

Raport științific

pentru contractul de finanțare, tip Cecuri de inovare PN-III-P2-2.1-CI-2017. nr.110CI/2017, cu titlul *Proiectarea unui echipament pentru dezvoltarea etapei de învățare a scris-cititului*, având perioada de derulare 25.08.2017-31.12.2017,

Director de proiect: Anamaria Ciubară, HelicoMed S.R.L. Iași

Responsabil contract: conf. univ. dr. ing. Nicanor Cimpoșu, Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi, Iași

Dezvoltarea proiectului are la bază invenția:”*APARAT PENTRU ETAPA DE ÎNVĂȚARE A SCRIS-CITITULUI* – ,, nr. A00318/23.04.2008, solicitanți Burlea (căsăt. Ciubară) Anamaria, Burlea Georgeta și Burlea Ștefan Lucian. Rolul proiectului este de a realiza prototipul acestui echipament și de a înlătura eventualele dificultăți de producție care apar la transpunerea în practică a brevetului mai sus amintit.

Proiectul aduce câteva contribuții la tratarea unei probleme medicale gravă cum este dislexia, o tulburare specifică de învățare a limbajului scris, în absența unui deficit intelectual, senzorial sau motor. Diagnosticul de dislexie poate fi pus abia la sfârșitul clasei a II-a , dar unele elemente ale simptomatologiei sunt observabile, mai ales de către un specialist, la vârsta preșcolară a copilului. Materializarea proiectului constă în realizarea unui prototip pentru un echipament ajutător al etapei de scriere/citire.

Încă din secolul trecut, în 1966, la distanță de aproape 100 de ani de la primele preocupări și cercetări asupra dislexo-disgrafiei, R. Muccielli și A. Bourcier decretau, fără a greși, tulburarea de învățare a scris-cititului drept o “boală a secolului” care riscă să transforme aproximativ 10% din oameni în niște analfabeți. Implicațiile acestei afecțiuni sunt majore conducând la perturbarea comunicării prin intermediul limbajului oral, dar mai ales a celui scris, determinând eșecul școlar și intelectual, deoarece procesele de învățare și înțelegere nu pot fi concepute în afara cuvântului scris și citit. Dorim să abordăm această deficiență într-o viziune holistică, interdisciplinară astfel încât conținutul informativ să marcheze perspectiva istorică a evoluției concepțiilor și a explicațiilor psihopedagogice, dar și neurofiziologice ale fenomenului, așa se explică statutul pe care îl conferim tuturor specialistilor, autori ai brevetului, „chirurgi fără bisturiu”, nevoiți să pătrundă fără incizie în subtilitatea proceselor psihice activate pe parcursul scris-cititului.

Identificarea factorilor etiologici, endogeni de la nivel cerebral și exogeni, dictați de mediu, devine absolut necesară în demersul nostru în vederea diagnosticării complexe, a unei terapii eficiente, centrată pe cauze, ținta finală fiind diminuarea numărului de astfel de cazuri, dezvoltarea armonioasă psihică și somatică a celor afectați de sindrom, prevenția primară, cât și creșterea calității vieții. De aceea, opinăm pentru oportunitatea evaluării și depistării timpurii a copiilor preșcolari ce manifestă un potențial favorabil instalării tulburărilor de învățare a limbajului scris. Prognosticul acestui fenomen, apreciat după cazuistica noastră, din intervalul anilor 2012-2015, la nu mai puțin de 20% din totalul școlărilor, este posibil atunci când logopedul, psihiatrul, neurologul, psihologul posedă experiență și informații adecvate, ceea ce ar conduce la concluzia că se pot adopta seturi de măsuri de prevenire a dislexo-disgrafiei, evitându-se astfel eventualele eșecuri școlare ulterioare. În acest sens, subliniem ideea unei terapii logopedice preventive a sindromului dislexo-disgrafic, centrată pe intervenția timpurie, la vârsta preșcolară, care vizează evitarea evoluției negative în dezvoltarea armonioasă psihică și somatică.

Prin prezentul proiect s-a urmărit creșterea capacității de cercetare într-un domeniu inovativ și cu implicații concrete în școlaritatea din România care se bazează pe faptul că fiziopatologia (factorii etiologici endogeni și exogeni implicați în această patologie) este cunoscută, dar extrem de puțin abordată în mod oficial. Printr-o abordare interdisciplinară complexă a sindromului dislexo-disgrafic și introducerea unor metode și instrumente de investigație care să permită o prevenție primară, secundară, terțiară eficientă, se pot evita eșecul școlar și complicațiile de ordin psihic, pe care le implică acesta, contribuind în acest fel la dezvoltarea armonioasă psihică, cognitivă și emoțională a copiilor. Prezentul aparat îndeplinește toate condițiile pentru a fi un asemenea instrument.

Ideea brevetului care stă la baza acestui proiect a plecat de la cunoașterea studiilor internaționale și naționale riguroase care au scos în evidență amploarea sindromului dislexo-disgrafic, implicațiile dramatice pe care acesta le are în planul dezvoltării personalității copilului, a sănătății sale psihice și fizice, dar și de la faptul că în România nu sunt puse la punct metode eficiente de diagnostic. Totodată, nu sunt validate instrumente de evaluare complexă a copiilor, cu ajutorul cărora pot fi depistați, de timpuriu, factorii de risc asupra cărora ar fi necesar de a se interveni în timp util pentru eliminarea lor.

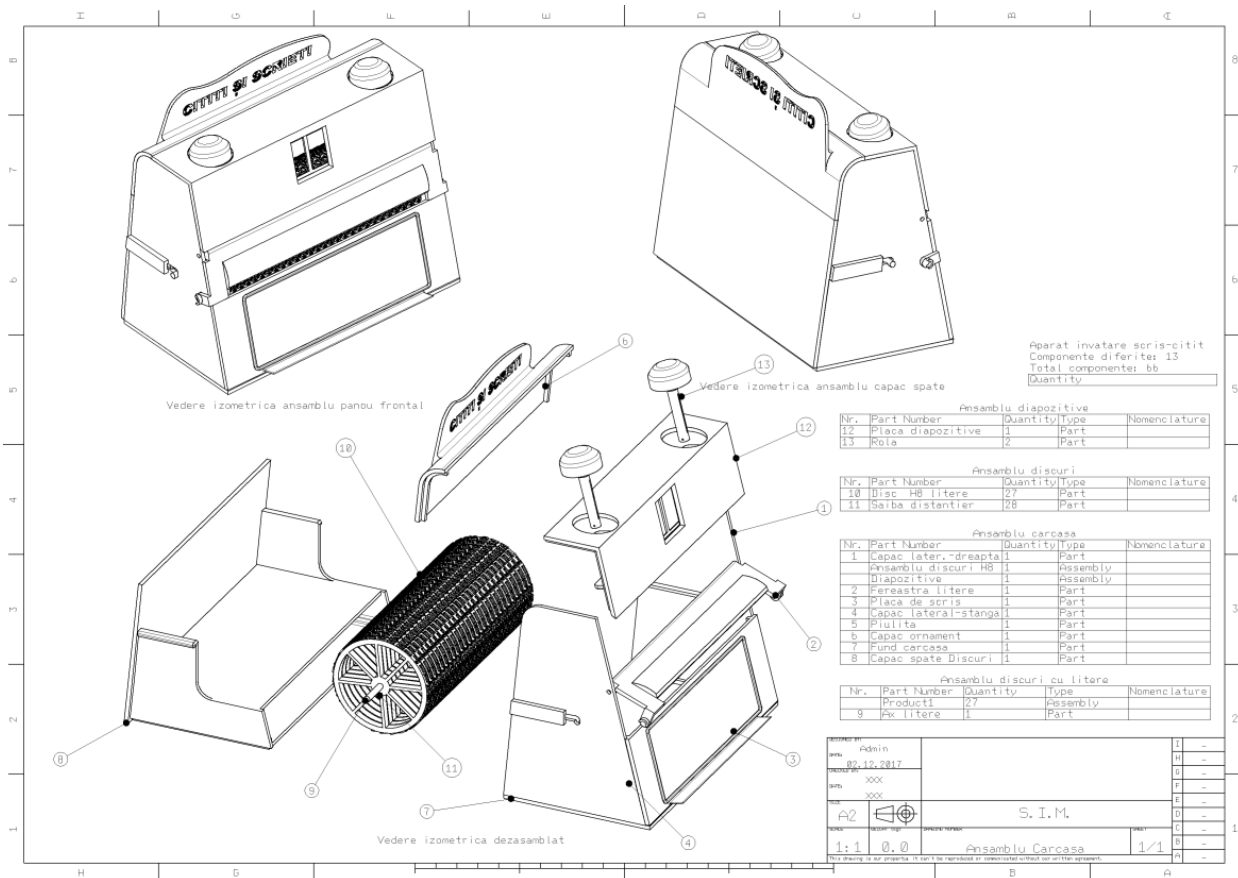
Acest proiect se dorește un precursor pentru dezvoltarea, cu multiple consecințe favorabile pe termen lung - alături de cel prezent, strategiei internaționale de eradicare a dislexo-disgrafiei și implicit a analfabetismului.

Rezultate experimentale

Echipamentul se referă la un aparat destinat etapei de învățare a scris-cititului, utilizat atât de către copiii preșcolari, cât și de persoanele care prezintă deficiențe de vorbire.

La momentul actual există câteva echipamente utilizate pentru etapa de citire-scriere de exemplul (brevetul RO 94948) un aparat didactic pentru învățarea literelor și formarea cuvintelor, alcătuit dintr-o casetă cu alveole, în dreptul cărora sunt imprimate semne și litere, care se regăsesc înscrise și pe niște cartonașe depozitate în alveolele corespunzătoare ale casetei și o tablă pentru așezarea cartonașelor corespunzătoare în vederea formării de cuvinte. Deasemenea este cunoscut (brevetul RO 89979), un dispozitiv programabil de învățare, pentru persoanele care prezintă deficiențe de vorbire, dispozitiv alcătuit din surse sonore, radiatoare, acustice și comutatoare, o unitate de programare și o unitate de întârziere, un amplificator de mixare legat la sursele sonore exterioare, intrările unității de programare fiind legate la ieșirile unei unități de comutare la care sunt racordate sursele sonore. Cu acest dispozitiv complex, se dorește corectarea, prin exercitiu repetat, a defectului de vorbire, cum este bâlbâiala. Alte brevete care fac referire la echipamente didactice pentru învățarea scris cititului sunt: RO 120992, RO 118684 sau altele. Aceste dispozitive pentru învățarea scris-cititului sunt destul de greu de manipulat, nu permit corelarea cuvântului format cu o vizualizare a reprezentării grafice a cuvântului respectiv, existând totodată și posibilitatea formării de cuvinte greșite, prin alegerea greșită a literelor, sau formarea combinațiilor de litere este dificilă pentru copiii pre școlari și în același timp neatractivă.

Problema tehnică, pe care o rezolvă prezentul echipament constă în reunirea, în cadrul unui singur aparat, atât a funcției de vizualizare a unei litere, a unui cuvânt format, cât și a reprezentării grafice a sensului cuvântului format, și posibilitatea de scriere a literii cuvântului pe o tăbliță incorporată în respectivul aparat, percepția vizuală a imaginii literei sau cuvântului fiind corelată cu percepția auditivă a fonemelor. În figura 1 este prezentat desenul tehnic al echipamentului prototip.



b)

Figura 1 Desenul tehnic al echipamentului prototip

Acestea sunt inscripționate pe suprafețele laterale ale unor discuri, ce sunt așezate unele lângă altele și montate pe un ax orizontal paralel cu rola care permite vizualizarea benzii cu imagini în fereastra superioară. Sub a doua fereastră de vizualizare este dispusă o tablă magnetică, dreptunghiulară, pentru scrierea literei sau a literelor, eventual a cuvântului format și vizualizat de către utilizator, pentru o manevrare ușoară a aparatului și pentru stabilizarea acestuia, pe o suprafață plană, pe lateralele carcasei, fiind prevăzute mânere, iar la bază, niște piciorușe din cauciuc.

Pentru varianta echipamentului dedicată utilizatorilor de limba română (s-a renunțat la literele Q, W, K și Y) sunt 31 de elemente pe fiecare roată, inclusiv un spațiu liber pentru formarea separată a cuvintelor, a propozițiilor scurte, a exemplurilor etc. În această variantă

dispozitivul are 27 de roți pentru alcătuirea cuvintelor. Toate elementele constructive sunt proiectate și pentru varianta pentru limba engleză cu 35 de elemente pe roată.

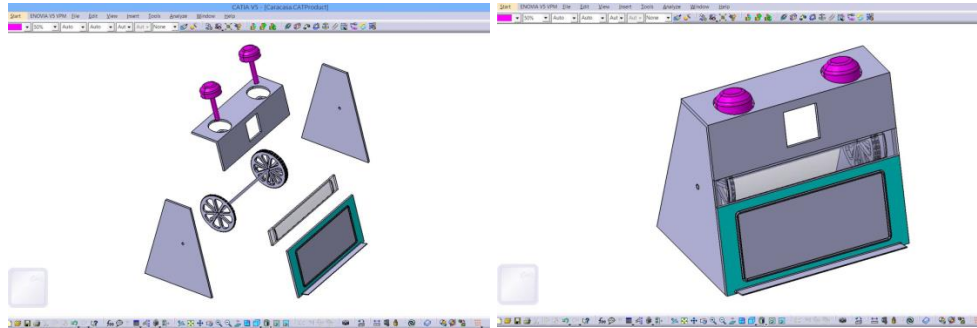


Figura 2 Prezentarea schematică a echipamentului prototip pentru etapa de învățare a scris-cititului

Avantajele pe care le are prezentul aparat constau în:

- partea de sus a aparatului permite fixarea atenției pe imaginea colorată a elementului reprezentativ,

- percepție vizuală a imaginii și a cuvântului, în legătură cu denumirea acestuia;

- percepția auditivă a fonemelor concomitant cu percepția vizuală a literelor corespunzătoare;

- alegerea literelor în vederea formării silabelor și a cuvintelor din litere;

- manevrabilitate ușoară și în același timp atractivă pentru copii;

- permite utilizatorilor formarea unei gândiri mobile, flexibile și creative;

- determină formarea și dezvoltarea unui stoc lexical activ.

Aparatul pentru etapa de învățare a scris-cititului, conform invenției, este alcătuit dintr-o carcasa de forma unei prisme trapezoidale, care are prelucrate, pe una dintre suprafețele laterale, două ferestre de vizualizare care sunt dispuse una sub cealaltă la o distanță corespunzătoare. În dreptul ferestrei superioare se derulează o bandă continuă, care are inscripționate coliniar literele alfabetului, semne sau cifre, care pot fi vizualizate prin fereastra de 40x40 mm, figura 3.

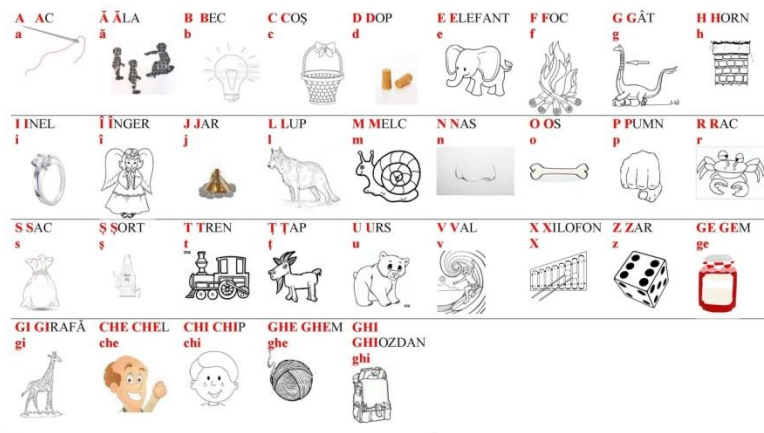


Figura 3 Bandă continuă cu desene explicative

Pe bandă, în dreptul fiecărei litere, este inscripționat un cuvânt care începe cu respectiva literă, împreună cu reprezentarea grafică a sensului respectivului cuvânt; de exemplu: pentru litera A, cuvântul AC și reprezentarea grafică a unui AC.

Literele, cuvintele și reprezentările grafice sunt grupate, dispuse coliniar și corelate cu litera reprezentată pe lățimea benzii. Banda este fără sfârșit și poate fi rulată în interiorul carcasei pe două role, figura 2 în partea superioară a echipamentului, de înfășurare și de desfășurare, având un sistem propriu de susținere și întindere constituit din niște role de sprijin, dispunerea acestor role fiind după un sistem în sine cunoscut. Acționarea, respectiv, rotirea benzii, se efectuează cu ajutorul acestor rozete dispuse pe partea superioară a carcasei.

Fiecare disc mobil, figura4, are inscripționat, pe circumferință, unele sub altele, literele alfabetului, semnele de punctuație și câte un spațiu liber.

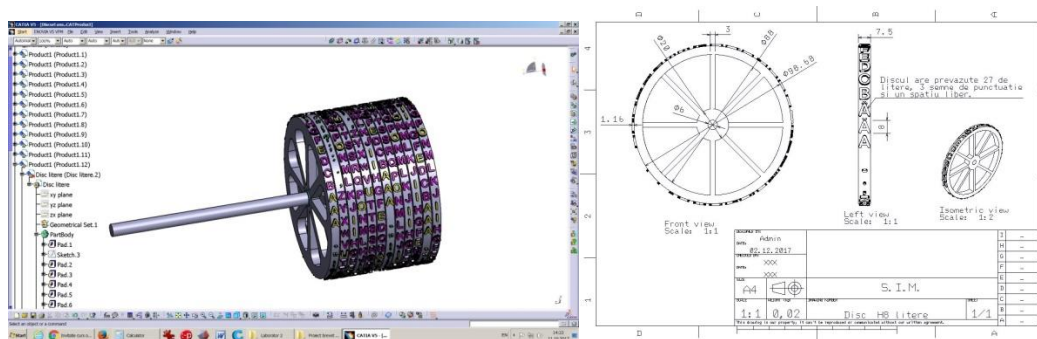


Figura 4 Elementele active pentru formarea cuvintelor – proiect 3D a) și desen tehnic b)

În locul știfturilor propuse în brevetul echipamentului pentru rotirea discurilor s-a optat pentru imprimarea în relief a acestor elemente (litere, cifre și semne de punctuație – figura 5) care să permită rotirea foarte ușoară a respectivelor discuri permițând totodata și fixarea literei alese în dreptul ferestrei de vizualizare.

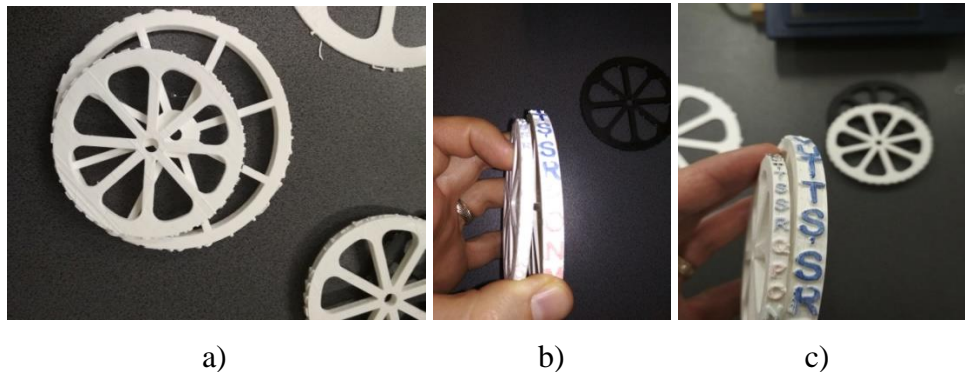


Figura 5 Elementele active cu litere pentru format cuvinte a)-c) diverse variante dimensionale

Sub fereastra de vizualizare a discurilor cu litere, cifre etc. este dispusă o tablă magnetică, dreptunghiulară și un pix pentru scrierea literei sau a cuvântului format ori vizualizat de către utilizator. Pentru o manevrare ușoară a aparatului, dar și pentru stabilizarea acestuia pe o suprafață plană, pe suprafețele laterale ale carcasei, sunt prevăzute niște mânere, iar la baza carcasei sunt montate niște piciorușe din cauciuc. În figura 6 este prezentat ansamblul final al prototipului după redimensionare și funcționalizarea unor elemente pasive.

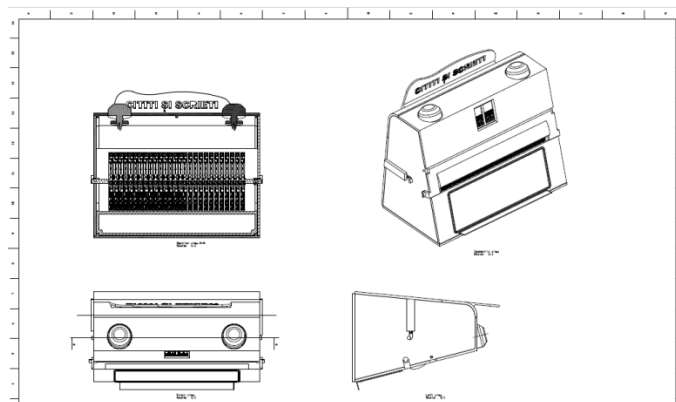


Figura 6 Ansamblul final al prototipului după redimensionare și funcționalizarea unor elemente pasive

Pentru formarea unui stoc lexical, adaptat vârstei sau nevoilor utilizatorilor, dar și pentru învățarea unei limbi străine, banda poate fi imprimată și cu alte reprezentări grafice, însoțite de cuvintele corespunzătoare, scrise în limba dorită. Totodată, pentru învățarea literelor mici sau mari ale alfabetului, discurile pot avea inscripționate mărimea dorită a literelor. Schimbarea, în funcție de destinație sau dorință a benzii sau a discurilor pe axul orizontal, este posibilă datorită capacului lateral al carcasei. Literele care sunt inscripționate pe discuri și care din punct de vedere fonetic reprezintă consoane, sunt inscripționate cu o culoare, iar literele care reprezintă vocale sunt inscripționate cu o culoare diferită de prima.

Parametrii de printare a pieselor care alcătuiesc ansamblul: Carcasa Aparat învățare a etapei de scris-citit sunt trecuți în tabelul 1.

Tabel 1 Parametrii de printare a pieselor care alcătuiesc ansamblul

Nr crt	Reper	Buc.	Timp/reper [h]	Layer [mm]	Shell [mm]	Bottom [mm]	Infill [%]	Support [tip]	Adhesion [tip]
1	Placa diapozitive	2*1/2	2* 7,5	0,2	0,8	0,6	30	touching	none
2	Capac spate cu maner	2*1/2	2*5	0,2	0,8	0,6	30	none	none
3	Placa litere	2*1/2	6,75	0,2	0,8	0,6	30	everywhere	raft
4	Capac spate discuri cu sertar	2*1/2	2*16,5	0,2	0,4	0,6	20	none	none
5	Discuri litere	27	27*2,25	0,2	1,2	0,6	20	everywhere	None
6	Placa lateral st/dr	4*1/2	2*6,5	0,2	0,4	0,6	25	everywhere	None
7	Placa de scris	2*1/2	2*8	0,2	0,4	0,6	25	everywhere	raft

Parametrii imprimantei de lucru, comuni ptr toate piesele:

1. viteza de imprimare (alimentare cu fir) -2.5 mm/s
2. temperatura duzei de extrudare – 200°C
3. temperatura masei de lucru - 70°C
4. diametru filament – 1.75mm
5. diametru duza – 0.4mm

Aparatul pentru etapa de învățare a scris-cititului, conform invenției, poate fi utilizat atât individual, cât și în prezența unui specialist logoped, ajutând, în acest fel, la stimularea vorbirii corecte, recunoașterii literelor alfabetului și formării corecte de cuvinte sau eventual despărțirea în silabe a acestora. De asemenea, utilizatorul înțelege mai bine importanța locului pe care o litera sau un sunet îl are în cadrul unei structuri, subliniind varietatea combinatorie a literelor, a sunetelor și reprezentarea grafică a cuvintelor formate.

Diseminarea rezultatelor :

Diseminarea rezultatelor s-a făcut prin înscrierea la două conferințe internaționale: THE 8th International Conference on Advanced Concepts in Mechanical Engineering (ACME <http://www.mec.tuiasi.ro/acme2018/index.html>), 07 – 08 iunie, 2018, Iași, România la secțiunea Mechatronics. CAD. Mechanical Vibrations. (Section 3) și la conferința International Conference on Innovative Research (ICIR <http://www.euroinvent.org/conference/>) 17-19 mai 2018 din cadrul salonului de European Exhibition of Creativity and Innovation (EuroInvent 2018), Iași, România. Deasemenea este propusă pentru recenzare o lucrare la revista cu factor de impact de Materiale Plastice (<http://www.revmaterialeplastice.ro/>).

Prototipul va fi prezentat la Euroinvent 2018 (EUROPEAN EXHIBITION OF CREATIVITY AND INNOVATION).

Caietul de sarcini propus pentru realizarea producției de serie are la bază 6 capitole:

1. INTRODUCERE
2. DESCRIEREA PRODUSULUI:
 - 2.1 DESCRIEREA TEHNICĂ
 - 2.2 DESCRIEREA FUNCȚIONALĂ
3. DESCRIEREA METODEI DE OBȚINERE
4. DIAGRAMA DE FLUX
5. TRASABILITATE
6. INSTRUCȚIUNI DE UTILIZARE

Instrucțiunile de folosință care însoțesc produsul

Prototipul se referă la un aparat care poate fi folosit în etapa de învățare a scris-cititului, atât de către copiii preșcolari, cât și de școlarii, cu precădere din primele clase, care prezintă diferite tulburări ale limbajului oral sau scris. Aparatul este destinat învățării scris-cititului, atât de către copiii cu intelect normal, cu sau fără dificultăți de învățare, cât și de către cei cu diferite dizabilități senzoriale sau mentale.

Aparatul oferă posibilitatea aplicării modelelor de învățare a scris-cititului prezentate în 1973 de către J. Marshall și F. Newcombe, cu cele două cai folosite în procesul învățării care, în plan terapeutic, s-au constituit în metode

1. **Calea fonologică** sau indirectă prin care se identifică corespondența între litere și sunete, se segmentează cuvintele în unități mai mici, apoi se assemblează, reprezintă strategia de lectură și metoda în procesul recuperator al dislexo-disgrafiei.

La proba logatomilor (cuvinte fără înțeles, care nu au putut fi stocate în memorie) este necesară analiza corespondenței literă-sunet și apoi realizarea sintezei acestora.

Pe această cale (ruta), proba logatomilor și a numerelor proprii este destul de reușită. Pe această rută, elementele de intrare, exclusiv vizual, se transformă într-un cod fonologic. Calea fonologică este laborioasă, mai complicată și mai riguroasă întrucât ea implică cele două procese fundamentale ale gândirii – analiza și sinteza.

Pentru limbile fonetice, cum este limba română, este mai operantă ruta fonologică, datorită corespondenței, aproape biunivoce, grafem – fonem.

Ruta fonologică, cea care folosește analizatorul auditiv, este intens folosită în etapa inițială a învățării limbajului oral de către copil și apoi în faza inițială a învățării scris-cititului.

2. **Calea directă** sau lexicală, permite identificarea cuvântului sub o formă precisă și stabilă, fără a se mai trece prin analiza și sinteza fonematică, întrucât se recurge la reprezentările aceluși cuvânt, perceput de mai multe ori anterior.

Deci, cele două sisteme, capabile să funcționeze separat, la copil, ele se manifestă într-o strânsă interdependentă: nu se poate constitui un lexic ortografic (sistemul global) decât dacă sistemul de analiză funcționează corect.

Această cale își dovedește eficiența doar în cazul cuvintelor deja cunoscute de copil, dar nu mai este operantă în cazul logatomiilor sau a cuvintelor noi care nu mai au reprezentare lexical-vizual-semantică.

Folosirea de către învățători a metodei globale își găsește justificarea în funcționarea perfectă a sistemului de asamblare, ceea ce nu este aplicabil în cazul copilului dislexo-disgrafic, caruia, aplicarea acestei metode ar putea să se dovedească dezastruoasă, mascând tulburarea și consecutiv, rezultatele terapiei.

Ea este mai operantă în cazul copilului care nu prezintă tulburări lexicografice.

De fapt, cele două căi sunt absolut complementare și intercorelate, de aceea, la nivel metodologic, ele pot fi folosite concomitent sau alternativ, într-o formulă mixtă și adecvată de la caz la caz, în funcție de decizia educatorului sau a logopedului.

Prezentul aparat devine, astfel, un instrument foarte util atât pentru identificarea precoce, în rândul prescolarilor, a unor manifestări ce ar putea anunța o iminentă dislexo-disgrafie, depistarea simptomelor dislexo-disgrafice, cât și pentru terapia acestei tulburări de limbaj.

Instrucțiuni de folosire a aparatului:

- Se arată copilului preșcolar câte o literă mare de tipar.
 - Se exersează fonemul (sunetul) respectiv, recurgându-se eventual la imagini care reprezintă cuvinte cu fonemul studiat în poziție inițială (ex.: „m” de la „mama”, „p” de la „pat” etc.)
 - Se cere copilului să arate, în fereastra dispozitivului, litera corespunzătoare sunetului tinta.
 - Se cere copilului să reprezinte litera pe tablita (pe hârtie), apoi să-l citească.
 - I se explică copilului că literele colorate în..... sunt mai „puternice”, mai „libere”, că ele se pot pronunța printr-o singură deschidere a gurii, fără a mai avea nevoie de o altă literă care să le „sprijine” (vocalele). Ex.: [a-lu-na]; [i-nel]; [o-mi-da].
 - Se fac exerciții de dezvoltare a auzului fonemic și apoi a conștiinței fonologice. Ex.:
 - Dacă nu-l mai pronunțăm pe „a”, ce rămâne din cuvântul „aluna”?
 - Dacă nu-l mai pronunțăm pe „a”, ce rămâne din cuvântul „aluat”?
 - Dacă nu-l mai pronunțăm pe „ț”, ce rămâne din cuvântul „țarc”?
 - Dacă, în cuvântul „lac”, în loc de „l” pronunțăm „r”, ce cuvânt nou se formează?
 - Atunci când copilul cunoaște cel puțin o vocală și o consoană, se poate trece la procesul de sinteză a acestora, arătându-i-se (în fereastra dispozitivului) silaba formată.
 - Se cere copilului să citească silaba din fereastra dispozitivului.
 - Se mișcă discurile corespunzătoare silabei, apoi i se cere copilului să poziționeze el însuși discurile, astfel încât în fereastră să îi apară silaba respectivă.
 - Se cere copilului să scrie silaba respectivă cu litere mari de tipar.
 - Silabele „ma”, „na”, „ba”, „bu”, „bi”, „pa”, „pi” se poziționează rând pe rând în fereastra dispozitivului; discul al treilea va fi fixat în poziția zero în interiorul ferestrei, apoi se poziționează discurile 4 și 5 pentru aceeași silabă („ma”, „na” etc.)
 - Copilul va fi ajutat să perceapă faptul că, prin repetarea silabei, s-a format un cuvânt compus din două silabe. Metoda este aceeași pentru toate literele alfabetului
- Într-o etapă avansată, se poate folosi metoda globală: în prima fereastră se poziționează o imagine, în a doua fereastră, se „montează” cuvântul corespunzător dat și, apoi, se face analiza de profunzime a cuvântului. Copilul va observa astfel că:

- În cazul unui cuvânt monosilabic, atunci când îl citim, gura se deschide o dată, iar în dispozitiv putem vedea cel puțin o literă colorată (nas, miel etc.)

- În cazul cuvintelor bisilabice, gura se deschide de două ori în timpul citirii, iar în dispozitiv putem vedea cel puțin o literă colorată pentru fiecare silabă (casa, mare, miere etc.).

- Aceeași analiză este valabilă pentru cuvintele trisilabice și, în general, pentru toate cuvintele polisilabice.

Pentru cuvintele polisilabice, discul dintre silabe va fi poziționat la 0 (zero). Ex.: 1- „ma discul 3 la 0 ma”, 2- „a discul 2 la 0 vi discul 5 la 0 on” etc.

Educatoarea, logopedul, părintele pot folosi materiale auxiliare (jetoane cu imagini), astfel încât învățarea citit-scrisului să se facă sub formă de joc.

Pentru școlarul în curs de alfabetizare se va folosi, la început, aceeași metodă analitică, insistându-se, de data aceasta, pe literele mici.

După învățarea și consolidarea unui număr suficient de mare de litere sau în cazul copiilor cu înalte capacități intelectuale, se poate folosi metoda globală de învățare a cititului, alternativ cu metoda analitică.

Obiective comune pentru nivelele A (preșcolarul mare) și B (școlarul mic):

- Combinarea fonemului (grafemului) cu alte foneme (grafeme) astfel încât să se obțină o silabă, conform schemei: CV, VC, CVC, VCV, CCVC, CCVVC, CCCVC, etc.;
- Verificarea stocului lexical al copilului prin noi exemplificări la cererea adultului;
- Verificarea capacității combinatorii a sunetelor în silabe/cuvinte în cadrul proceselor de analiză și sinteză;
- Identificarea aceluși grup de sunete care, rostite împreună, au înțeles;
- Formarea și consolidarea capacității de coarticulare corectă;
- Stimularea capacității de imitație;
- Realizarea unui feed-back pentru specialist în privința memoriei de scurtă și lungă durată;
- Dezvoltarea și exersarea auzului fonematic și fonologic, optimizarea învățării și dezvoltării limbajului, cu antrenarea tuturor simțurilor prin folosirea altor materiale auxiliare;
- Utilizarea experienței personale a copilului în cadrul programului terapeutic;
- Antrenarea capacității de codificare/decodificare auditivă.

Obiective specifice nivelului B:

- Stabilirea legăturii fonem-grafem și sinteza sunetelor în timp, în concordanță cu sinteza literelor în spațiu;
- Analiza fonemelor/grafemelor în silabe și cuvinte;
- Verificarea, antrenarea, exersarea și stabilirea predominanței unuia dintre cele două canale perceptive de input (auditiv, vizual);
- Antrenarea capacității de codificare/decodificare vizuală;
- Generarea de noi înțelesuri prin descoperirea diferitelor structuri noi în cadrul procesului de analiză și sinteză sau în urma procedurilor de elidare, comutare, adiție, etc.;
- Formarea competențelor de citire și scriere a structurilor verbale exersate.

Achizițiile realizate prin proiect au fost incluse în Programul Anual al Achizițiilor Publice în conformitate cu prevederile Art. 11 și 12 din Hotărârea de Guvern nr.395/02.06.2016, publicată în Monitorul Oficial partea I nr.423/06.06.2016. Lista de achiziții și activitățile la care sunt folosite produsele sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 1 Achiziții proiect CEC 110/2017

Nr. crt.	Categoria de Produse/servicii/lucrări	UM	Ca nti t.	Activitatea din proiect la care sunt necesare produsele achiziționate
1.	Laptop	buc	2	Proiectarea 2 și 3 D a elementelor componente necesare realizării prototipului. S-au folosit mediile de proiectare AutoCad și Catia. Desenele au fost ulterior transformate în fișiere sursă pentru imprimanta 3D.
2	Componente electronice pentru laptop	buc	6	
3	Filament imprimantă 3D	buc	10	Au fost achiziționate filament de lucru, material consumabile, de diferite culori necesare realizării principalelor elemente component ale prototipului. Filament imprimantă 3D (Filament PLA 5 kg (Dnominal,1,75 mm, toleranța diametrului ±0,02/0,03 mm, densitatea de 1,24 g/cmc, alungire4%, temp. 200-220 °C, temp. rec. a mesei 60 °C, viteză de imprimare 30 mm/s, temp. de topire 168 °C, temp. de tranziție sticloasă 58 °C, cant. filament 1,0 kg, Filament PetG 5 kg (Material PET0-G, Diametru nominal 1,75 mm, toleranța diametrului ±0,05/0,10 mm, densitate (ISO 1183) 1,27 g/cmc, Alung. înainte de rupere (ISO 527, 22,7%, Modul de rezistență (ISO 527) 2020 Mpa, Transparență (ASTM D1003), 90%, Temp de imp.: 195-220 °C, Filament ABS 5 kg, material ABS (Chi Mei Polylac PA-757), Diametru nominal 1,75 mm, Toleranța diametrului±0,03/0,04 mm, densitate 1,05 g/cm3, T de imprimare: 225-245 °C, Filament Flexibil 2 kg, diametru 1,75 mm, Toleranța D: ± 0.05 mm, densitate 1,05-1,10 g/cmc, (Tg) 70 °C, T imp. 210-230 °C, Vit. 40-90 mm/s.)

4	Kit extruder pentru imprimanta 3D	buc	1	Un extrudor performant ușor adaptabil la orice imprimantă 3D
5	Duze de extruziune din cupru pentru imprimanta 3D	buc	2	Au fost achiziționate două duze , una pentru printarea detaliilor și a doua pentru printarea elementelor mari ale prototipului ambele duze complementare celei standard existente.
6	Filtru pompa	buc	1	Necesar funcționării pompei microscopului folosit pentru analiza elementelor plastice cu detalii micrometrice.
8	Pistol de lipit plastic	buc	1	Asamblarea elementelor componente din plastic necesare realizării prototipului
9	Mașină de înșurubat	buc	1	Asamblarea elementelor componente din plastic necesare realizării prototipului
10	Mașina de găurit	buc	1	Asamblarea elementelor componente din plastic necesare realizării prototipului
11	Set de burghie	buc	1	Asamblarea elementelor componente din plastic necesare realizării prototipului
12	Top de hârtie A4	buc	30	Necesare elaborării 2D a schițelor elementelor componente, desenele necesare benzii pentru explicații a cuvintelor de bază (32 de figuri), pentru lucrări științifice, a caietului de sarcini și a raportului final al proiectului
13	Hârtie abrazivă metalografică	buc	5	Șlefuirea pieselor după imprimarea 3D și înainte de ansamblarea finală a echipamentului
14	Cartuș Toner pentru Xerox Phaser 3160 COMPATIBIL	buc	1	Necesar elaborării lucrării științifice, a caietului de sarcini și a raportului final al proiectului

Autorii activităților proiectului au fost susținuți de membrii firmei beneficiare constituind o echipă interdisciplinară pentru abordarea și evaluarea sau chiar terapia dislexiei prin joc utilizând ghidul de aplicare al aparatului. Se va urmări, astfel, studierea factorilor endogeni și exogeni în manifestarea dislexo-disgrafiei și evaluarea potențialului de recuperare diferențiată, cu impact semnificativ în acest domeniu de cercetare. Inventatorii au gândit acest aparat, ca pe o jucarie care să atragă atenția oricărui preșcolar, care o va manipula, din proprie inițiativă sau la îndemnul unei persoane. De asemenea, ei au considerat că cel mai potrivit material din care să fie construit acest aparat este cel plastic.

Gradul de realizare al rezultatelor estimate este de 100% (elementele livrabile) iar ca indicatori de rezultat evidențiem procesul de transformare a brevetului în prototip (corecții dimensionale, adaptarea unor soluții constructive practice, proiectarea 2 și 3D a elementelor componente etc.) și realizarea fluxului tehnologic pentru producția de serie.

Bibliografie

1. The Management of a Plastic Instrument, The way from idea to patent and final product, Stefan Lucian Burlea, Anamaria Ciubara, Georgeta Burlea, Ramona Cimpoesu, Materiale Plastice, 54, No.1, 2017.
2. Brevet de invenție, rr. cerere: a 2008 00318, Aparat pentru etapa de invatare a scris-cititului, Autori: Burlea Georgeta, Burlea Anamaria, Burlea Stefan Lucian.

