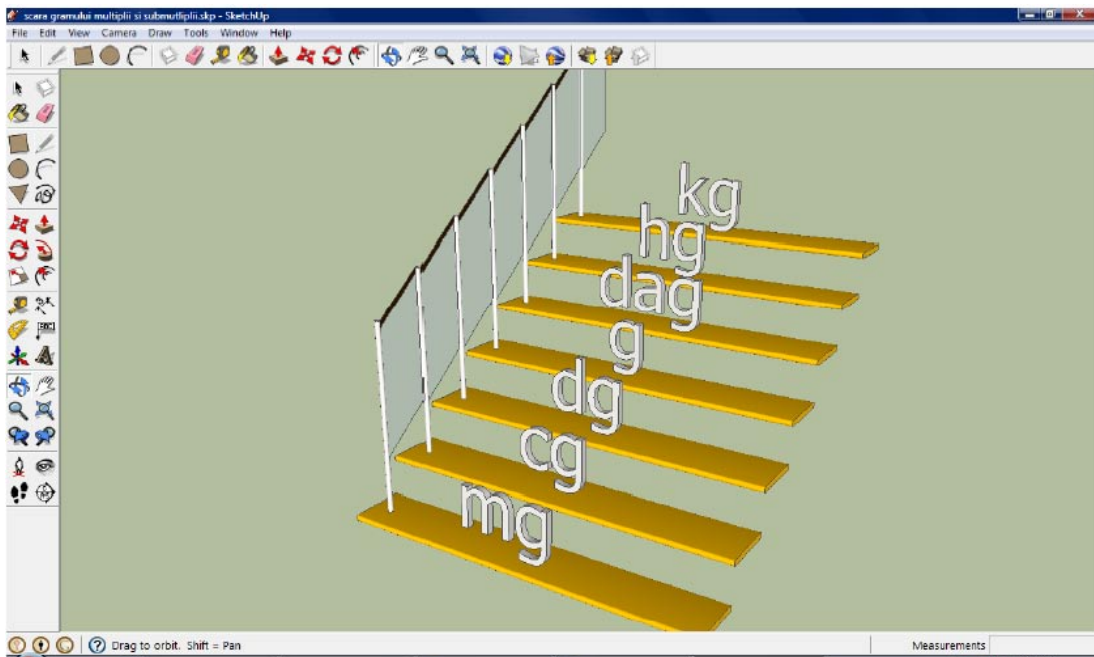
S-a folosit calculatorul și videoproiectorul efectiv în locul tablei și a cretei. Am utilizat mai multe programe pentru redactarea lecțiilor, printre care OpenOffice (vezi Imaginea 1). Am ales acest program din mai multe motive: este gratuit; include un modul de scriere a ecuațiilor; include un modul de desenare foarte ușor de folosit. Pe lângă programul OpenOffice, am mai folosit și programele Google SketchUp (vezi Imaginea 2) și Inkscape (vezi Imaginea 3), ambele gratuite, pentru realizarea unor desene 2D și 3D.

La clasa a VIII-a am utilizat, în plus, programul WinGeom (vezi Imaginea 4) care oferă posibilitatea construirii unor configurații spațiale complexe și vizualizarea acestora în modul 360^0 , adică rotirea desenului pentru observarea detaliilor din interiorul anumitor corpuri geometrice, sau de pe anumite fețe ale acestora.

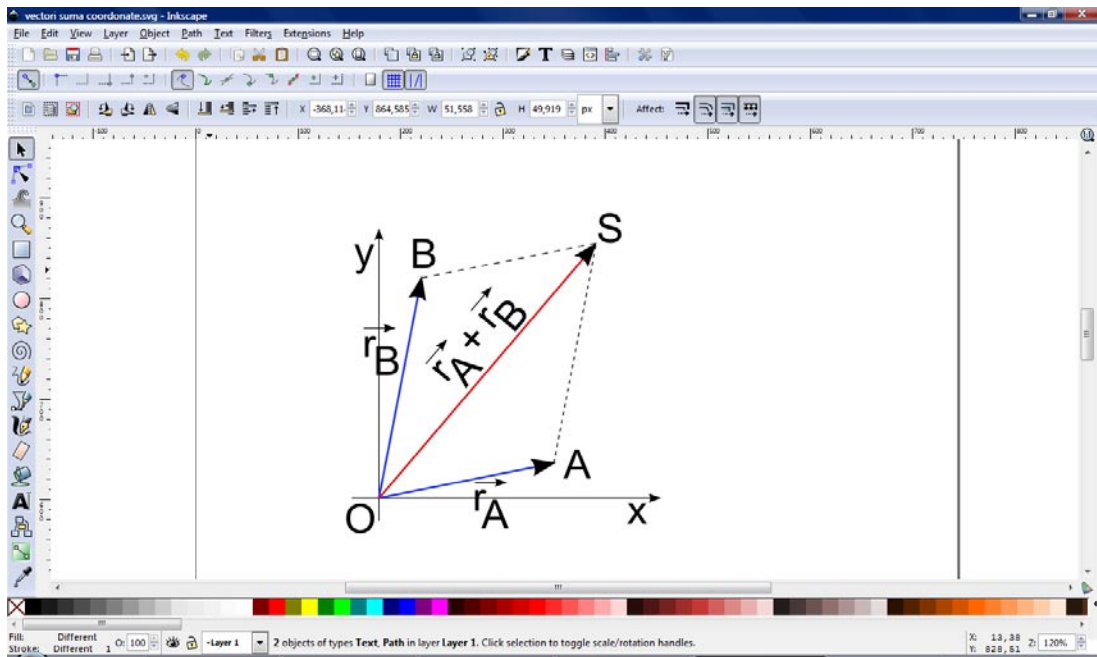
La clasele a IX-a și a X-a, pe lângă programele deja amintite folosite la clasele V-VIII, am utilizat programul Xcalc pentru telefonul mobil, care ne-a ajutat să verificăm graficele unor funcții matematice de grad superior. Tot pentru aceste clase am realizat câteva prezentări PowerPoint ale lecțiilor. Voi descrie acum mai pe larg cum au decurs lecțiile la cele șase clase, pe parcursul celor două săptămâni.



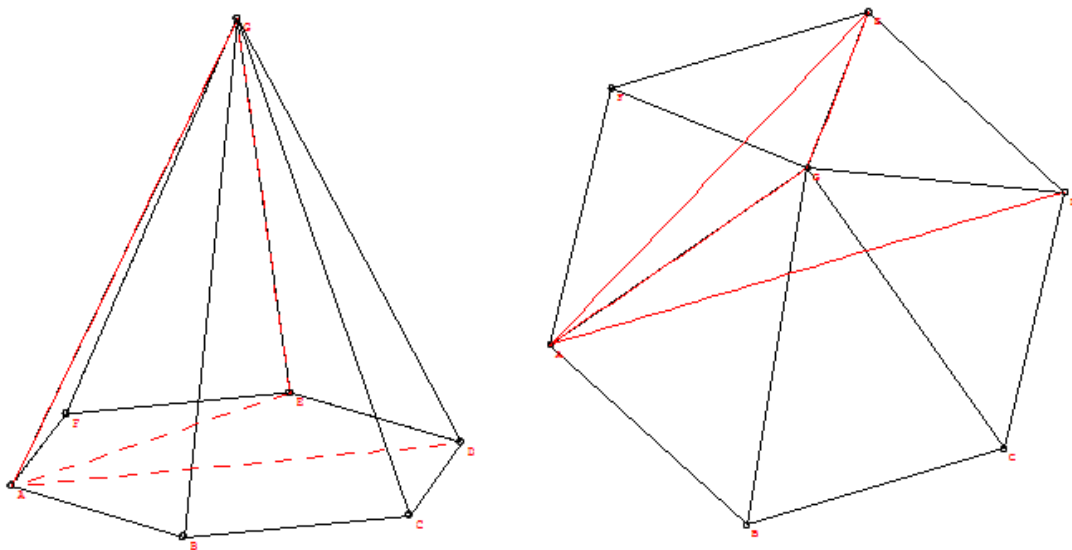
Imaginea 1. O lecție redactată în programul OpenOffice Writer.



Imaginea 2. Scara pentru multiplii și submultiplii gramului – Google SketchUp.



Imaginea 3. Suma a doi vectori – desen realizat cu ajutorul programului Inkscape.



Imaginea 4. Studiarea corpurilor geometrice cu ajutorul programului WinGeom.

La clasa a V-a, unitatea de învățare care a fost prinsă în experiment a fost „Unități de măsură”. Am avut opt ore: în patru ore s-au predat patru lecții noi, iar celelalte patru ore au fost folosite pentru aprofundare, prin exerciții și probleme. La fiecare lecție nouă, profesorul folosea scara multiplilor și a submultiplilor (vezi exemplu în Imaginea 2) care rămânea afișată într-o parte a ecranului pe tot parcursul orei. Scara a fost construită pe calculator de către profesor și completată la indicațiile elevilor, cu multiplii și submultiplii potriviți. Elevii și-au notat în caiete scara multiplilor și a submultiplilor corespunzătoare lecției, apoi s-a trecut la aplicații diverse. Profesorul a scris pe ecran enunțurile, iar elevii au notat în caietele lor, după care unul dintre ei a rezolvat la tablă cerințele exercițiului sau problemei. Rezolvarea a fost notată de către profesor și în calculator, redactând astfel un document cu lecția nouă și exercițiile și probleme rezolvate în clasă. La sfârșitul orei, profesorul a adăugat în document și a afișat pe ecran tema pentru acasă, iar documentul redactat în timpul orei a fost trimis fiecărui elev, prin e-mail.

La clasa a VI-a, unitatea de învățare cuprinsă în experiment a fost „Proprietățile triunghiurilor”. De asemenea, am avut opt ore: trei le-am folosit pentru introducerea cunoștințelor noi, iar restul de cinci au fost utilizate pentru aprofundare și fixare prin exerciții și aplicații diverse. La fiecare oră teoretică s-a făcut o scurtă recapitulare orală, apoi s-au prezentat informațiile noi. Toate definițiile și teoremele au fost afișate cu ajutorul videoproiectorului, nefiind pregătite înainte de începerea orelor, ci au fost enunțate și scrise de către profesor în timpul orei, iar elevii au notat în caietele lor. Orele de aprofundare a cunoștințelor au constat în rezolvarea de probleme de dificultate variată. Profesorul a scris și a afișat ipoteza problemei, a realizat desenul pe calculator, iar elevii în caietele lor, apoi unul dintre elevi a rezolvat problema la tablă, iar rezolvarea a fost notată de către profesor și în

calculator, într-un fișier cu toate exercițiile, împreună cu rezolvările lor, efectuate la clasă. La sfârșitul orei profesorul a anunțat și a notat tema în același fișier, totul fiind vizibil pe ecran. Fișierul a fost trimis elevilor prin e-mail.

La clasa a VII-a, tot pe parcursul a opt ore cuprinse în experiment, am discutat despre relațiile metrice în triunghiul dreptunghic (teorema lui Pitagora, teorema înălțimii, teorema catetei și elemente de trigonometrie). Orele au fost, ca și în cazurile anterioare, împărțite în ore de dobândire de noi cunoștințe și ore de aprofundare, câte patru pentru fiecare. Ca și la clasa a VI-a, orele de teorie au început cu o scurtă recapitulare orală, apoi profesorul a enunțat și a afișat definițiile și teoremele corespunzătoare lecției de zi, după care s-au rezolvat câteva exemple de aplicare a teoremelor. Toate enunțurile problemelor, cerințele, desenele și rezolvările efective au fost redactate pe calculator și afișate pe ecran în timpul orei, fără să fie pregătit vreun material anterior începerii orei. Fișierul redactat în timpul orei de către profesor, cu tot ceea ce s-a lucrat la clasă, împreună cu lecția nouă și tema pentru acasă, le-a fost trimis elevilor prin e-mail. Informațiile din acest fișier au fost notate de către elevi și în caietele lor, în timpul orei.

La clasa a VIII-a, cele opt ore au fost împărțite astfel: două ore pentru partea teoretică și șase ore pentru partea practică. O oră de teorie a fost utilizată pentru prezentarea metodelor de rezolvare a sistemelor de ecuații (metoda reducerii și metoda substituției), iar cealaltă oră teoretică a fost folosită pentru formule de arii și volume pentru corpuri geometrice drepte (cub, paralelipiped dreptunghic, prismă dreaptă, piramidă). La aceste ore teoretice, profesorul a prezentat cu ajutorul videoproietorului, metodele algebrice de rezolvare și formulele geometrice, acestea fiind tehnoredactate în clasă. Formulele geometrice au fost deduse împreună cu elevii, folosind cunoștințele anterioare. Toate acestea au fost scrise de către

profesor în calculator, efectiv în locul tablei și a cretei. Pentru orele de aprofundare prin exerciții, ca și în cazurile anterioare, profesorul a afișat enunțurile și ipotezele problemelor și a realizat desenele în configurații 3D, apoi, spre deosebire de clasele a V-a, a VI-a și a VII-a, rezolvările s-au realizat oral, prin discuții și problematizări, și au fost notate de către profesor, la indicațiile elevilor, în fișierul care, apoi, le-a fost trimis elevilor prin e-mail.

La clasa a IX-a, capitolul prins în experiment a fost despre vectori. Cele opt ore au fost împărțite în cinci ore de teorie și trei ore de aprofundare. Pentru această clasă, am pregătit prezentări PowerPoint, deoarece a fost nevoie de animația vectorilor pentru o mai bună înțelegere a noțiunilor teoretice introduse. Orele de exerciții s-au desfășurat la fel ca la clasa a VIII-a, și anume, profesorul a afișat enunțurile și ipotezele problemelor și a realizat desenele, apoi s-a trecut la rezolvare, care s-a realizat oral, prin discuții și problematizări. Tot ceea ce a fost afișat pe ecran a fost notat de către elevi în caietele lor, iar fișierul redactat în timpul orei le-a fost trimis elevilor prin e-mail.

La clasa a X-a am avut, ca și în cazul precedent, cinci ore de teorie și trei ore de aprofundare, în care ne-am concentrat eforturile asupra ecuațiilor trigonometrice. Pentru orele teoretice am pregătit prezentări PowerPoint, deoarece realizarea anumitor desene în timpul orei ar fi necesitat un timp mai îndelungat. Rezolvările exercițiilor propuse s-au realizat oral și au fost tehnoredactate de către profesor la indicațiile elevilor, fiind dezbătute și soluții particulare pentru cazuri speciale. La fel ca în cazul claselor anterioare, fișierele redactate în timpul orelor și prezentările PowerPoint le-au fost trimise elevilor, după fiecare oră, prin e-mail.

Așa cum am mai precizat, la clasele a IX-a și a X-a, elevii au folosit un software pentru telefonul mobil, numit Xcalc, care permite realizarea unor grafice de funcții de grad superior

sau de mai multe variabile care interveneau în diverse rezolvări. Totuși, software-ul a fost folosit doar pentru verificarea anumitor rezultate, și nu pentru rezolvarea efectivă.

Calculatorul a fost folosit în predarea la clasă, fiind utilizat doar de către profesor.

Instrumentul

Instrumentul folosit este Attitudes Towards Mathematics Inventory (ATMI) (Tapia și Marsh, 2004). Instrumentul a fost conceput de prof. Tapia Martha și colaboratorii săi și a fost folosit cu permisiunea dânzei în această cercetare. Corespondența este prezentată în Anexa A. Instrumentul a fost conceput inițial în limba engleză. Traducerea a fost realizată de către mine și verificată de un specialist în limba engleză, prof. Virgil Stanciu, de la universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, România.

Cei 49 de itemi inițiali ai ATMI au fost construiți în domeniul atitudinilor cu privire la matematică. Itemii au fost construiți pentru a evalua încrederea, anxietatea, valoarea, plăcerea, motivația și așteptările profesorului/părintelui.

1. Încrederea. Această categorie a fost proiectată să măsoare încrederea elevilor și auto-conceptul în legătură cu performanțele lor în matematică.

2. Anxietatea. Această categorie a fost proiectată să măsoare simțămintele de anxietate și consecințele acestora.

3. Valoarea matematicii. Această categorie măsoară percepțiile elevilor cu privire la utilitatea, relevanța și valoarea matematicii în viețile lor, acum și în viitor.

4. Plăcerea de a face matematică, după cum spune și numele, măsoară gradul în care elevii găsesc plăcere în a lucra la matematică.

5. Motivația. Această categorie măsoară interesul față de matematică și dorința de a urma studii cu profil matematic.

6. Așteptări profesor/părinte. Această categorie măsoară ceea ce cred și așteaptă profesorii și părinții din partea elevilor și a copiilor lor, legat de abilitățile și performanțele lor la matematică.

În forma inițială, ATMI a fost o scală cu 49 de itemi de tip Likert, cu semnificația: 1 – dezacord puternic, 2 – dezacord, 3 – neutru, 4 – de acord și 5 – puternic de acord. Scorul scalei s-a obținut prin însumarea punctelor de la fiecare item.

Profesorii le-au administrat subiecților (545 de elevi de liceu – 302 băieți și 243 de fete), chestionarul de 49 de itemi, în timpul orelor de matematică. Patru luni mai târziu, chestionarul a fost re-administrat la 64 de subiecți dintre cei 545 inițiali.

Pentru estimarea consistenței scorurilor, s-a calculat coeficientul alfa-Cronbach. Pentru scorurile scalei cu 49 de itemi, alfa a fost de 0,96, ceea ce indică un grad ridicat de consistență internă pentru analiza de grup. Dintre cei 49 de itemi, 40 au avut corelații item-total mai mari de 0,50, cel mai mare fiind 0,82. Aceasta a sugerat faptul că majoritatea itemilor au contribuit la totalul scalei. Media și deviația standard pentru scorul total au fost de 169,74 și, respectiv, 32,06. Eroarea standard de măsurare a fost de 6,07.

Valoarea lui alfa a fost de 0,96 pentru cei 49 de itemi, demonstrând un grad mare de consistență internă. A avut loc un proces de eliminare a unor itemi pentru a crește valoarea lui alfa. Itemii au fost eliminați pe baza corelației item-total. Nouă itemi au avut această valoare mai mică de 0,50. După eliminarea acestor itemi, valoarea lui alfa a ajuns la 0,97.

Scala revizuită astfel a avut o medie de 137,36 și o deviație standard de 28,93. Eroarea standard de măsurare a fost de 5,28. Cei 40 de itemi care constituie forma finală a scalei au avut corelații item-total mai mari de 0,50, cea mai mare corelație fiind de 0,82. Aceasta sugerează că toți itemii au contribuit semnificativ (Tapia și Marsh, 2004).

Cei 40 de itemi finali ai chestionarului evaluează următoarele aspecte: încrederea elevilor în ei înșiși în ceea ce privește matematica (itemii 9-22 și 40), valoarea matematicii percepută de elevi (itemii 1, 2, 4-8, 35, 36 și 39), plăcerea elevilor de a face matematică (itemii 3, 24-31, 37, 38) și motivația elevilor de a studia matematica (itemii 23, 28, 32, 33, 34). Itemii 9-15, 20, 21, 25 și 28 sunt itemi cu valoare inversată.

Chestionarul este prezentat integral în Anexa B.

Colectarea și analiza datelor

Elevii au primit chestionarul în timpul unei ore de matematică. Fiecare elev a obținut un anumit punctaj, în funcție de modul în care a răspuns la întrebările din chestionar.

După o perioadă de două săptămâni, în care lecțiile au fost predate cu ajutorul calculatorului, elevii au completat din nou chestionarul, numărul de puncte pentru fiecare elev variind între 40 și 200, în funcție de răspunsuri.

Pentru analiza statistică a datelor s-a folosit testul t Student pentru eșantioane dependente.

CAPITOLUL IV

REZULTATE

Descrierea eșantionului

La experiment au participat 33 de subiecți, din care 18 băieți și 15 fete. Repartiția pe clase este următoarea: în clasa a V-a șapte elevi (cinci băieți și două fete); în clasa a VI-a patru elevi (trei băieți și o fată); în clasa a VII-a cinci elevi (doi băieți și trei fete); în clasa a VIII-a doi elevi (doi băieți); în clasa a IX-a 13 elevi (cinci băieți și opt fete); în clasa a X-a doi elevi (un băiat și o fată). Vârsta subiecților este cuprinsă între 11 și 16 ani. Dintre cei 33 de participanți, șase sunt de naționalitate maghiară, unu de naționalitate americană, iar restul 26 sunt de naționalitate română.

Descrierea variabilelor

În lucrarea de față s-a studiat variația unei singure variabile, și anume, atitudinea față de matematică, înainte și după utilizarea tehnologiei în predarea la clasă.

Datele prezentate în continuare au fost obținute cu ajutorul programului SPSS. Tabele pot fi consultate în Anexa C.

Conform Tabelului 1 din Anexa C, media punctajelor obținută pentru valoarea matematicii percepută de către cei 33 de participanți la experiment, înainte de efectuarea acestuia, a fost de 37,21, iar după experiment valoarea obținută a scăzut la 36,54. Media calculată pentru plăcerea de a face matematică, înainte de experiment, s-a modificat pozitiv cu 1,3, după efectuarea experimentului, de la 32,54 la 33,84. În cazul încrederii de sine a elevilor,

media obținută a înregistrat o scădere de la 49,39, înainte de experiment la 48,78, după realizarea acestuia. Motivația de învățare a înregistrat o medie aproape neschimbată, valoarea ante-experiment fiind de 15,36, iar cea post-experiment, de 15,24. Per total, media generală calculată pentru atitudinea față de matematică, înainte de experiment, a fost de 134,51, iar după cele două săptămâni de desfășurare a experimentului, valoarea obținută a fost de 134,42.

Pragul de semnificație statistică calculat pentru valoarea matematicii a fost de 0,45, pentru plăcerea de a face matematică, de 0,24, pentru încrederea de sine, de 0,58, pentru motivație, de 0,77, iar pragul de semnificație statistică total pentru atitudinea față de matematică a atins valoarea de 0,96. Aceste date pot fi regăsite în Tabelul 2, Anexa C.

Am studiat mai îndeaproape cele patru componente ale atitudinii față de matematică, făcând prelucrări statistice asupra fiecărei afirmații din chestionar. Din cele cu referire la valoarea matematicii, majoritatea au prezentat un comportament ușor descendent, excepție făcând itemii următori: (1) 6 – „Matematica este unul din subiectele de studiu cele mai importante pentru oameni.”, care a înregistrat o îmbunătățire a mediei de la 3,27 la 3,58; (2) 7 – „Matematica de liceu este foarte folositoare indiferent de ceea ce voi studia mai târziu.”, cu o creștere ușoară de la 3,30 la 3,42.

Componenta „plăcerea de a face matematică” a înregistrat o îmbunătățire ușor mai pronunțată în comparație cu valoarea matematicii percepută de către elevi, după cum urmează: (a) itemul 24, „În general îmi place să învăț matematica la școală.”, a crescut de la valoarea mediei 3,64 la 4,09; (b) itemul 27, „Prefer să lucrez ceva la matematică decât să scriu un eseu.”, a înregistrat o ușoară modificare pozitivă a mediei, de la 3,18 la 3,33; (c) itemul 29, „Mie chiar îmi place matematica.”, a obținut după experiment, o medie egală cu 3,61, deci mai mare cu 0,25 față de media anterioară experimentului, de 3,36; (d) itemul 30, „La ora de

matematică mă simt mai bine decât la oricare alta.”, cu media 2,91 ante-experiment, a crescut la valoarea 3,09; (e) itemul 31, „Matematica este un subiect foarte interesant.”, a înregistrat o creștere a mediei de la 3,55 la 3,67; (f) itemul 37, „Îmi exprim ușor ideile despre cum să găsim soluții la o problemă mai dificilă la matematică.”, a înregistrat o îmbunătățire a mediei de la 2,91 la 3,12.

Declarațiile cu referire la încrederea de sine a elevilor au înregistrat, de asemenea, modificări ale scorurilor. Prezentăm în continuare itemii cu modificările cele mai mari ale valorilor mediilor: (a) itemul 9, cu valoare inversată, „Matematica este disciplina care mă îngrozește cel mai tare.”, de la 3,36 la 3,64; (b) itemul 12, cu valoare inversată, „Matematica mă face să mă simt incomod.”, de la 3,70 la 4,12; (c) itemul 14, cu valoarea inversată, „Când aud cuvântul *matematică*, am un simțământ de neplăcere.”, de la 3,45 la 3,88; (d) itemul 20, cu valoarea inversată, „Sunt întotdeauna confuz la orele de matematică.”, de la 3,45 la 3,88; (e) itemul 22, „Învăț ușor la matematică.”, de la 3,15 la 3,45; (f) itemul 40, „Cred că mă pricep la matematică.”, de la 2,79 la 3,18.

Declarațiile cu privire la motivație au înregistrat, în general, modificări pozitive ale mediilor, după cum urmează: (a) itemul 23, „Sunt încrezător că pot învăța matematici avansate.”, de la 2,70 la 2,88; (b) itemul 28, cu valoare inversată, „Mi-ar plăcea să evit matematica la facultate.”, de la 2,73 la 3,09; (c) itemul 32, „Am de gând să lucrez suplimentar la matematică.”, de la 2,67 la 2,58; (d) itemul 33, „Am de gând să studiez cât de multă matematică pot în timpul educației mele.”, de la 2,70 la 2,73; (e) itemul 34, „Provocarea matematicii mă interesează.”, de la 3,03 la 3,15.

Proba ipotezei

Au fost realizate două analize: una generală, fără diferențiere pe sexe, și una luând în

considerare această diferențiere. Pentru primul caz datele obținute nu au indicat o diferență semnificativă între atitudinea față de matematică observată înainte și după experiment, drept pentru care se respinge ipoteza de cercetare și se acceptă ipoteza de nul. Pentru situația analizei diferențiate pe sex, în cazul fetelor apar diferențe semnificative la unele componente ale atitudinii față de matematică. Toate cele patru dimensiuni luate în studiu au înregistrat creșteri ale mediilor calculate: (a) valoarea matematicii, de la 36,93 la 37,8; (b) plăcerea de a face matematică, de la 32,93 la 36,53; (c) încrederea de sine, de la 46,86 la 48,12; (d) motivația, de la 16,00 la 16,46; (e) media totală a atitudinii față de matematică, de la 132,73 la 138,93. Pragul de semnificație statistică a fost mai mic de ,05 pentru plăcerea de a face matematică (,018) și per total, pentru atitudinea față de matematică (,024).

Alte rezultate

S-a realizat o analiză suplimentară a datelor între băieți și fete, comparând componentele variabilei între cele două momente, ante- și post-experiment. S-au obținut diferențe semnificative pentru două dimensiuni ale atitudinii față de matematică: (a) încrederea de sine (ante-experiment), cu o medie de 46,86 pentru fete și 51,50 pentru băieți, cu un prag de semnificație statistică cu valoarea de ,008, asumând variații egale, și ,007, în caz contrar; (b) motivația de învățare (post-experiment), cu o medie calculată pentru fete de 16,46, iar pentru băieți egală cu 14,22, obținându-se un prag de semnificație statistică de ,33, cu variații egale, și ,31, în caz contrar.

CAPITOLUL V

CONCLUZII

Rezumat

Studiul de față și-a propus cercetarea existenței unei relații între utilizarea tehnologiei în predarea matematicii și atitudinea elevilor față de această disciplină. La studiu au participat 33 de elevi de la Liceul Teoretic „Muntele De Foc” din Câmpenița, județul Mureș, din care 18 băieți și 15 fete, cu vârste între 11 și 17 ani. Participanții au completat chestionarul Attitudes Towards Mathematics Inventory, atât înainte, cât și după realizarea experimentului, care a constat în utilizarea calculatorului și a videoproiectorului exclusiv de către profesor în timpul orelor de matematică, pentru o perioadă de două săptămâni. S-a folosit programul OpenOffice pentru redactarea lecțiilor, realizarea unor desene simple și derularea unor prezentări PowerPoint; programul Google Sketch-Up, pentru realizarea unor configurații 3D; programul Inkscape, pentru desene de complexitate mai ridicată și trasarea graficelor unor funcții; aplicația Xcalc, pentru telefonul mobil, pentru verificarea unor grafice de funcții.

Rezultatele chestionarelor au fost prelucrate cu ajutorul programului SPSS. Datele au fost supuse analizei cu proba t Student pentru eșantioane dependente.

Relația dintre utilizarea tehnologiei în predare și atitudinea elevilor față de învățare, în general, este recunoscută în literatura de specialitate. În ceea ce privește matematica, părerea cercetătorilor în domeniu nu este unanimă. Există multe studii care indică relații pozitive semnificative între utilizarea tehnologiei și atitudinea elevilor față de matematică (Alkhateeb,

2002).

Chiar dacă nu realizează lucrări de cercetare, majoritatea profesorilor de matematică sunt de acord asupra faptului că folosirea tehnologiei aduce beneficii în experiența de învățare a elevilor (Holden, Ozok și Rada, 2008).

Butler și Butler (2011) au predat matematica cu ajutorul calculatorului, folosind metode interactive. Concluzia studiului lor a fost că utilizarea tehnologiei în procesul de predare-învățare are un oarecare efect benefic asupra atitudinii elevilor față de matematică. Rezultate similare s-au obținut oferind studenților posibilitatea de a urmări înregistrarea video a unui curs, arhivată în biblioteca digitală a universității (Cascaval, Fogler, Abrams și Durham, 2008).

LaManque (2009) a realizat un studiu pilot pe parcursul a doi ani, în care un grup de studenți au rezolvat exerciții și probleme de matematică cu ajutorul unui software computerizat, în timpul cursului. La sfârșitul studiului, scorurile obținute de acești studenți erau mai bune cu 15-20% în comparație cu colegii lor de la același curs, dar care nu au folosit calculatorul.

Având în vedere atracția jocurilor pe calculator pentru copii, un grup de cercetători au conceput jocuri matematice. Un grup de elevi au petrecut cinci săptămâni din vacanța de vară jucând pe calculator jocuri matematice, iar atitudinea lor față de matematică s-a îmbunătățit semnificativ (Ke, 2008a). Același efect a fost obținut și în cazul jocurilor matematice care presupun cooperarea între jucători (Ke, 2008b).

Pentru elevii care învață mai greu matematica, instrumentele software oferă un ajutor foarte bun, fiind proiectate să expună vizual anumite concepte abstracte (Wolf, 2010). Chiar și elevii cu ușoare dizabilități intelectuale au fost ajutați de calculator (Bouck, Bassette, Taber-

Doughty, Flanagan și Szwed, 2009). Pe de altă parte, elevii care studiază matematica într-o altă limbă decât cea maternă prezintă dificultăți în înțelegere, chiar și atunci când se folosește tehnologia pentru a-i ajuta. Acest lucru l-am observat chiar la orele mele și este confirmat și de alte studii (Ganesh și Middleton, 2006).

În sens invers, elevii cu o atitudine bună față de matematică sunt foarte deschiși la utilizarea unor instrumente virtuale pentru învățarea matematicii, în special cei care nu se tem de această disciplină (Lee și Chen, 2010).

Discuții

În cazul studiului de față, reacțiile elevilor au fost, în general, favorabile utilizării tehnologiei. Iată câteva exemple.

Andrei: “De-abia aștept să facem iarăși matematică!”

Daniel: “Domnule profesor, să nu uitați să ne trimiteți lecția pe e-mail!”

Denisa: “Oh, nu! Iarăși o prezentare cu videoproiectorul... Înțeleg mai bine când ne explicați la tablă...”

Adriana: “Cu animația aceasta am înțeles mai clar adunarea vectorilor.”

Maddy-Sun: “Arătați-ne și astăzi ceva cu calculatorul!”

Klementina: “Acum chiar am reușit să înțeleg!”

Oana: “De ce nu facem toate lecțiile așa, cu calculatorul?”

Teodora: “Mă cam obosește videoproiectorul...”

Ioan: “Am putut, în sfârșit, să văd și eu un corp geometric în spațiu...”

Comportamentul unor itemi din cadrul aceleiași componente a atitudinii nu a fost uniform. Este cazul valorii matematicii percepute de către elevi. În urma experimentului m-am așteptat la o creștere unanimă a scorurilor, însă doar itemii 6 („Matematica este unul din

subiectele de studiu cele mai importante pentru oameni.”) și 7 („Matematica de liceu este foarte folositoare, indiferent de ceea ce voi studia mai târziu.”) au prezentat comportamentul așteptat. Un posibil motiv pentru care nu s-au înregistrat îmbunătățiri și pentru ceilalți itemi cu referire la valoarea matematicii ar fi lipsa unor rezultate palpabile pe termen scurt în urma studierii matematicii.

O situație asemănătoare apare și în cazul itemului 32 („Am de gând să lucrez suplimentar la matematică.”), care descrie motivația elevilor de învăța matematica. Scorul obținut pentru acest item, după experiment, a înregistrat o scădere. Motivul poate fi vârsta respondenților, care, după cum i-am observat în timpul liber, preferă joaca în locul activităților intelectuale.

Pentru studiul de față, numărul mic al elevilor care au participat la experiment și, se pare, o mică măsură de lipsă de obiectivitate în răspunsurile date de către elevi a dus la obținerea unor date care nu au oferit destule dovezi pentru susținerea ipotezei de cercetare. Valorile obținute pentru pragul de semnificație nu depășesc limita care să indice existența unei diferențe semnificative în variația variabilei studiate.

Rezultatul obținut, însă, luând în considerare diferențierea pe sexe, indică îmbunătățiri în atitudinea fetelor față de matematică, când aceasta este asociată cu tehnologia. Acest rezultat este în concordanță cu rezultatele obținute de Frost și Wiest (2007) care au organizat o tabără de vară de matematică și tehnologie, special pentru fete, reușind să le ajute în înțelegerea unor concepte matematice mai complexe. Rezultatul studiului de față este îmbucurător, deoarece în dreptul fetelor, este acceptată ideea că au o atitudine mai puțin favorabilă pentru matematică decât băieții (Frenzel, Pekrun și Goetz, 2007; Goodell și Parker, 2001).

Cercetători din mai multe domenii sunt preocupați de posibile motive psihologice, biologice sau sociale care să explice diferența între sexe în ceea ce privește matematica. Au fost descoperite diferențe considerabile în domeniul afectiv (Gallagher și Kaufman, 2005). Tocmai acest lucru a fost descoperit și de studiul de față: încrederea de sine a fetelor este semnificativ mai mică în comparație cu a băieților (înainte de experiment). După realizarea experimentului, plăcerea fetelor de a face matematică s-a îmbunătățit într-o măsură considerabilă, în comparație cu băieții. Acest lucru se explică prin faptul că fetele preferă stilul vizual de învățare (Dobson, 2009).

După finalizarea studiului, am continuat să folosesc tehnologia în cadrul orelor de matematică, într-o măsură considerabilă, iar din feedback-ul pe care îl primesc din partea elevilor pot trage concluzia că sunt, cu câteva excepții, încântați de orele de matematică. De aceea am înaintat ideea că este posibil ca răspunsurile pe care elevii le-au dat la chestionare să nu reprezinte, în general, realitatea.

Un alt posibil motiv pentru care rezultatele nu au fost cele așteptate este faptul că în școala noastră, tehnologia a fost utilizată la o scară nu tocmai restrânsă, iar cu ocazia acestui experiment, caracterul de noutate nu a fost prezent.

Concluzii

Limitându-mă strict la rezultatele inițiale, fără o diferențiere în funcție de sex, pot concluziona, din datele obținute, că atitudinea elevilor față de matematică nu este influențată într-o măsură semnificativă de utilizarea tehnologiei de către profesor în predarea lecțiilor. Datele obținute ținând cont de diferențierea pe sexe arată că utilizarea tehnologiei influențează mai mult fetele decât băieții.

Recomandări

Trebuie căutați acei factori care pot influența pozitiv atitudinea față de matematică, dat fiind faptul că majoritatea elevilor nu se simt atrași de acest subiect. Personal, voi continua să folosesc mijloacele multimedia în predarea matematicii, deoarece am observat o modificare în bine a interesului elevului față de această disciplină. Sunt de acord că utilizarea tehnologiei este doar unul dintr-o serie de factori care influențează atitudinea elevilor față de învățare, însă sunt dispus să caut, să descopăr metodele cele mai eficiente de a îmbunătăți procesul de predare-învățare și, în măsura în care voi putea, să fac din matematică o disciplină de dorit pentru toți elevii mei. Recomand profesorilor să învețe să folosească tehnologia în predarea disciplinelor lor, să caute să beneficieze de programele de formare oferite de Inspectoratele școlare, pentru instruirea în această direcție.

Ca direcții viitoare de cercetare sugerez studierea atitudinii față de matematică în relație cu moduri mai variate de utilizarea a tehnologiei (atât de către profesor, cât și de către elevi, în clasă și acasă, pentru activități matematice).

Pentru că îmi place să concep materiale tipărite pentru elevi, aș dori să studiez pe viitor dacă modul de tipărire (color sau cu nuanțe de gri) influențează într-o oarecare măsură atitudinea elevilor față de matematică. De asemenea, aș dori să cercetez dacă elevii din școlile creștine prezintă atitudini mai favorabile față de această disciplină decât elevii din școli de stat.

ANEXA A

CORESPONDENȚA PENTRU OBTINEREA PERMISIUNII DE UTILIZARE A INSTRUMENTULUI

Email-ul prin care am solicitat aprobarea utilizării instrumentului:

Hello!

My name is Prostire-Vodislav Cristian and I'm a math teacher in Romania.

I finished the courses of a master in education and I'm now working at my thesis, which is about the influence of technology on math learning.

I would like to use the Attitudes Towards Mathematics Inventory in my study. Can you help me, please?

Thank you very much!

Email-ul de confirmare din partea prof. M. Tapia:

Dear Cristian,

I am attaching the file of the Attitudes Towards Mathematics Inventory (ATMI). Hope you find it useful. If you decide to use it, please let me know. If you have any questions, do not hesitate to ask me.

Sincerely,

Martha Tapia

Martha Tapia, Ph.D.

Associate Professor

Department of Mathematics and Computer Science

Berry College

P.O. Box 495014

Mount Berry, GA 30149-5014

ANEXA B

CHESTIONAR DESPRE PĂRERILE LEGATE DE MATEMATICA

Numele _____ Școala _____
 Profesorul _____

Instrucțiuni: Acest chestionar cuprinde declarații despre părerea ta în legătură cu matematica. Nu există răspunsuri corecte sau incorecte. Citește fiecare declarație cu atenție. Gândește-te la ceea ce crezi despre fiecare din aceste declarații. Scrie litera care corespunde cel mai aproape cu ceea ce gândești în legătură cu declarația respectivă. Completează răspunsul tău pentru toate declarațiile.

- A – Dezacord total
- B – Dezacord
- C – Neutru
- D – De acord
- E – În acord total

1.	Matematica este un subiect necesar și care merită toată osteneala.	
2.	Vreau să îmi dezvolt abilitățile matematice.	
3.	Simt o satisfacție considerabilă atunci când rezolv o problemă la matematică.	
4.	Matematica ajută la dezvoltarea minții și te învață să gândești.	
5.	Matematica este importantă în viața de zi cu zi.	
6.	Matematica este unul din subiectele de studiu cele mai importante pentru oameni.	
7.	Matematica de liceu este foarte folositoare, indiferent de ceea ce voi studia mai târziu.	
8.	Pot găsi multe moduri în care să folosesc matematica în afara școlii.	
9.	Matematica este disciplina care mă îngrozește cel mai tare.	
10.	Mintea mea intră în ceață și nu pot gândi clar atunci când lucrez la matematică.	
11.	Studiul matematicii mă face să mă simt nervos.	
12.	Matematica mă face să mă simt incomod.	
13.	Întotdeauna, la ora de matematică, sunt într-o încordare teribilă.	
14.	Când aud cuvântul <i>matematică</i> , am un simțământ de neplăcere.	
15.	Doar gândul că trebuie să rezolv o problemă la matematică mă neliniștește.	
16.	Matematica nu mă sperie deloc.	
17.	Am destulă încredere în mine când e vorba de matematică.	

18.	Pot să rezolv probleme la matematică fără prea mult efort.	
19.	Mă aștept să mă descurc bine la orice oră de matematică.	
20.	Sunt întotdeauna confuz la orele de matematică.	
21.	Mă simt un pic nesigur când încerc să lucrez la matematică.	
22.	Învăț ușor la matematică.	
23.	Sunt încrezător că pot învăța matematici avansate.	
24.	În general îmi place să învăț matematica la școală.	
25.	Matematica este monotună și plictisitoare.	
26.	Îmi place să rezolv tipuri noi de probleme la matematică.	
27.	Prefer să lucrez ceva la matematică decât să scriu un eseu.	
28.	Mi-ar plăcea să evit matematica la facultate.	
29.	Mie chiar îmi place matematica.	
30.	La ora de matematică mă simt mai bine decât la oricare alta.	
31.	Matematica este un subiect foarte interesant.	
32.	Am de gând să lucrez suplimentar la matematică.	
33.	Am de gând să studiez cât de multă matematică pot în timpul educației mele.	
34.	Provocarea matematicii mă interesează.	
35.	Cred că studiul matematicii avansate este de folos.	
36.	Sunt de părere că studiul matematicii mă va ajuta să rezolv probleme și în alte domenii.	
37.	Îmi exprim ușor ideile despre cum să găsim soluții la o problemă mai dificilă la matematică.	
38.	Mă simt confortabil să răspund la întrebări la orele de matematică.	
39.	Studiul matematicii mi-ar putea fi de folos în dezvoltarea profesională.	
40.	Cred că mă pricep la matematică.	

ANEXA C

DATE STATISTICE OBȚINUTE

Tabelul 1 <i>Estadísticos de muestras relacionadas</i>					
		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	value_pre	37.2121	33	7.21872	1.25662
	value_pos	36.5455	33	8.35947	1.45520
Par 2	enjoyment_pre	32.5455	33	8.19333	1.42628
	enjoyment_pos	33.8485	33	8.05885	1.40287
Par 3	selfconfidence_pre	49.3939	33	5.18374	.90237
	selfconfidence_pos	48.7879	33	5.64999	.98354
Par 4	motivation_pre	15.3636	33	3.48046	.60587
	motivation_pos	15.2424	33	3.05195	.53128
Par 5	attitude_pre	134.5152	33	15.19482	2.64508
	attitude_pos	134.4242	33	16.19419	2.81905

Tabelul 2 <i>Prueba de muestras relacionadas</i>				
		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	value_pre – value_pos	.765	32	.450
Par 2	enjoyment_pre – enjoyment_pos	-1.194	32	.241
Par 3	selfconfidence_pre – selfconfidence_pos	.560	32	.580
Par 4	motivation_pre – motivation_pos	.291	32	.773
Par 5	attitude_pre – attitude_pos	.039	32	.969

Tabelul 3 <i>Estadísticos de grupo</i>					
	Gender	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
value_pre	Femenino	15	36.9333	8.03089	2.07357
	Masculino	18	37.4444	6.69699	1.57850
enjoyment_pre	Femenino	15	32.9333	8.92402	2.30417
	Masculino	18	32.2222	7.78049	1.83388
selfconfidence_pre	Femenino	15	46.8667	3.64234	.94045
	Masculino	18	51.5000	5.41512	1.27636
motivation_pre	Femenino	15	16.0000	3.96412	1.02353
value_pos	Masculino	18	14.8333	3.03412	.71515
	Femenino	15	37.8000	8.87372	2.29118
enjoyment_pos	Masculino	18	35.5000	8.00919	1.88778
	Femenino	15	36.5333	5.86596	1.51459
selfconfidence_pos	Masculino	18	31.6111	9.06927	2.13765
	Femenino	15	48.1333	4.71876	1.21838
motivation_pos	Masculino	18	49.3333	6.40772	1.51031
	Femenino	15	16.4667	2.64215	.68220
attitude_pre	Masculino	18	14.2222	3.05933	.72109
	Femenino	15	132.7333	17.88641	4.61825
attitude_pos	Masculino	18	136.0000	12.88410	3.03681
	Femenino	15	138.9333	15.21027	3.92728
	Masculino	18	130.6667	16.43883	3.87467

Tabelul 4
Prueba de muestras independientes

		Prueba T para la igualdad de medias			
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
value_pre	Se han asumido varianzas iguales	-.199	31	.843	-.51111
	No se han asumido varianzas iguales	-.196	27.361	.846	-.51111
enjoyment_pre	Se han asumido varianzas iguales	.245	31	.808	.71111
	No se han asumido varianzas iguales	.241	28.076	.811	.71111
selfconfidence_pre	Se han asumido varianzas iguales	-2.821	31	.008	-4.63333
	No se han asumido varianzas iguales	-2.922	29.803	.007	-4.63333
motivation_pre	Se han asumido varianzas iguales	.958	31	.346	1.16667
	No se han asumido varianzas iguales	.934	25.919	.359	1.16667
value_pos	Se han asumido varianzas iguales	.782	31	.440	2.30000
	No se han asumido varianzas iguales	.775	28.604	.445	2.30000
enjoyment_pos	Se han asumido varianzas iguales	1.808	31	.080	4.92222
	No se han asumido varianzas iguales	1.879	29.366	.070	4.92222
selfconfidence_pos	Se han asumido varianzas iguales	-.601	31	.552	-1.20000
	No se han asumido varianzas iguales	-.618	30.593	.541	-1.20000
motivation_pos	Se han asumido varianzas iguales	2.230	31	.033	2.24444
	No se han asumido varianzas iguales	2.261	30.946	.031	2.24444
attitude_pre	Se han asumido varianzas iguales	-.609	31	.547	-3.26667
	No se han asumido varianzas iguales	-.591	24.892	.560	-3.26667
attitude_pos	Se han asumido varianzas iguales	1.488	31	.147	8.26667
	No se han asumido varianzas iguales	1.498	30.624	.144	8.26667

Date statistice obținute pentru grupul fetelor

Tabelul 5
Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	value_pre	36.9333	15	8.03089	2.07357
	value_pos	37.8000	15	8.87372	2.29118
Par 2	enjoyment_pre	32.9333	15	8.92402	2.30417
	enjoyment_pos	36.5333	15	5.86596	1.51459
Par 3	selfconfidence_pre	46.8667	15	3.64234	.94045
	selfconfidence_pos	48.1333	15	4.71876	1.21838
Par 4	motivation_pre	16.0000	15	3.96412	1.02353
	motivation_pos	16.4667	15	2.64215	.68220
Par 5	attitude_pre	132.7333	15	17.88641	4.61825
	attitude_pos	138.9333	15	15.21027	3.92728

Tabelul 6
Prueba de muestras relacionadas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	value_pre - value_pos	-.994	14	.337
Par 2	enjoyment_pre - enjoyment_pos	-2.685	14	.018
Par 3	selfconfidence_pre - selfconfidence_pos	-1.447	14	.170
Par 4	motivation_pre - motivation_pos	-.822	14	.425
Par 5	attitude_pre - attitude_pos	-2.521	14	.024

Date statistice obținute pentru grupul băieților

Tabelul 7
Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	value_pre	37.4444	18	6.69699	1.57850
	value_pos	35.5000	18	8.00919	1.88778
Par 2	enjoyment_pre	32.2222	18	7.78049	1.83388
	enjoyment_pos	31.6111	18	9.06927	2.13765
Par 3	selfconfidence_pre	51.5000	18	5.41512	1.27636
	selfconfidence_pos	49.3333	18	6.40772	1.51031
Par 4	motivation_pre	14.8333	18	3.03412	.71515
	motivation_pos	14.2222	18	3.05933	.72109
Par 5	attitude_pre	136.0000	18	12.88410	3.03681
	attitude_pos	130.6667	18	16.43883	3.87467

Tabelul 8
Prueba de muestras relacionadas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	value_pre - value_pos	1.416	17	.175
Par 2	enjoyment_pre - enjoyment_pos	.395	17	.698
Par 3	selfconfidence_pre - selfconfidence_pos	1.210	17	.243
Par 4	motivation_pre - motivation_pos	1.037	17	.314
Par 5	attitude_pre - attitude_pos	1.585	17	.131

REFERINȚE

- Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P. și Teasdale, J. D. (1978). Learned helplessness in humans: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87, 49-74. doi:10.1037/0021-843X.87.1.49
- Aiken, L. R. (1996). *Rating scales and checklists: Evaluating behavior, personality, and attitudes*. New York: John Wiley & Sons.
- Alajaaski, J. (2006). How does web technology affect students' attitudes towards the discipline and study of mathematics/statistics? *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 37(1), 71-79. doi:10.1080/00207390500226002
- Alkhateeb, H. M. (2002). A preliminary study of achievement, attitudes towards success in mathematics, and mathematics anxiety with technology-based instruction in brief calculus. *Psychological Reports*, 90(1), 47-57. doi:10.2466/PRO.90.1.47-57
- Aunola, K., Leskinen, E. și Nurmi, J. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76(1), 21-40. doi:10.1348/000709905X551608
- Banas, J. R. (2010). Teachers' attitudes towards technology: Considerations for designing preservice and practicing teacher instruction. *Community și Junior College Libraries*, 16(2), 114-127. doi:10.1080/02763911003707552
- Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R. și Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research și Development*, 53(1), 86-107. doi:10.1007/BF02504859
- Barkatsas, A., Kasimatis, K. și Gialamas, V. (2009). Learning secondary mathematics with technology: Exploring the complex interrelationship between students' attitudes, engagement, gender and achievement. *Computers & Education*, 52(3), 562-570. doi:10.1016/j.compedu.2008.11.001
- Bennison, A. și Goos, M. (2010). Learning to teach mathematics with technology: A survey of professional development needs, experiences and impacts. *Mathematics Education Research Journal*, 22(1), 31-56. doi:10.1007/BF03217558
- Birenbaum, M. și Nasser, F. (2006). Ethnic and gender differences in mathematics achievement and in dispositions towards the study of mathematics. *Learning and Instruction*, 16(1), 26-40. doi:10.1016/j.learninstruc.2005.12.00
- Bouck, E. C., Bassette, L., Taber-Doughty, T., Flanagan, S. M. și Szwed, K. (2009). Pentop computers as tools for teaching multiplication to students with mild intellectual disabilities. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 44(3), 367-380.

- Butler, F. și Butler, M. (2011). A matched-pairs study of interactive computer laboratory activities in a liberal arts math course. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(2), 192-203.
- Cann, R. (2009). Girls' participation in post-16 mathematics: A view from pupils in Wales. *Gender and Education*, 21(6), 651-669. doi:10.1080/09540250802680065
- Cascaval, R. C., Fogler, K. A., Abrams, G. D. și Durham, R. L. (2008). Evaluating the benefits of providing archived online lectures to in-class math students. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 12(3-4), 61-70.
- Castro, M. C. (2007). *Technology and institutional change: Why some educational institutions use technology and others don't*. Extras de la <http://www.iadb.org/sds/doc/edu&tech3.pdf>
- Chen, C., și Stevenson, H. (1995). Motivation and mathematics achievement: A comparative study of asian-american, caucasian-american, and east asian high school students. *Child Development*, 66(4), 1215-1234. doi:10.1111/j.1467-8624.1995.tb00932.x
- Chen, C. J. și Liu, P. L. (2007). Personalized computer-assisted mathematics problem-solving program and its impact on taiwanese students. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 26(2), 105-121.
- Chittaro, L. și Ranon, R. (2007). Web3d technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education*, 49(1), 3-18. doi:10.1016/j.compedu.2005.06.002
- DeCharms, R. C. (1968). *Personal causation: The internal affective determinants of behaviour*. New York: Academic Press.
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum.
- Deci, E. L. și Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York: Plenum.
- Deci, E. L. și Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R. A. Dientsbier (Ed.), *Perspectives on motivation: Nebraska Symposium on Motivation* (pp. 237-288). Lincoln, NE: University of Nebraska.
- Di Martino, P. și Zan, R. (2010). "Me and maths": Toward a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48. doi:10.1007/s10857-009-9134-z
- Dobson, J. L. (2009). Learning style preferences and course performance in an undergraduate physiology class. *Advances in Physiology Education*, 33(4), 308-314. doi:10.1152/advan.00048.2009

- Docherty, A. și Sandhu, H. (2006). Student-perceived barriers and facilitators to e-learning in continuing professional development in primary care. *Education for Primary Care*, 17(4), 343-353.
- Eklof, H. (2007). Test-taking motivation and mathematics performance. *International Journal of Testing*, 7(3), 311-326. doi:10.1080/15305050701438074
- Elderveld, P. J. (1983). Factors related to success and failure in developmental mathematics in the community college. *Community Junior College Quarterly of Research and Practice*, 7(2), 161-174. doi:10.1080/0361697830070205
- Espinosa, E. D., Noguez, J., Benes, B. și Bueno, A. (2005). Polized e-learning using contract management. *Computers & Education*, 45(1), 75-103. doi:10.1016/j.compedu.2004.04.012
- Falco, L. D., Crethar, H. și Bauman, S. (2008). Skill-builders: Improving middle school students' self-beliefs for learning mathematics. *Professional School Counseling*, 11(4), 229-235. doi:10.5330/PSC.n.2010-11.229
- Fedisson, M, și Braidic, S. (2007). Powerpoint presentations increase achievement and student attitudes towards technology. *International Journal of Information & Communication Technology Education*, 3(4), 64-75. doi:10.4018/jicte.2007100106
- Fraser, A. B. (1999). Colleges should tap the pedagogical potential of the World-Wide Web. *Chronicle of Higher Education*, 48, B8.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R. și Goetz, T. (2007). Girls and mathematics - a „hopeless” issue? A control-value approach to gender differences in emotions towards mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, 22(4), 497-514. doi:10.1007/BF03173468
- Frost, J. și Wiest, L. R. (2007). Listening to the girls: Participant perceptions of the confidence-boosting aspects of a girls' summer mathematics and technology camp. *Mathematics Educator*, 17(2), 31-40.
- Gallagher, A.M., și Kaufman, J.C. (2005). *Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach*. New York: Cambridge University Press.
- Ganesh, T. G. și Middleton, J. A. (2006). Challenges in linguistically and culturally diverse elementary settings with math instruction using learning technologies. *Urban Review: Issues and Ideas in Public Education*, 38(2), 101-143. doi: 0.1007/s11256-006-0025-7
- Goldin, G. (2002). Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. În G. Leder, E. Pehkonen și G. Toerner (Eds.), *Belief: a Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 59-72). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Goodell, J. E. și Parker, L. E. (2001). Creating a connected, equitable mathematics classroom: Facilitating gender equity. In B. Atweh, H. Forgasz, și B. Nebres (Eds.), *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective* (pp. 411-431). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Gorm Hansen, I. și Shlesinger, M. (2007). The silver lining: Technology and self-study in the interpreting classroom. *Interpreting: International Journal of Research & Practice in Interpreting*, 9(1), 95-118. doi:10.1075/intp.9.1.06gor
- Gresalfi, M. (2009). Taking up opportunities to learn: Constructing dispositions in mathematics classrooms. *Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 327-369. doi:10.1080/10508400903013470
- Guerrero, S., Walker, N. și Dugdale, S. (2004). Technology in support of middle grade mathematics: What have we learned? *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 23(1), 5-20.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25-46. doi:10.1023/A:1016048823497
- Hayri, A. și Nihat, B. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-ii course on the attitudes towards mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 1-75.
- Heemings, B., Grootenboer, P. și Kay, R. (2011). Predicting mathematics achievement: The influence of prior achievement and attitudes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 691-705. doi:10.1007/s10763-010-9224-5
- Hekimoglu, S. și Kittrell, E. (2010). Challenging students' beliefs about mathematics: The use of documentary to alter perceptions of efficacy. *Primus*, 20(4), 299-331. doi:10.1080/10511970802293956
- Hodges, T. E. și Conner, E. (2011). Reflections on a technology-rich mathematics classroom. *Mathematics Teacher*, 104(6), 432-438.
- Holden, H., Ozok, A. și Rada, R. (2008). Technology use and acceptance in the classroom: Results from an exploratory survey study among secondary education teachers in the USA. *Interactive Technology and Smart Education*, 5(2), 113-134. doi:10.1108/17415650810880772
- ICT and the deaf. (2004). *Education Journal*, 76, 10.
- Ifamuyiwa, S. A. și Akinsola, M. K. (2008). Improving senior secondary school students' attitude towards mathematics through self and cooperative-instructional strategies. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 39(5), 569-585. doi:10.1080/00207390801986874

- Ke, F. (2008a). A case study of computer gaming for math: Engaged learning from gameplay? *Computers & Education*, 51(4), 1609-1620. doi:10.1016/j.compedu.2008.03.003
- Ke, F. (2008b). Alternative goal structures for computer game-based learning. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(4), 429-445.
- Keller, J. M. și Suzuki, K. (2004). Learner motivation and e-learning design: A multinationally validated process. *Journal of Educational Media*, 29(3), 229-239. doi:10.1080/1358165042000283084
- Kim, C. C. și Keller, J. M. (2010). Motivation, volition and belief change strategies to improve mathematics learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 407-420. doi:10.1111/j.1365-2729.2010.00356.x
- LaManque, A. (2009). Evaluating a non-randomized trial: a case study of a pilot to increase pre-collegiate math course success rates. *Journal of Applied Research in the Community College*, 16(2), 76-82.
- Lee, C. și Chen, M. (2010). Taiwanese junior high school students' mathematics attitudes and perceptions towards virtual manipulatives. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 17-21. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00877.x
- Liaw, S. S., Huang, H. M. și Chen, G. D. (2007). Surveying instructor and learner attitudes towards e-learning. *Computers & Education*, 49(4), 1066-1080. doi:10.1016/j.compedu.2006.01.001
- Lou, S., Shih, R., Diez, C. și Tseng, K. (2011). The impact of problem-based learning strategies on stem knowledge integration and attitudes: An exploratory study among female taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(2), 195-215. doi:10.1007/s10798-010-9114-8
- Ma, X. (2003). Effects of early acceleration of students in mathematics on attitudes towards mathematics and mathematics anxiety. *Teachers College Record*, 105(3), 438-464.
- Ma, X. și Xu, J. (2004). Determining the causal ordering between attitude towards mathematics and achievement in mathematics. *American Journal of Education*, 110(3), 256. doi:10.1086/383074
- Mills, J. D. (2004). Students' attitudes towards statistics: Implications for the future. *College Student Journal*, 38(3), 349-361.
- Mirabella, V., Kimani, S., Gabrielli, S. și Catarci, T. (2004). Accessible e-learning material: A no-frills avenue for didactical experts. *New Review of Hypermedia și Multimedia*, 10(2), 165-180. doi:10.1080/13614560412331325253

- Motschnig-Pitrik, R. (2005). Person-centered e-learning in action. *Journal of Humanistic Psychology, 45*(4), 503-530. doi:10.1177/0022167805279816
- Muire, C., Nazarian, M. J. și Gilmer, P. J. (1999). Web-based technology in a constructivist community of learners. *British Journal of Educational Technology, 30*(1), 65-68. doi:10.1111/1467-8535.00092
- Neale, D. C. (1969). The role of attitude in learning mathematics. *Arithmetic Teacher, 16*, 631-640.
- Neumann, D. L., Hood, M. și Neumann, M. M. (2009). Statistics? You must be joking: The application and evaluation of humor when teaching statistics. *Journal of Statistics Education, 17*(2).
- Ngai, E. W. T., Poon, J. K. L. și Chan, Y. H. C. (2007). Empirical examination of the adoption of Webct using Tam. *Computers & Education, 48*(2), 250-267. doi:10.1016/j.compedu.2004.11.007
- Nguyen, D. M., Hsieh, Y. C. J. și Allen, G. D. (2006). The impact of web-based assessment and practice on students' mathematics learning attitudes. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 25*(3), 251-279.
- O'Neal, S. (2004). Individualized instruction for improved student achievement-education's 'holy grail'. *THE Journal, 31*(7), 36.
- Orhun, N. N. (2007). An investigation into the mathematics achievement and attitude towards mathematics with respect to learning style according to gender. *International Journal of Mathematical Education in Science & Technology, 38*(3), 321-333. doi:10.1080/00207390601116060
- Ottander, C. și Grelsson, G. (2006). Laboratory work: The teachers' perspective. *Journal of Biological Education, 40*(3), 113-118. doi:10.1080/00219266.2006.9656027
- Otunuku, M. și Brown, G. L. (2007). Tongan students' attitudes towards their subjects in New Zealand relative to their academic achievement. *Asia Pacific Education Review, 8*(1), 117-128. doi:10.1007/BF03025838
- Peng, H., Tsai, C. C. și Wu, Y. T. (2006). University students' self-efficacy and their attitudes towards the internet. *Educational Studies, 32*(1), 73-86. doi:10.1080/03055690500416025
- Reed, H. C., Drijvers, P. și Kirschner, P. A. (2010). Effects of attitudes and behaviours on learning mathematics with computer tools. *Computers & Education, 55*(1), 1-15. doi:10.1016/j.compedu.2009.11.012

- Rives, B. S. (1992). *A structural model of factors relating to success in calculus, college algebra and developmental mathematics*. Houston, TX: University of Houston.
- Roch, C., Thierry, K. și Normand, R. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77(3), 501-517. doi:10.1348/000709906X133589
- Romi, S., Hansenson, G. și Hansenson, A. (2002). E-learning: A comparison between expected and observed attitudes of normative and dropout adolescents. *Educational Media International*, 39(1), 47-54. doi:10.1080/09523980210131222
- Scheidet, R. A. (2003). Improving student achievement by infusing a web-based curriculum into global history. *Journal of Research on Technology in Education*, 36(1), 77-94.
- Schielack, J. și Seeley, C. L. (2010). Transitions from elementary to middle school math. *Teaching Children Mathematics*, 16(6), 358-362.
- Siegle, D. și McCoach, D. B. (2007). Increasing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Journal of Advanced Academics*, 18(2), 278-312.
- Skaalvik, E. M. și Valas, H. (1999). Relations among achievement, self-concept and motivation in mathematics and language arts: A longitudinal study. *Journal of Experimental Education*, 67(2), 135-149. doi:10.1080/00220979909598349
- Soucie, T., Radovic, N. și Svedrec, R. (2010). Making technology work. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(8), 466-471.
- Spiropoulou, D., Roussos, G. și Voutirakis, J. (2005). The role of environmental education in compulsory education: The case of mathematics textbooks in Greece. *International Education Journal*, 6(3), 400-406.
- Suh, J. (2010). Leveraging cognitive technology tools to expand opportunities for critical thinking in elementary mathematics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 29(3), 289-302.
- Symonds, R., Lawson, D. și Robinson, C. (2010). An investigation of physics undergraduates' attitudes towards mathematics. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 29(3), 140-154. doi:10.1093/teamat/hrq009
- Tapia, M. și Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21.
- Townsend, M. și Wilton, K. (2003). Evaluating change in attitude towards mathematics using the 'then-now' procedure in a cooperative learning programme. *British Journal of Educational Psychology*, 73(4), 473-487. doi:10.1348/000709903322591190

- Tully, D., Dunn, R. și Hlawaty, H. (2006). Effects of programmed learning sequences on the mathematics test scores of bermudian middle school students. *Research in Middle Level Education*, 30(2), 1-11.
- Utsumi, M. și Mendes, C. (2000). Researching the attitudes towards mathematics in basic education. *Educational Psychology*, 20(2), 237-243. doi:10.1080/713663712
- Vernadakis, N., Avgerinos, A., Tsitskari, E. și Zachopoulou, E. (2005). The use of computer assisted instruction in preschool education: Making teaching meaningful. *Early Childhood Education Journal*, 33(2), 99-105. doi:10.1007/s10643-005-0026-2
- Wachira, P. și Keengwe, J. (2011). Technology integration barriers: Urban school mathematics teachers perspectives. *Journal of Science Education and Technology*, 20(1), 17-25. doi:10.1007/s10956-010-9230-y
- Wang, S. K. și Reeves, T. (2007). The effects of a web-based learning environment on student motivation in a high school earth science course. *Educational Technology Research & Development*, 55(2), 169-192. doi:10.1007/s11423-006-9016-3
- Wang, Y. și O'Dwyer, L. (2011). Teacher-directed student use of technology and mathematics achievement: Examining trends in international patterns. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 30(1), 79-135.
- Wiebe, G. și Kabata, K. (2010). Students' and instructors' attitudes towards the use of call in foreign language teaching and learning. *Computer Assisted Language Learning*, 23(3), 221-234. doi:10.1080/09588221.2010.486577
- Wiest, L. (2008). Conducting a mathematics camp for girls & other mathematics enthusiasts. *Australian Mathematics Teacher*, 64(4), 17-24.
- Wilkins, J. M. și Ma, X. (2003). Modeling Change in Student Attitude Towards and Beliefs About Mathematics. *Journal of Educational Research*, 97(1), 52-63. doi:10.1080/00220670309596628
- Williams, A., Tanner, D. și Jessop, T. (2007). The creation of virtual communities in a primary initial teacher training programme. *Journal of Education for Teaching*, 33(1), 71-82. doi:10.1080/02607470601098336
- Wolf, D., Lindeman, P., Wolf, T. și Dunnerstick, R. (2011). Integrate technology with student success. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 16(9), 556-560.
- Wolf, M. (2010). Visualizing math: How intelligent tutoring technology can help math-challenged students. *Educause Quarterly*, 33(4).

- Wong, D., Clarke, S., Lodge, N. și Shepard, K. (2007). Demand-led e-learning and the elusive total solution. *British Journal of Educational Technology*, 38(1), 116-132. doi:10.1111/j.1467-8535.2006.00564.x
- Wood, L. și Solomonides, I. (2008). Different disciplines, different transitions. *Mathematics Education Research Journal*, 20(2), 117-134. doi:10.1007/BF03217481
- Woodward, J. și Brown, C. (2006). Meeting the curricular needs of academically low-achieving students in middle grade mathematics. *Journal of Special Education*, 40(3), 151-159. doi:10.1177/00224669060400030301
- Yenilmez, K. (2007). Attitudes of turkish high school students towards mathematics. *International Journal of Educational Reform*, 16(4), 318-335.
- Zacharos, K., Koliopoulos, D., Dokimaki, M. și Kassoumi, H. (2007). Views of prospective early childhood education teachers, towards mathematics and its instruction. *European Journal of Teacher Education*, 30(3), 305-318. doi:10.1080/02619760701486134