



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY  
TRADITIO ET EXCELLENTIA



UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI”  
FACULTATEA DE PSIHOLOGIE ȘI ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI  
ȘCOALA DOCTORALĂ „DIDACTICA. TRADIȚIE, DEZVOLTARE, INOVAȚIE”

## REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

### UTILIZAREA FILMELOR DE ANIMAȚIE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR, LA ȘTIINȚE

Autor: student-doctorand Segedi Sanda (numele actual, Vereș)

Conducător de doctorat: prof. univ. dr. Maria-Eliza Dulamă

Cluj-Napoca

2024

DECLARAȚIE

Subsemnata, Vereș Sanda, având calitatea de student-doctorand al Universității „Babeș – Bolyai”, declar următoarele:

- Teza de doctorat cu titlul „Utilizarea Filmelor de Animație în Învățământul Primar, la Științe” a fost realizată prin respectarea strictă a celor patru valori de integritate academică – *onestitate, responsabilitate, replicabilitate și validitate a cunoașterii*.

- Analiza de similitudini a tezei de doctorat a fost efectuată la Școala Doctorală „Didactica. Tradiție, Dezvoltare, Inovație”, folosind Raportul Turnitin.

- Teza respectă standardele de redactare precizate în Manualul de Publicare APA (Ediția a 7-a), cu excepția spațierii la 1,5 rânduri.

- Studiile publicate abordează problematica prezentei cercetări și sunt citate în teză.

5 iunie 2024



## CUPRINS

<i>Declarație</i> .....	<i>i</i>
<i>Cuprins</i> .....	<i>ii</i>
<i>Lista Tabelelor</i> .....	<i>iv</i>
<i>Lista Abrevierilor și a Acronimelor</i> .....	<i>v</i>
<i>Cuvinte cheie</i> .....	<i>v</i>
<b>CAPITOLUL I. CADRUL TEORETIC</b> .....	<b>2</b>
1.1. Introducere și Problematika Cercetării .....	2
1.2. Repere Teoretice Referitoare la Filmele de Animație .....	2
1.3. Teorii pe care se Fundamentează Învățarea prin Filme de Animații, la Științe .....	3
1.4. Starea Curentă a Domeniului .....	4
1.5. Relevanța Cercetării .....	5
<b>CAPITOLUL II. OBIECTIVELE ȘI METODOLOGIA GENERALĂ A CERCETĂRII</b> .....	<b>7</b>
2.1. Obiectivele Cercetării .....	7
2.1.1. Obiective Generale .....	7
2.1.2. Obiective Specifice .....	7
2.2. Metodologia Generală .....	7
<b>CAPITOLUL III. CONTRIBUȚII ORIGINALE DE CERCETARE</b> .....	<b>8</b>
3.1. Studiul 1: Opiniile Profesorilor din Învățământul Primar despre Utilizarea Filmelor de Animație în Învățarea la Științe .....	8
3.1.1. Introducere .....	8
3.1.2. Metoda .....	0
3.1.3. Rezultate .....	10
3.1.4. Discuții și Concluzii .....	13
3.2. Studiul 2: Modele de Instruire pe Baza Animațiilor. O Revizuire Narativă a Literaturii ....	14
3.2.1. Introducere .....	14
3.2.2. Metoda .....	15
3.2.3. Rezultate .....	15
3.2.4. Discuții și Concluzii .....	16
3.3. Studiul 3: Efectul Filmelor de Animație și a Unor Desene Schematice Asupra Dobândirii Cunoștințelor Elevilor, la Științe.....	18
3.3.1. Introducere .....	18
3.3.2. Metoda .....	19
3.3.3. Rezultate .....	21
3.3.4. Discuții și Concluzii .....	22
3.4. Studiul 4: Efectele Utilizării Modelului de Instruire Clasă Inversată, pe Baza Filmelor de Animație și a Ghidului de Studiu, Asupra Dobândirii Cunoștințelor Elevilor, la Științe .....	24
3.4.1. Introducere .....	24
3.4.2. Metodă .....	25
3.4.3. Rezultate .....	27
3.4.4. Discuții și Concluzii .....	28
3.5. Studiul 5: Efectul Filmelor de Animație Narrative și a Unor Desene Schematice Asupra Dobândirii Cunoștințelor Elevilor, la Științe .....	29
3.5.1. Introducere .....	29
3.5.2. Metodă .....	31
3.5.3. Rezultate .....	33
3.5.4. Discuții și Concluzii .....	33
<b>CAPITOLUL IV. CONCLUZII</b> .....	<b>35</b>

4.1. Concluzii privind Relația dintre Premisele Teoretice și Partea Aplicativă .....	35
4.2. Concluzii privind Realizarea Obiectivelor Cercetării și Confirmarea Ipotezelor .....	36
4.3. Implicațiile Tezei .....	36
4.4. Limite și Direcții Viitoare de Cercetare .....	39
4.5. Concluzii Generale .....	40
REFERINȚE .....	41

LISTA TABELELOR

**Tabele**

Tabelul 3.1	Corelațiile dintre Factorii care Influențează Alegerea și Prelucrarea Animațiilor pentru Activitatea Didactică .....	12
Tabelul 3.2	Corelațiile dintre Factorii care Influențează Utilizarea Animațiilor în Activitatea Didactică .....	13
Tabelul 3.3	Etapele și Activitățile Desfășurate în Aplicarea Modelului de Instruire Clasă Inversată .....	26

## LISTA ABREVIERILOR ȘI ACRONIMELOR

EIMA	—	Engage – Investigate – Model – Apply
ERR	—	Evocare – Realizarea sensului – Reflecție
FCM	—	Flipped classrom Model
GE	—	Grup Experimental
GC	—	Grup de Control
GDPR	—	Regulamentul General privind Protecția Datelor
IB-FC	—	Inquiry-based Flipped Classroom Model
IC-FCM	—	In Class Flipped Classroom Model
MEC	—	Ministerul Educației și Cercetării
MEN	—	Ministerul Educației Naționale
p.	—	pagina
PÎP	—	Profesori din Învățământul Primar
pp.	—	pagini

*Cuvinte-cheie:* film de animație, modele de instruire, științe, învățământ primar

## CAPITOLUL I. CADRUL TEORETIC

### 1.1. Introducere și Problematika Cercetării

Interesul nostru pentru studierea utilizării filmelor de animație în învățarea la științe are la bază mai multe premise: cunoașterea dezvoltării accelerate a tehnologiei și a impactului acesteia asupra societății umane, inclusiv asupra activităților desfășurate în instituțiile de învățământ și asupra copiilor; conștientizarea interesului elevilor din învățământul primar pentru multimedia, în general, și pentru vizionarea filmelor de animație, în special; propriile competențe profesionale și convingerile personale despre facilitarea înțelegerii la științe a unor procese și sisteme care este posibilă numai prin intermediul unor reprezentări dinamice de tipul animațiilor; cunoașterea concluziilor controversate ale studiilor care reclamă prezența părtinirii și a unor lacune sau deficiențe metodologice în organizarea cercetărilor referitoare la efectele filmelor de animație asupra învățării la științe; cunoașterea concluziilor, a problemelor și a recomandărilor cercetătorilor referitoare la utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe, în învățământul primar. Cercetarea noastră urmărește să fie un răspuns care să faciliteze adaptarea profesorilor pentru învățământ primar [PÎP] la progresul tehnologiei și la multitudinea de resurse multimedia disponibile în prezent.

### 1.2. Repere Teoretice Referitoare la Filmele de Animație

În lucrările științifice se utilizează diverși termeni pentru a face trimitere la mișcarea specifică animațiilor. În dicționare și în studii, sunt prezentate definiții ale conceptelor de animație și film de animație în care sunt evidențiate unele trăsături esențiale, dar fără o abordare exhaustivă. Animația este descrisă din mai multe perspective: ca artă, ca procedeu artistic, ca aplicație, ca modalitate de prezentare sau afișaj, ca produs.

Pe baza definițiilor și descrierilor din lucrările studiate, se remarcă faptul că animațiile fac parte din categoria reprezentărilor externe vizuale, care pot fi percepute prin analizatorul vizual, deosebindu-se astfel de reprezentările externe auditive, care pot fi percepute prin analizatorul auditiv. Unele animații, care sunt însoțite de informații auditive, pot fi încadrate în categoria reprezentărilor multimodale sau multimedia, perceperea lor fiind realizată prin canalul vizual și prin canalul auditiv. Spre deosebire de reprezentările mentale, care se produc în mod natural în mintea umană, animațiile sunt construcții sau reprezentări artificiale realizate de către

oameni, prin intermediul unor mijloace, proceduri și tehnici diverse. Având în vedere că animațiile nu reprezintă fidel realitatea, ci în forme cu grade diferite de similitudine cu realitatea, că ele reprezintă cazuri ipotetice, nu cazuri concrete din realitate, că ele prezintă subiectul într-o manieră selectivă, cu unele aspecte non-vizuale, animațiile sunt încadrate în categoria reprezentărilor abstracte. Desigur, există și animații care reprezintă aspecte inexistente în realitate sau care reprezintă realitatea cu un grad mare de fidelitate sau de similitudine, dar, în această teză, sunt investigate animațiile destinate învățării științelor, nu cele din domeniul artelor.

Proprietatea cea mai importantă a animațiilor este faptul că reprezintă mișcarea, fiind astfel încadrate în categoria reprezentărilor dinamice alături de filme și videoclipuri, care reprezintă fidel aspecte din realitate. În reprezentările statice, imaginea sau reprezentarea vizuală, din perspectiva observatorului, nu se schimbă în timp. Animațiile se deosebesc astfel de reprezentările statice, categorie din care fac parte fotografiile, desenele, picturile, hărțile, diagramele, schemele. În final, concluzionăm că, animațiile sunt reprezentări externe vizuale, artificiale, abstracte, dinamice ale unor aspecte din realitate sau imaginate.

Pe baza literaturii, filmele de animație au fost clasificate pe baza 24 de criterii. Clasificarea a fost reprezentată într-o schemă originală, de tip arbore și fiecare categorie de filme de animație a fost descrisă în text. În literatură sunt precizate anumite scopuri și funcții ale reprezentărilor vizuale, inclusiv ale animațiilor. Dintre multitudinea de funcții ale filmelor de animație, în teză au fost detaliate câteva funcții: de reprezentare, de decorare, demonstrativă, directivă sau de ghidare a atenției, stimulativă, informativă, cognitiv-formativă, mnemotehnică, ergonomică.

### **1.3. Teorii pe care se Fundamentează Învățarea prin Filme de Animații, la Științe**

Cercetătorii sunt preocupați să explice cum se produce învățarea prin folosirea filmelor de animație, în diverse contexte și prin compararea cu alte reprezentări externe. Învățarea la științe, prin vizionarea filmelor de animație, ar trebui să ia în considerare un ansamblu de teorii, care se completează reciproc: „teoria memoriei de lucru” (Baddeley, 1986), „teoria codificării duale” (Clark & Paivio, 1991; Paivio, 1986), „teoria schemelor (Miller, 1956; Thorndyke & Hayes Roth, 1979; Rumelhart, 1981), „teoria încărcării cognitive” (Chandler & Sweller, 1996; Sweller et al., 1998), „teoria cognitivă a învățării multimedia” (Mayer, 1997; Schnotz, 2005). În teză sunt prezentate, în mod selectiv, aspecte relevante din cadrul acestor teorii și care oferă



reperere în înțelegerea învățării realizate la științe, ca urmare a vizionării filmelor de animație. În aceste teorii se explică modul de percepție a informației verbale prin canalul auditiv și a celei vizuale prin canalul vizual, modul de prelucrare a acestor informații în memoria de lucru și de stocare a lor în memoria pe termen lung.

#### **1.4. Starea Curentă a Domeniului**

La nivel mondial, numărul mare al studiilor indică un interes foarte mare pentru utilizarea filmelor de animație în educație la științe, atât la nivel preuniversitar, cât și la nivel universitar. Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra cercetărilor realizate, am prezentat, mai întâi, câteva informații extrase din mai multe meta-analize și recenzii recente (Berney & Betrancourt ,2016; Bétrancourt & Tversky, 2000; Castro-Alonso et al., 2016; Tversky et al., 2002; Hoffler & Leutner, 2007) care au avut ca scop identificarea studiilor care au comparat eficiența utilizării filmelor de animație cu cea a materialelor vizuale statice, în învățarea în diferite domenii din științe.

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra subiectelor care pot fi studiate prin intermediul filmelor de animație, am analizat cercetările identificate în literatura mondială, care îndeplinesc mai multe criterii: animațiile sunt folosite pentru a învăța; sunt implicați elevi, studenți sau alți adulți; activitățile de învățare vizează teme din domeniul științe; conținuturile ar putea fi studiate la științe, în învățământul preuniversitar; cercetările au fost realizate și publicate după anul 2000. Selecția cuprinde 41 studii din domeniile fizică, biologie, chimie, geologie, astronomie, meteorologie. Pentru a avea o imagine sintetică asupra acestor studii, în teză au fost incluse mai multe informații în tabele de date.

În privința, opiniilor PIP despre utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe, în învățământul primar, la nivel mondial există puține studii în care sunt investigate opiniile profesorilor (Aslan et al., 2021) și a viitorilor profesori (Birisci et al., 2010; Çinar & Kurt, 2019).

Referitor la cercetările experimentale în care au fost implicați elevii din învățământul primar sau cu vârstă similară și în care sunt organizate activități de învățare cu teme din domeniul științe și se utilizează animațiile, în literatura mondială au fost identificate 17 studii experimentale, cvasi-experimentale și a cercetări-acțiune. Studiile au fost selectate pe baza unor criterii: descrierea unor cercetări experimentale, cvasi-experimentale sau cercetări-acțiune; vârsta elevilor între 6,5 ani și 11-12 ani; precizarea clasei sau a nivelului de învățământ primar;

activitatea să includă realizarea și/sau vizionarea animațiilor de către elevi. În alte cinci studii realizate în învățământul primar a fost investigat modelul de instruire clasă inversată în care s-au utilizat videoclipuri. Se constată diversitate în privința aspectelor studiate în cercetările selectate, interes mai mare pentru astfel de studii în mai multe state (România, Grecia, Indonezia, Turcia, Nigeria, Cipru), descrierea incompletă a cercetărilor și rezultate mai bune obținute la științe de către elevii care au vizionat filme de animație, în diferite context educaționale.

### 1.5. Relevanța Cercetării

Investigarea opiniilor PÎP despre utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe (studiul 1) este importantă deoarece concepțiile și convingerile PÎP despre filmele de animație, despre efectele lor asupra copiilor și despre modul de utilizare a lor în activitatea didactică le influențează proiectarea și organizarea predării, a învățării și a evaluării elevilor la științe. Aceste date permit compararea opiniilor PÎP din România cu cele ale PÎP din alte țări și raportarea lor la situația existentă la nivel mondial, chiar dacă aceste opinii au fost investigate în puține studii. Rezultatele permit, de asemenea, compararea lor cu propriile noastre opinii despre utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe cu scopul de a cunoaște contextul real în care se intenționează realizarea cercetărilor experimentale și implementarea unor intervenții formative pe baza filmelor de animație a căror eficiență va fi testată.

Cercetarea modelelor de instruire pe baza filmelor de animație (studiul 2) este importantă deoarece se identifică unele contexte favorabile pentru creșterea eficienței învățării prin vizionarea filmelor de animație cu conținuturi specifice domeniului științe. În literatură au fost identificate doar 12 studii în care sunt descrise detaliat 20 de modele de instruire, variante ale lor sau strategii de instruire în care se utilizează filmele de animație. Studiul 2 este relevant pentru că urmărește: analizarea riguroasă a acestor modele utilizate ori prezentate de cercetători; identificarea etapelor descrise în studii; stabilirea unor categorii de modele de instruire; sistematizarea acestor modele de instruire și a etapelor lor în tabele de date; reprezentarea unor modele și strategii de instruire în scheme de tip circular, chiar dacă cercetătorii nu au realizat astfel de reprezentări vizuale în lucrările lor.

Relevanța studiilor cvasi-experimentale (studiile 3, 4 și 5) rezultă din faptul că au fost comparate efectele unor modele de instruire bazate pe vizionarea filmelor de animație în comparație cu efectele unor modele de instruire bazate pe observarea unor desene schematice sau

ilustrative (capture din filmele de animație), pe audierea unor texte similare celor din filmele de animație, în diverse contexte educaționale.

## CAPITOLUL II OBIECTIVELE ȘI METODOLOGIA GENERALĂ A CERCETĂRII

### 2.1. Obiectivele Cercetării

#### 2.1.1. Obiective Generale

Această teză are ca scop investigarea pregătirii și a utilizării filmelor de animație în învățarea la științe, în învățământul primar, din perspectivă teoretică, metodologică și practică. Prin urmare, în această cercetare se urmărește realizarea a trei obiective principale: (1) să investigheze opiniile PÎP despre alegerea, prelucrarea și utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe, în învățământul primar; (2) să identifice în studii și să descrie modele de instruire bazate pe filme de animație, utilizate sau utilizabile în învățare la științe; (3) să investigheze efectele pe care le au anumite modele de instruire, metode și strategii didactice pe baza filmelor de animație asupra dobândirii cunoștințelor de către elevi, la științe, în învățământul primar.

#### 2.1.2. Obiective Specifice

Primul obiectiv general se realizează prin intermediul studiului 2, printr-o anchetă pe bază de chestionar, astfel se colectează și se analizează opiniile PÎP despre alegerea, prelucrarea și utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe, în învățământul primar. Al doilea obiectiv general se realizează prin intermediul studiului 2. Acest studiu are la bază premisa că nu au fost identificate în literatura mondială meta-analize sau alte revizuiți ale studiilor care prezintă modele de instruire bazate pe filmelor de animație, utilizate sau utilizabile în învățare la științe. Al treilea obiectiv general se realizează prin intermediul studiilor 3, 4 și 5. Toate aceste studii au la bază studiul literaturii, propriile concepții despre predare și cunoașterea importanței rolului învățării multimodale prin vizionarea filmelor de animație și prin observarea desenelor, a utilizării observării, ca abilitate naturală, ca metodă didactică și ca metodă științifică.

### 2.2. Metodologia Generală

Această cercetare cuprinde un studiu cantitativ în care se utilizează ancheta pe bază de chestionar, un studiu calitativ, de revizuire narativă a literaturii și trei studii cvasi-experimentale. Am prezentat aspecte metodologice generale privind selectarea populației pentru cercetare, design-urile generale de cercetare, instrumentele de măsură utilizate, procedurile de analiză a datelor.

### CAPITOLUL III CONTRIBUȚII ORIGINALE DE CERCETARE

În acest capitol se prezintă cinci studii cu multe contribuții originale: un studiu privind opiniile PÎP referitoare la alegerea, prelucrarea și utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe, la științe, un studiu care vizează modelele și strategiile de instruire descrise în literatură, în care se utilizează filmele de animație cu scopul de a facilita învățarea la științe și trei studii cvasi-experimentale referitoare la dobândirea cunoștințelor de către elevi, la științe, în învățământul primar, prin intermediul vizionării unor filme de animație și folosind anumite modele de instruire și strategii didactice.

#### **3.1. Studiul 1: Opiniile Profesorilor din Învățământul Primar despre Utilizarea Filmelor de Animație, în Învățarea la Științe**

##### **3.1.1. Introducere**

Din analiza studiilor realizate la nivel mondial se remarcă faptul că există puțin interes pentru studierea opiniilor profesorilor referitoare la alegerea, prelucrarea și utilizarea animațiilor în predarea și învățarea la științe și că multe date au fost colectate de către cercetătorii din Turcia, care explorează numai anumite probleme referitoare la utilizarea filmelor de animație. În acest context, în studiul nostru, prin intermediul aplicării unui chestionar, urmărim să obținem o imagine de ansamblu, cuprinzătoare, atât asupra alegerii și pregătirii animațiilor pentru lecții, cât și asupra folosirii lor în lecții. Pentru realizarea studiului nostru, au fost formulate patru întrebări de cercetare:

1. Care sunt factorii care influențează decizia profesorilor în alegerea și prelucrarea filmelor de animație pentru învățarea la științe?
2. Care sunt factorii care influențează decizia profesorilor în utilizarea filmelor de animație la științe?
3. Ce corelații există între factorii care influențează decizia profesorilor în alegerea și prelucrarea filmelor de animație pentru învățarea la științe?
4. Ce corelații există între factorii care influențează decizia profesorilor în utilizarea filmelor de animație la științe?

### 3.1.2. Metoda

#### *Participanți*

În acest studiu au participat 453 de PÎP cu caracteristici diferite (gen, vârstă, nivel educațional, experiență la catedră sau în învățământ, grad didactic, mediul în care este situată școala, județul, clasa la care predă). Selecția PÎP s-a realizat pe baza criteriilor: (a) calitatea de a fi PÎP; (b) încadrare în sistemul de învățământ.

#### *Colectarea Datelor*

Datele au fost colectate printr-o anchetă, în lunile august – noiembrie în anul 2022. Ca instrument de colectare a datelor a fost folosit un chestionar creat în Google Drives și aplicat online. Pentru selectarea participanților s-a utilizat o metodă neconvențională: „bulgăre de zăpadă”. Pe parcursul cercetării, s-a respectat confidențialitatea datelor personale ale PÎP, cerințele legale și etice impuse în realizarea cercetării, s-a asigurat protecția acestor date, în conformitate cu „Regulamentul General privind Protecția Datelor” [„GDPR”] (2018).

#### *Instrument*

Instrumentul de colectare a datelor din comunitatea PÎP a fost conceput de cercetătoare pe baza analizei programei școlare, a recomandărilor și exemplelor din literatura din domeniul științele educației, a observațiilor și experienței cercetătoarei din activitatea cu elevii, a informațiilor referitoare la utilizarea animațiilor în lecțiile de științe. Itemii din chestionar au fost supuși analizei a doi experți din domeniul didacticii științelor și psihopedagogiei, ulterior fiind validați. Chestionarul are trei secțiuni. Secțiunea I. „Informații referitoare la alegerea și prelucrarea filmelor de animație pentru activitatea didactică” cuprinde 53 de itemi sau indicatori asociați la 8 factori: sursa filmelor; internet și tehnologie; caracteristicile filmului; scopurile și motivele profesorului; competența profesorului; disciplina de învățământ; conținutul învățării; caracteristicile elevilor. Secțiunea a II-a. „Informații referitoare la utilizarea filmelor de animație în activitatea didactică” cuprinde 60 de itemi sau indicatori asociați la 8 factori: acces la tehnologie și internet; scopul utilizării; momentul vizionării; procedee; atenția, interesul și motivația elevilor; înțelegerea; învățarea/memorarea; competența profesorului și a elevului. Primele două secțiuni conțin 113 itemi, la care răspunsurile oferite sunt încadrate pe o scală de tip Likert de la 1 la 5 unde 1 (nu este deloc important/o problemă), iar 5 (foarte important/mare problemă). S-a cerut respondenților să atribuie 5 puncte dacă afirmația li se potrivește foarte bine, să atribuie un punct dacă nu li se potrivește deloc și să atribuie un punctaj de la 2 până la 4

dacă li se potrivește mai mult sau mai puțin. Secțiunea III cuprinde „Informații despre participanți”: gen, vârsta, nivel educațional, experiență la catedră (în învățământ), grad didactic, mediul în care este situată școala, județul, clasa la care predă.

#### *Analiza Datelor*

##### *Analize Preliminare Realizate la Nivelul Instrumentului Utilizat*

Pentru a se asigura că itemii din chestionar măsoară cu acuratețe aspectele cercetate, pentru a măsura consistența internă sau fiabilitatea instrumentului utilizat în cercetare s-a calculat Cronbach's Alpha, coeficientul Spearman-Brown și coeficientul Guttman Split-Half.

##### *Analize Principale Realizate la Nivelul Întrebărilor Cercetării*

Pentru a răspunde la primele două întrebări ale studiului și pentru a înțelege comportamentul datelor și a modului în care PÎP au răspuns la itemii din chestionar, pentru a avea o imagine de ansamblu a distribuției și caracteristicilor răspunsurilor, s-a aplicat analiza statistică descriptivă. Au fost calculate statistici descriptive pentru date unidimensionale (media, abaterea standard, varianța). Pentru a răspunde la următoarele două întrebări ale cercetării și pentru a investiga relațiile dintre factori, pentru a măsura gradul de asociere între doi factori sau variabile s-a calculat coeficientul de corelație Spearman ( $\rho$ ).

### **3.1.3. Rezultate**

#### *Rezultate Preliminare Realizate la Nivelul Instrumentului Utilizat*

Valoarea coeficientului de fiabilitate Alpha Cronbach pentru întregul instrument (113 itemi) este .973, pentru scala alegerii și prelucrării animațiilor este .957 și pentru scala utilizării animațiilor în activitatea didactică este .979. Valorile apropiate de 1 ne indică o consistență internă mare a instrumentului și a celor două scale. Valorile coeficientului Spearman-Brown pentru scala alegerii și prelucrării animațiilor (.856) și pentru scala utilizării animațiilor în activitatea didactică (.923) sugerează o bună consistență internă în situația în care este păstrată constantă lungimea testului.

Valorile coeficientului Guttman Split-Half pentru scala alegerii și prelucrării animațiilor (.856) și pentru scala utilizării animațiilor în activitatea didactică (.923) sugerează că scorurile obținute pe o jumătate a testului sunt în mod similar consistente cu cele obținute pe cealaltă jumătate, ceea ce indică o bună consistență între cele două jumătăți ale testului. Valoarea consistenței interne pentru chestionarul adresat PÎP referitor la alegerea, prelucrarea și utilizarea animațiilor prezintă valori acceptabile din punct de vedere statistic, ceea ce ne face să

considerăm instrumentul adecvat pentru a continua următoarele analize statistice.

***Rezultate Principale Realizate la Nivelul Întrebărilor Cercetării***

***Rezultate Referitoare la Alegerea și Prelucrarea Animațiilor pentru Activitatea Didactică***

Rezultatele arată că, la nivelul tuturor itemilor sau indicatorilor, valorile variază între media cea mai mică de 2,46 și media cea mai mare de 4,75. Abaterea standard variază între valoarea cea mai mică de 0,72, care indică o mică dispersie a datelor în raport cu media și valoarea cea mai mare de 1,49, care indică o mare dispersie a datelor în raport cu media. La nivelul tuturor itemilor sau indicatorilor, valorile pentru varianță sunt situate între 0,519 și 2,2.

***Rezultate Referitoare la Utilizarea Filmelor de Animație în Activitatea Didactică***

La nivelul tuturor itemilor sau indicatorilor, se observă că, valorile variază între media cea mai mică de 2,62 și media cea mai mare de 4,11. Abaterea standard variază între valoarea cea mai mică de 1,14, care indică o mică dispersie a datelor în raport cu media și valoarea cea mai mare de 1,53, care indică o mare dispersie a datelor în raport cu media. Valorile pentru varianță sunt situate între 1,27 și 2,35.

***Rezultate Referitoare la Corelațiile dintre Factorii care Influențează Alegerea și Prelucrarea Animațiilor pentru Activitatea Didactică***

În Tabelul 3.1 se prezintă matricea de corelație care indică relațiile între variabilele sau factorii măsurați prin intermediul chestionarului adresat PÎP referitor la alegerea și prelucrarea animațiilor. Valorile din fiecare celulă a matricei reprezintă coeficientul de corelație între doi factori. Se constată că toate valorile sunt pozitive, ceea ce ar putea indica faptul că atunci când o variabilă crește și cealaltă variabilă tinde să crească (și invers). Faptul că toate valorile sunt însoțite de „\*\*” arată că sunt foarte semnificative statistic pentru nivelul de semnificație 0,01. Datele arată că valorile coeficienților de corelație variază între .420\*\* și .735\*\* și indică existența unor corelații moderate între factori (intervalul 0.5 - 0.9) și a unor corelații slabe între factori (intervalul 0.1 - 0.5).



**Tabelul 3.1.**

*Corelațiile dintre Factorii care Influențează Alegerea și Prelucrarea Animațiilor pentru Activitatea Didactică*

	Sursa filmelor	Internet și tehnologie	Caracteristicile filmului	Scopurile profesorului	Competența profesorului	Disciplina de învățământ	Conținutul învățării
Sursa filmelor	-						
Internet și tehnologie	.538**	-					
Caracteristicile filmului	.555**	.678**	-				
Scopurile profesorului	.501**	.636**	.653**	-			
Competența profesorului	.448**	.638**	.620**	.682**	-		
Disciplina de învățământ	.435**	.444**	.571**	.615**	.507**	-	
Conținutul învățării	.420**	.430**	.560**	.562**	.488**	.655**	-
Caracteristicile elevului	.492**	.445**	.603**	.624**	.557**	.607**	.735**

***Rezultate Referitoare la Corelațiile dintre Factorii care Influențează Utilizarea Filmelor de Animație în Activitatea Didactică***

În Tabelul 3.2 se prezintă matricea de corelație care indică relațiile între variabilele sau factorii măsurați prin intermediul chestionarului adresat PÎP, referitor la utilizarea animațiilor. Datele arată că valorile coeficienților de corelație variază între .381\*\* și .843\*\* și indică existența unor corelații moderate între factori (intervalul 0.5 - 0.9) și a unor corelații slabe între alți factori (intervalul 0.1 - 0.5). Toate corelațiile sunt foarte semnificative statistic pentru nivelul de semnificație de 0,01.

**Tabelul 3.2***Corelațiile dintre Factorii care Influențează Utilizarea Animațiilor în Activitatea Didactică*

	Acces la tehnologie	Scopul utilizării	Momentul vizionării	Metode și procedee	Motivația elevilor	Înțelegerea	Memorarea	Competența profesorului și elevului
Acces la tehnologie	-							
Scopul utilizării	.453**	-						
Momentul vizionării	.381**	.715**	-					
Metode și procedee	.469**	.760**	.756**	-				
Motivația elevilor	.480**	.731**	.676**	.772**	-			
Înțelegerea	.538**	.728**	.683**	.767**	.843**	-		
Memorarea	.457**	.670**	.587**	.694**	.767**	.828**	-	
Competența profesorului și elevului	.410**	.735**	.597**	.709**	.740**	.761**	.788**	-

**3.1.4. Discuții și Concluzii**

Din analiza și interpretarea rezultatelor statistice, se constată similitudini ale opiniilor PÎP din România cu PÎP, viitori PÎP sau profesori de științe, în special, din Turcia, în privința anumitor problematici investigate referitoare la crearea filmelor de animație pentru științe și la utilizarea lor în învățământul primar, la această disciplină.

Studiul relevă și asemănarea multor opinii ale PÎP cu propriile percepții, opinii și concepții referitoare la pregătirea filmelor de animație pentru lecțiile de științe și la utilizarea lor la această disciplină, în învățământul primar. Această similitudine a opiniilor, precum și identificarea problemelor cu care se confruntă PÎP, în privința acestui subiect, ne este utilă în conceperea și realizarea cercetărilor cvasi-experimentale, în alegerea modelelor de instruire, a metodelor, a conținuturilor și a filmelor de animație pe care să le utilizăm în activitățile experimentale.

În privința participanților la anchetă, numărul lor mare a contribuit la asigurarea relevanței și validității studiului, dar generalizarea concluziilor ar putea fi diminuată de faptul că din unele județe nu au fost colectate opinii sau acestea au fost preluate de la puțini participanți.

## 3.2. Studiul 2: Modele de Instruire pe Baza Animațiilor. O Revizuire Narativă a Literaturii

### 3.2.1. Introducere

În ultimele două decenii, în activitatea didactică sunt promovate și frecvent utilizate modelele de instruire centrate pe activitatea elevilor: modelul Știu – Vreau să știu – Învăț (Ogle, 1986), modelul Evocare – Realizarea sensului – Reflecție (Steel et al., 1998), modelul pre-lectură – lectură – post-lectură (Pamfil, 2009). La științe au fost folosite mai multe modele de instruire în care este promovată învățarea prin descoperire: modelul Explorare – Explicare – Extindere (Martin et al., 1998), Modelul 5E (Bybee 2002, 2009). Dulamă et al. (2021) integrează filmele de animație în mai multe dintre aceste modele de instruire, adaptând astfel modelul Știu – Vreau să știu – Învăț, modelul Evocare – Realizarea sensului – Reflecție, modelul 5E și altele.

În studii se constată că, în învățarea la științe, se utilizează multe modele de instruire în care se dezvoltă gândirea științifică (de exemplu, modelul 5E promovat de Bybee), că este testată eficiența în învățare la științe anumitor modele de instruire, că descrierea lor este adesea incompletă și nu sunt oferite toate informațiile necesare pentru aplicarea lor în practică și pentru efectuarea unor comparații între modelele de instruire, că în multe modele de instruire nu se utilizează filme de animație.

#### *Scop și Întrebări de Cercetare*

Pornind de la constatările menționate anterior, scopul studiului nostru este de a identifica în literatură și de a descrie modele de instruire bazate pe animații, care sunt utilizate sau utilizabile în învățare la științe. Până în prezent nu au fost identificate meta-analize sau alte revizuri asupra lucrărilor care abordează acest subiect. În revizuirea actuală se urmărește stabilirea stării cercetării în domeniu, nu a mărimii efectului modelelor de instruire pe baza animațiilor, prin urmare analiza narativă este considerată a fi cea mai potrivită. Revizuirea literaturii urmărește să alcătuiască o bază importantă de modele de instruire și informații pertinente despre acestea pentru a avea la final o imagine cuprinzătoare asupra avantajelor și dezavantajele folosirii fiecărui model de instruire în activitatea didactică desfășurată în învățământul primar, la științe. Pentru derularea acestui studiu au fost formulate întrebările de cercetare următoare:

(1) Care sunt modelele de instruire sau strategiile de instruire pe baza animațiilor, utilizate în învățarea la științe, în învățământul primar și investigate în studii?

(2) Care sunt etapele descrise în studii, care se parcurg în aplicarea modelelor de instruire sau a strategiilor de instruire pe baza animațiilor, în învățarea la științe, în învățământul primar?

### 3.2.2. Metoda

Se parcurg mai multe etape. În *etapa de colectare a datelor prin căutare în internet* se efectuează: căutarea studiilor referitoare la utilizarea filmelor de animație, în învățarea la științe, în învățământul primar, în bazele de date și în afara lor, pe baza anumitor termeni-cheie; restrângerea numărului studiilor prin adăugarea în căutare a unor termeni specifici; căutarea studiilor în bazele de date relevante pentru educație.

În *etapa de selectare a studiilor*, studiile au fost selectate întâi pe baza titlului, a cuvintelor-cheie, a rezumatului și a parcurgerii sumare a textului lor și apoi pe baza altor criterii (declarația autorilor; descrierea etapelor modelului sau strategiei de instruire de către autori; menționarea aplicării modelului sau strategiei de instruire în învățământul primar, în domeniul științe; participanții la studiu sunt elevi din învățământul primar, profesori sau potențiali PÎP; activitatea didactică implică utilizarea unui film de animație sau a unei animații sau crearea unei animații pentru elevi; acces gratuit la studiu.)

În *etapa de extragere a datelor*, a fost selectate informațiile relevante pentru studiu. În *etapa de prelucrare a datelor*, se efectuează o analiză de conținut și o sinteză a fiecărui studiu (denumirea modelului de instruire atribuită de cercetători sau de către cercetătoare; încadrarea modelului într-o categorie; uniformizarea termenilor de către cercetătoare: utilizarea denumirii de etapă, utilizarea acronimului GE pentru grupurile experimentale și a acronimului GC pentru grupurile de control, utilizarea denumirii de pre-test pentru testul aplicat înainte de intervenția formativă și de post-test pentru cel aplicat după intervenția formativă). În *etapa de prezentare a datelor*, informațiile esențiale pentru fiecare model de instruire sunt incluse în tabele de date și în scheme de tip circular. Fiecare model și modul de aplicare este descris și explicat în textul studiului, în secțiunile „Rezultate” și „Discuții”.

### 3.2.3. Rezultate

În cele 12 studii selectate au fost prezentate 20 de modele de instruire, variante ale lor sau strategii de instruire. Aceste modele de instruire au fost grupate în șapte categorii: o categorie care se referă la învățarea prin producerea de animații și șase categorii de modele de instruire în care se realizează învățarea prin utilizarea animațiilor: modelul ilustrativ, modelul expositiv, modelul clasei inversate, modelul interactiv, modelul învățării prin descoperire, modelul învățării

prin simulare. Modelul clasei inversate cuprinde șase variante de aplicare. Modelul interactiv cuprinde patru modele: modelul Știu-Vreau să știu-Învăț; modelul Evocare-Realizarea sensului-Reflecție; modelul clasei care implementează filmul animat; modelul Pre-vizionare – Vizionare – Post-vizionare. Modelul învățării prin descoperire cuprinde cinci modele de instruire: modelul Explorare – Explicare – Extindere; modelul 5E; E-modelul euristic ramificat animat; modelul de învățare prin descoperire, folosind medii animate; modelul de învățare bazat pe probleme, folosind medii animate.

#### **3.2.4. Discuții și Concluzii**

La nivel mondial, se constată că există foarte multe studii referitoare la utilizarea animațiilor în învățarea la științe, dar foarte puține dintre acestea vizează învățarea în învățământul primar și extrem de puține investighează și descriu riguros utilizarea unor modele de instruire sau a unor strategii de instruire. Această situație se poate explica prin faptul că PÎP, chiar dacă aplică anumite modele de instruire în lecțiile de științe, ei au interes redus pentru realizarea și publicarea cercetărilor științifice.

Majoritatea studiilor sunt publicate în reviste sau volume neindexate în baze de date relevante pentru cercetarea în științele educației, dar calitatea lor (descrieri detaliate, clare, riguroase) facilitează înțelegerea modului de aplicare a modelelor de instruire în practică, la clasă, precum și aplicarea lor în contexte noi de către alți cercetători sau profesori pentru învățământul primar.

În privința modelelor de instruire în care învățarea la științe se produce prin realizarea unor animații de către elevi, se remarcă slaba legătură cu curriculum-ul oficial și că aplicarea lor necesită multe resurse materiale și de timp (săptămâni sau luni), competențe diverse (în special, digitale) la profesori și la elevi. Referitor la modelele de instruire în care învățarea se realizează prin vizionarea animațiilor sau utilizarea animațiilor interactive, se observă predominanța celor centrate pe activitatea elevilor (16 modele sau variante).

În privința numărului etapelor, se remarcă faptul că acesta variază de la trei etape la șase etape, dar această variație este subiectivă și irelevantă deoarece are importanță mai mare ordinea efectuării anumitor activități în procesul de învățare, deci ordinea etapelor. Din analiza denumirilor etapelor se observă existența unor asemănări, ceea ce indică o anumită adaptare sau dezvoltare a modelelor precedente, în contexte noi, dar și desfășurarea unor activități similare în etapele respective. Se observă existența unor deosebiri între denumirile etapelor, deși în etapele

respective se produc acțiuni similare realizate de către profesori și elevi. Aceste deosebiri indică o conectare mai slabă la literatura din domeniul științelor educației, dar și faptul că profesorii proiectează activitățile în mod intuitiv, pe baza experienței și a convingerilor lor despre învățarea la științe.

În privința momentului utilizării animațiilor, se observă că există concepții diferite ale cercetătorilor. În privința locului vizionării sau utilizării animațiilor, se observă că, în modelul clasei inversate, vizionarea se poate realiza acasă, dar și la școală. Referitor la etapa de evaluare, aceasta a fost inclusă doar în trei modele de instruire pe baza animațiilor. Dulamă et al. (2021) include o etapă la evaluare la finalul tuturor modelelor de instruire pe baza animațiilor descrise, inclusiv la cele preluate de la alți autori și adaptate la folosirea multimedia în învățarea la științe. Importanța verificării cunoștințelor dobândite în activitatea de învățare la științe este evidențiată de Bybee (2002), care introduce etapa de evaluare în modelul 5E și recomandă evaluarea pe tot parcursul învățării (Bybee, 2015). În privința investigării efectelor aplicării acestor modele de instruire, se constată că nu au fost testate în învățământul primar, că autorii lor sugerează testarea lor, dar nu oferă accesul liber la produsele multimedia utilizate și nu se utilizează o limbă de circulație internațională în textului lor.

### 3.3 Studiul 3: Efectul Filmelor de Animație și a Unor Desene Schematice Asupra Dobândirii Cunoștințelor Elevilor, la Științe

#### 3.3.1. Introducere

Învățarea prin intermediul vizionării filmelor de animație și a desenelor schematice are la bază observarea. La nivel mondial au fost realizate foarte multe cercetări în care s-a comparat efectul animațiilor cu cel al materialelor vizuale statice asupra rezultatelor învățării. Cele mai multe studii compară efectul vizionării animațiilor de diverse tipuri cu efectul vizionării materialelor vizuale statice de diverse tipuri la nivel universitar, liceal sau gimnazial și doar trei studii se referă la învățământul primar (Chikha et al., 2021; Hapsari et al., 2019; Kanellidou & Zacharia, 2019).

Studiul literaturii arată rezultate și concluzii contradictorii în privința eficienței învățării realizate prin vizionarea filmelor de animație, prin comparație cu eficiența învățării pe baza observării desenelor. În meta-analizele și revizuirile literaturii se constată existența părtinirii care are impact asupra rezultatelor, adesea, în favoarea animațiilor și influențarea rezultatelor prin intermediul metodelor didactice utilizate de profesori, asociate vizionării filmelor de animație sau materialelor vizuale statice. Lipsa unor descrieri ale filmelor de animație și a materialelor vizuale statice utilizate în studii și a accesului la aceste filme și materiale împiedică înțelegerea profundă asupra modului în care caracteristicile lor, inclusiv, conținutul, influențează dobândirea cunoștințelor de către elevi la științe. Pornind de la aceste constatări, în acest studiu urmărim să investigăm efectele unor filme de animație și a unor desene asupra înțelegerii și învățării la științe, în condiții cât mai puțin afectate de părtinire.

#### *Scop, Variabile, Ipoteze*

Scopul cercetării îl constituie studierea efectelor vizionării unor animații asupra dobândirii cunoștințelor elevilor la disciplina Științe, comparativ cu efectele observării unor materiale vizuale statice (desene schematice) și audierii unor texte orale cu același conținut.

Variabilele studiului sunt următoarele: vizionarea animației (variabilă independentă), observarea desenelor schematice (variabilă independentă), volumul cunoștințelor elevilor (numărul și corectitudinea componentelor sistemelor, a proceselor, a corespondențelor cuvânt-imagini și a localizărilor elementelor) (variabilă dependentă), gradul de stabilitate a cunoștințelor elevilor (variabilă dependentă).

Au fost formulate următoarele ipoteze de cercetare:

**I<sup>1</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor dobândite în urma vizionării animației este mai mare decât în urma observării lor în desene schematice și audierea unui text.

**I<sup>2</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor dobândite în urma revizionării animației este mai mare decât în urma vizionării lui.

**I<sup>3</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor dobândite în urma revizionării animației este mai mare decât în urma re-observării lor în desene schematice și re-audierea unui text.

**I<sup>4</sup>** – Gradul de stabilitate a cunoștințelor elevilor dobândite în urma vizionării animației este mai mare decât în urma observării lor în desene schematice și audierea unui text.

### **3.3.2. Metodă**

#### ***Participanți***

Cercetarea a fost organizată în șase școli din județul Sălaj, în anul școlar 2021-2022, începând cu luna octombrie și fiind finalizată în luna ianuarie. Selecția claselor s-a realizat în funcție de criteriile privind: profesorii (a fi titular; a deține cel puțin gradul didactic II; competență digitală; participare benevolă; consințământ informat); organizarea activității de tip after school; numărul total al elevilor din clasă; acceptul elevilor; acceptul părinților de a fi implicați copiii în studiu. Selecția elevilor s-a realizat în funcție de apartenența lor la o școală și la o clasă. La studiu au participat 128 de elevi din clasa a III-a, cu vârsta medie de 9 ani, de ambele genuri. Formarea grupurilor experimentale s-a realizat în funcție de rezultatele elevilor obținute la testul inițial aplicat în luna octombrie 2021. Fiecare grup experimental (GE1 și GE2) a fost format din 64 elevi. În cercetare s-a asigurat confidențialitatea datelor personale ale elevilor și profesorilor și au fost respectate cerințele legale și etice precizate în GDPR.

#### ***Procedura***

Elevii din cele două grupuri au participat la trei activități, desfășurate pe parcursul a trei săptămâni, la disciplina „Științele naturii”, în care au abordat trei teme: „Sistemul Solar”, „Mișcarea de rotație”, „Mișcarea de revoluție”. Activitățile au fost organizate de către profesorii de la clasă, pe baza unui proiect de lecție oferit de cercetător, s-au desfășurat, în afara lecțiilor din orar, în timpul activităților de tip *after school* și au avut durata de 60 de minute.

Fiecare activitate, la fiecare grup experimental, a cuprins 3 etape desfășurate în aceeași zi: etapa preexperimentală – aplicarea pre-testului (10 minute); etapa intervenției formative 1 (15 minute); etapa postexperimentală 1 – aplicarea post-testului 1 (10 minute); etapa intervenției formative 2 (15 minute); etapa postexperimentală 2 – aplicarea post-testului 2 (10 minute). După



8 săptămâni de la cea de-a patra activitate experimentală, în etapa de re-testare s-a aplicat un re-test.

### ***Activitățile Didactice***

Pentru intervenția formativă la GE1, au fost selectate două filme de animație – „Paxi – Sistemul Solar” (ESA, 2016), „Paxi – Ziua, noaptea și anotimpurile” (ESA, 2017) de la Agenția Spațială Europeană. În fiecare activitate, la fiecare temă, după aplicarea pre-testului, elevii din GE1 au vizionat filmul de animație proiectat pe ecran cu un videoproiector, iar elevii din GE2 au observat desenul schematic proiectat pe ecran și au audiat textul filmului de animație, citit de profesor. După aplicarea post-testului 1, elevii din GE1 au revizionat filmul de animație de 2 ori, iar elevii din grupul GE2 au re-observat desenul schematic proiectat pe ecran și au re-audiat o dată textul filmului de animație citit de profesor. Activitatea s-a încheiat cu aplicarea post-testului 2.

### ***Instrumente***

Colectarea datelor necesare pentru evaluarea cunoștințelor elevilor s-a realizat prin intermediul mai multor teste de cunoștințe concepute de către cercetătoare: un test inițial, 3 pre-teste, 6 post-teste și un re-test. Fiecare instrument a permis obținerea unui scor maxim de 10 puncte. Nu s-a acordat niciun punct din oficiu. Scorurile au fost generate pentru fiecare participant. Datele despre filmele de animație au fost analizate prin *Fișa de analiză a filmului de animație*, de concepția proprie, care cuprinde trei categorii de date referitoare la animații: date generale, caracteristici de producție, caracteristici auditive și vizuale.

### ***Analiza Datelor***

#### ***Analize Preliminare – la Nivelul Testului Inițial***

Pentru a testa echivalența celor două grupuri experimentale s-au realizat analize statistice comparative. Pentru ambele grupuri s-a calculat media și abaterea standard. Pentru a evalua dacă diferența dintre cele două grupuri este semnificativă statistic, s-a folosit testul T pentru două eșantioane independente.

#### ***Analizele Principale – Testarea Ipotezelor***

Am fost realizate analize de tip ANOVA în care au fost folosite ca variabilă covariată rezultatele la pre-test. Testul *Post-hoc Tukey* a fost utilizat pentru a determina dacă există diferențe semnificative între cele trei faze experimentale (pre-test, post-test 1 și post-test 2), pentru fiecare dintre cele două condiții experimentale (vizionarea filmului și observarea

desenelor), la cele trei teme. *Testul T* a fost utilizat pentru a stabili dacă există diferențe semnificative statistic între GE1 și GE2 între fazele experimentale. Rezultatele sunt exprimate în termeni de diferență între medii, iar valorile *F* și *p* indică nivelul de semnificație a acestor diferențe.

#### ***Analize Secundare - Conținutul Datelor Verbale***

Textul filmelor de animație utilizate în cercetare a fost supus analizei de conținut și interpretării. Au fost parcurse etapele următoare: vizionarea filmului de animație și audierea textului; transcrierea textului filmului de animație; stabilirea unor categorii de aspecte analizate; stabilirea unor criterii de comparație a filmelor de animație; extragerea informațiilor din textul scris și includerea lor în tabele de date comparative; interpretarea datelor colectate.

#### ***Analize Secundare - Conținutul Datelor Vizuale***

Animațiile au fost analizate cu ajutorul „Fișei de analiză a filmului de animație”. Desenele observate de elevii din GE2 au fost analizate prin intermediul metodei vizuale. Au fost identificate trei categorii de date: aspectele din text reprezentate corect în desene, aspectele reprezentate greșit în desene, aspectele din text care nu au fost reprezentate în desene.

### **3.3.3. Rezultate**

#### ***Rezultate Preliminare – la Nivelul Testului Inițial***

La nivelul testului inițial datele sunt rezultatele celor două grupuri sunt apropiate: GE1 ( $M = 8.78$ ); GE2 ( $M = 8.64$ ). Abaterea standard este mică la GE1 ( $AS = 0.99$ ) și mai mare la GE2 ( $AS = 1.73$ ). Valoarea *t* mică ( $0.07$ ) indică faptul că diferența între grupuri este mică. Valoarea *p* mare ( $p = 0.94$ ) arată că diferența dintre cele două grupuri nu este semnificativă statistic pentru nivelul de semnificație de  $0,05$  și de  $0,01$ . Analiza rezultatelor arată că între cele două grupuri nu există diferențe semnificative.

#### ***Analizele Principale – Testarea Ipotezelor***

Rezultatele arată confirmarea tuturor ipotezelor. La nivelul mediilor, la GE1, rezultatele analizei *ANOVA* arată o creștere semnificativă statistic a mediilor ( $p = .00$ ) și un volum mai mare de cunoștințe la toate cele trei teme după vizionarea fiecărui film de animație, precum și după revizionarea fiecărui film de animație. La nivelul mediilor, la GE2, rezultatele analizei *ANOVA* arată o creștere semnificativă statistic a mediilor ( $p = .00$ ) și un volum mai mare de cunoștințe la două teme („Sistemul solar” și „Mișcarea de revoluție”) după observarea desenelor schematice, precum și după re-observarea desenelor schematice. Rezultatele analizei *ANOVA* arată un efect

mai mare asupra volumului cunoștințelor elevilor atât după vizionarea fiecărui film de animație, cât și după revizionarea fiecărui film de animație, față de efectul asupra volumului cunoștințelor elevilor a observării desenelor schematice, cât și a re-observării lor.

La nivelul mediilor, rezultatele testului T arată la re-test, la GE1, o creștere a mediei și un volum mai mare de cunoștințe din cele trei teme. La GE2, rezultatele testului T arată la re-test o scădere a mediei față de post-test 2 și un volum mai mic de cunoștințe atât față de post-test 2, cât și față de GE1. Diferențele dintre rezultatele celor două grupuri la re-test sunt semnificative statistic. Rezultatele arată un grad de stabilitate mai mare a cunoștințelor după vizionarea și revizionarea filmelor de animație decât după observarea și re-observarea desenelor schematice.

Rezultatele testului *Post-hoc Tukey*, la GE1 și la GE2, nu arată diferențe semnificative statistic ( $p = .00$ ) la toate fazele și la toate temele. Rezultatele testului *Post-hoc Tukey* arată că efectul vizionării filmelor de animație a fost mic asupra rezultatelor elevilor din GE1, iar la GE2 arată că efectul observării desenelor schematice a fost mic în mai multe faze, decât în cazul GE1.

### 3.3.4. Discuții și Concluzii

#### *Discuții Privind Testarea Ipotezelor*

Cu toate că la nivelul mediilor, rezultatele indică efecte mai mari ale vizionării filmelor de animație decât observarea desenelor schematice asupra cunoștințelor elevilor la cele trei teme, nivelul de semnificație a diferențelor variază între unele faze la fiecare grup, la anumite teme, precum și între grupuri.

Pentru a evita părtinirea numerică, conform căreia „multe imagini statice simultane sunt comparate cu o singură animație” (Castro-Alonso et al., 2016, p. 239), fiecare grup inclus în cercetarea noastră a fost expus la o singură reprezentare vizuală (o animație vs. un desen schematic). Constatările noastre indică părtinire numerică pentru GE1 deoarece fiecare film de animație a cuprins mai multe imagini, prin urmare elevii din acest grup au beneficiat de un volum mai mare de informații vizuale decât elevii din grupul care a observat un desen schematic. Pentru a evita părtinirea numerică, de fapt, GE2 ar trebui să observe mai multe desene schematice. Numărul acestor desene schematice, destinate observării de către al doilea grup, ar trebui stabilit în funcție de numărul „scenelor” reprezentate în filmul de animație. Considerăm că nu se poate generaliza pentru toate cazurile că observarea unui anumit număr de desene schematice avantajează învățarea mai mult decât observarea unui alt număr de desene, prin comparație cu vizionarea unei reprezentări dinamice.

Un alt aspect relevant în compararea efectelor învățării realizate prin vizionarea animațiilor vs. învățarea prin observarea desenelor schematice îl reprezintă raportul dintre numărul de imagini/timp. Elevii din GE2 au fost avantajați prin faptul că au observat o imagine statică, iar elevii din GE1, în același interval de timp, au observat mai multe imagini dinamice, deci sarcina cognitivă a lor a fost mult mai mare. Acest raport poate fi îmbunătățit prin creșterea numărului de desene schematice destinate observării de către elevii din GE2, prin asigurarea controlului utilizatorului în vizionarea animațiilor sau prin încetinirea ritmului prezentării unor imagini relevante din animație. Prin aplicarea ultimelor două soluții se presupune că s-ar diminua din efectul „trecător” al imaginilor din filmele de animație.

Faptul că elevii au avut cunoștințe anterioare despre cele trei teme, este posibil să fi influențat obținerea unor scoruri mai mari la unii itemi din post-teste. Rezultatele la post-teste și re-test oferă dovezi că elevii au dobândit, în mod predominant, cunoștințe declarative ca urmare a vizionării filmelor de animație și a observării desenelor.

Ca direcții viitoare de cercetare se sugerează implicarea în cercetare a unor grupuri cu nivel diferit de cunoștințe anterioare la testul inițial (grupuri neechivalente) sau la pre-teste (un grup cu scoruri mici, un grup cu scoruri medii, un grup cu scoruri mari) pentru a investiga relația dintre cunoștințele anterioare și înțelegerea conținutului filmelor de animație. Se recomandă utilizarea unor filme cu teme necunoscute de către elevi, testarea tuturor informațiilor transmise prin filmul de animație, testarea separată a informațiilor de natură statică de cele care vizează dinamica entităților, a fenomenelor și proceselor.

### **3.4. Studiul 4: Efectele Utilizării Modelului de Instruire Clasă Inversată, pe Baza Filmelor de Animație și a Ghidului de Studiu, Asupra Dobândirii Cunoștințelor Elevilor, la Științe**

#### **3.4.1. Introducere**

În literatură, clasa inversată este definită ca o învățare mixtă (*blended learning*) în care elevii învață un conținut vizionând acasă videoclipuri, iar, în clasă, învață în mod activ prin discuții despre conceptele complexe și răspunzând la întrebări referitoare la acest conținut (Stone, 2012), aplicând cele învățate (Bergmann & Sams, 2012), rezolvând probleme, învățând prin cooperare (Tucker, 2012). Modelul de instruire clasă inversată a fost utilizat la programe de studii situate pe niveluri diferite de învățământ, de la școala elementară până la programele de licență (Schmidt & Ralph, 2016). La nivelul învățământului primar, am analizat cinci cercetări în care s-au utilizat modelul de instruire clasă inversată și videoclipuri.

Din analiza literaturii se constată existența mai multor variante ale modelului clasă inversată, cu efecte benefice pentru elevi și studenți. În unele studii se evidențiază riscul ca elevii și studenți să nu citească sau să vizioneze filmele acasă, înainte de lecție și, de asemenea, se reproșează absența descrierii activităților desfășurate după cele realizate în clasă cu profesorul și lipsa unor informații detaliate despre evaluare. În studiul nostru ne propunem să rezolvăm aceste probleme constatate în literatură și să aplicăm modelul de instruire clasă inversată într-un mod în care să se asigure creșterea eficienței învățării la științe, prin intermediul vizionării filmelor de animație.

#### ***Scop, Variabile, Ipoteze***

Scopul cercetării îl constituie studierea efectelor vizionării animației utilizând modelul de instruire clasă inversată și a ghidului de studiu asupra dobândirii cunoștințelor elevilor la științe, comparativ cu efectele vizionării animației utilizând modelul de instruire clasă inversată, fără ghid de studiu.

Variabilele studiului nostru sunt următoarele: vizionarea animației însoțită de ghidul de studiu, înainte de lecție (variabilă independentă), volumul cunoștințelor elevilor (numărul și corectitudinea cunoștințelor) (variabilă dependentă), stabilitatea cunoștințelor elevilor (variabilă dependentă).

Au fost formulate următoarele ipoteze de cercetare:

I<sup>1</sup> – Vizionarea animației cu ghid de studiu, înainte de lecție, determină creșterea

volumului cunoștințelor elevilor mai mult decât vizionarea animației fără ghid de studiu, înainte de lecție.

I<sup>2</sup> – Vizionarea animației cu ghid de studiu, înainte de lecție, urmată de discuții în clasă, pe baza animației, determină creșterea volumului cunoștințelor elevilor mai mult decât vizionarea animației înainte de lecție, cu ghid de studiu.

I<sup>3</sup> - Vizionarea animației, fără ghid de studiu, înainte de lecție, urmată de discuții în clasă, pe baza animației, determină creșterea volumului cunoștințelor elevilor mai mult decât vizionarea animației, fără ghid de studiu, înainte de lecție.

I<sup>4</sup> - Vizionarea animației cu ghid de studiu, înainte de lecție, urmată de discuții în clasă, pe baza animației, determină creșterea volumului cunoștințelor elevilor mai mult decât vizionarea animației fără ghid de studiu, înainte de lecție, urmată de discuții pe baza filmului.

I<sup>5</sup> - Vizionarea animației cu ghid de studiu, înainte de lecție, urmată de discuții în clasă determină creșterea gradului de stabilitate a cunoștințelor elevilor mai mult decât vizionarea animației fără ghid de studiu, înainte de lecție și urmată de discuții în clasă.

### **3.4.2. Metoda**

#### ***Participanți***

Cercetarea a fost organizată în șase școli din județul Sălaj, în anul școlar 2021-2022, în lunile februarie-aprilie. Selecția școlilor, a claselor și a elevilor s-a realizat ca la studiul 3.

Fiecare grup experimental (GE1 și GE2) a fost format din 69 elevi.

#### ***Procedura***

Elevii din cele două grupuri au participat la patru activități didactice, desfășurate pe parcursul a patru săptămâni, la disciplina „Științe ale naturii”. Activitățile didactice au fost organizate de către profesorii de la clasă, pe baza unor proiecte de lecție oferite de cercetător, s-au desfășurat, în afara lecțiilor din orar, în timpul activităților de tip *After school*. La fiecare activitate s-au parcurs șase etape. Primele cinci etape ale activității didactice s-au desfășurat pe parcursul a două zile consecutive. Etapa de re-testare a fost realizată după 4 săptămâni de la cea de-a cincea etapă.

#### ***Activitățile Didactice***

Pentru activitățile didactice experimentale realizate pe baza filmelor de animație au fost selectate patru teme „Topirea”, „Solidificarea”, „Evaporarea”, „Condensarea”, prevăzute în

„Programa școlară de *Matematică și Explorarea mediului, clasa a II-a*” (MEN, 2014). La GE1 s-a desfășurat activitățile din Tabelul 3.1. La GE2 s-au desfășurat aceleași activități, însă elevii nu au utilizat ghidul de studiu.

**Tabelul 3.3**

*Etaple și Activitățile Desfășurate în Aplicarea Modelului de Instruire Clasă Inversată*

Ziua	Etapă	Activități și durate
I	Pre-experimentală Intervenția formativă 1	– Aplicarea pre-testului (10 minute) – Activități în clasă: discuții în clasă despre subiect, obiective, sarcini (15 minute) – Activități pre-clasă (acasă): vizionarea animației și rezolvarea sarcinilor din ghidul de studiu (durată variabilă de la un elev la altul).
a II-a	Post-experimentală 1 Intervenția formativă 2	– Activități în clasă: aplicarea post-testului 1 (10 minute) – Activități în clasă: – discuții frontale (20 de minute); – activități individuale – completarea fișei de lucru (2 minute) – activități în grupuri – rezolvare de probleme (15 minute)
a III-a	Post-experimentală 2 Post-experimentală 3 (re-testare)	– Aplicarea post-testului 2 (10 minute) – Aplicarea re-testului (10 minute)

### *Instrumente*

Colectarea datelor necesare pentru evaluarea cunoștințelor elevilor s-a realizat prin intermediul mai multor teste de cunoștințe concepute de către cercetătoare: un test inițial, 4 pre-teste, 8 post-teste și 4 re-teste. Fiecare instrument a permis obținerea unui scor maxim de 10 puncte. Nu s-a acordat niciun punct din oficiu. Scorurile au fost generate pentru fiecare participant. Pentru fiecare dintre cele patru animații s-a elaborat un ghid de studiu care cuprinde 4-6 întrebări

### *Analiza Datelor*

#### *Analize Preliminare Realizate la Nivelul Testului Inițial*

Pentru a testa echivalența celor două grupuri experimentale s-au realizat analize statistice comparative. Pentru ambele grupuri s-a calculat media și abaterea standard. Pentru a evalua dacă diferența dintre cele două grupuri este semnificativă statistic, s-a folosit testul T pentru două eșantioane independente.

### ***Analizele Principale – Testarea Ipotezelor***

Au fost realizate analize de tip ANOVA în care s-au folosit ca variabilă covariată rezultatele la pre-test. Testul *Post-hoc Tukey* a fost utilizat pentru a determina dacă există diferențe semnificative între cele patru faze experimentale (pre-test, post-test 1, post-test 2 și re-test), pentru fiecare dintre cele două condiții experimentale (*Vizionarea animației cu ghid de studii* vs. *Vizionarea animației fără ghid de studiu*), la cele patru teme. Testul *T* a fost utilizat pentru a stabili dacă există diferențe semnificative statistic între GE1 și GE2, între fazele experimentale. Rezultatele sunt exprimate în termeni de diferență între medii, iar valorile *F* și *p* indică nivelul de semnificație a acestor diferențe.

### ***Analize Secundare - Conținutul Datelor Verbale și a Datelor Vizuale***

Textul animațiilor utilizate în acest studiu a fost supus analizei cantitative de conținut și interpretării. Întrebările din ghidurile de studiu au fost supuse analizei calitative de conținut. Pe baza analizei întrebărilor s-a stabilit rolul sau funcția pe care o îndeplinește fiecare întrebare. Aceste funcții ale întrebărilor sunt corelate cu funcțiile textelor din animații și au ca scop să asigure ca funcția textului, dar și a informației vizuale aferente să fi fost îndeplinită. Animațiile au fost analizate cu ajutorul „Fișei de analiză a filmului de animație”,

### **3.4.3. Rezultate**

#### ***Rezultate Preliminare – la Nivelul Testului Inițial***

La nivelul testului inițial mediile celor două grupuri sunt apropiate: GE:  $M = 8.78$ ; GE2:  $M = 8.64$ . Abaterea standard este mică la GE1 ( $AS = 0.99$ ) și mai mare la GE2 ( $AS = 1.73$ ). Valoarea *t* mică (0.07) indică faptul că diferența între grupuri este mică. Valoarea *p* mare ( $p = 0.94$ ) arată că diferența dintre cele două grupuri nu este semnificativă statistic pentru nivelul de semnificație de 0,05 și 0,01. Analiza rezultatelor arată că între cele două grupuri nu există diferențe semnificative.

#### ***Rezultate Principale – Testarea Ipotezelor***

Referitor la prima ipoteză testată în acest studiu, rezultatele statistice dovedesc că utilizarea modelului de instruire clasă inversată în care elevii vizionează filme de animație și completează ghiduri de studiu înainte de lecție, acasă, este mai eficientă pentru creșterea volumului cunoștințelor elevilor, în comparație cu vizionarea animației fără ghid de studiu, înainte de lecție (ipoteza 1). Rezultatele statistice dovedesc, de asemenea, că discuțiile din clasă, cu profesorul, determină creșterea volumului cunoștințelor elevilor față de vizionarea animației



înainte de lecție, dacă se utilizează ghidul de studiu (ipoteza 2) și dacă nu se utilizează (ipoteza 3), iar efectul este mai mare asupra rezultatelor elevilor care au utilizat ghidul de studiu (ipoteza 4). Utilizarea ghidului de studiu, asociat cu vizionarea animației și discuțiile în clasă contribuie și la creșterea gradului de stabilitate a cunoștințelor elevilor (ipoteza 5).

#### **3.4.4. Discuții și Concluzii**

Un punct vulnerabil al acestui model de instruire îl reprezintă faptul că există riscul ca elevii să nu vizioneze acasă filmele de animație sau să nu rezolve sarcinile date. Acest risc este mai mare la elevii situați pe trepte superioare de învățământ sau la studenți, ca efect al mai multor cauze: este posibil ca elevii și studenții să nu dispună de resurse de timp pentru a rezolva sarcinile; este posibil ca ei să amâne rezolvarea sarcinilor dacă profesorul le oferă această opțiune; este posibil ca ei să fie motivați extrinsec (nu se atribuie note). În învățământul primar, cei mai mulți elevi rezolvă sarcinile date ca teme pentru acasă, în special, pentru că primesc zilnic astfel de sarcini, iar profesorii le verifică sistematic, riguros, lecție de lecție.

În contextul acestui model, ghidul de studiu este un instrument esențial, valoros, care îndeplinește rolul de schelă cognitivă statică prin intermediul căreia este ghidat procesul de „înțelegere” de către elevi a conceptelor reprezentate în filmul de animație. Ghidul de studiu reprezintă o schelă statică, care este încorporată în mediul de învățare și îi obligă pe elevi să acorde atenție sporită sarcinii date (vizionarea filmului de animație) și este o schelă afectivă prin intermediul căreia elevii sunt determinați să se concentreze și să persiste asupra sarcinii. Pentru ca ghidul de studiu să îndeplinească aceste funcții, profesorii ar trebui să verifice și să discute cu elevii cum anume au rezolvat sarcinile și să le ofere feedback constructiv.

În privința filmelor de animație, pentru ca elevii să le vizioneze acasă, acestea ar trebui să fie interesante pentru a le stimula curiozitatea și să fie adecvate vârstei lor și nivelului lor de înțelegere și de cunoștințe. În situațiile în care elevilor li se propune să vizioneze un film de animație pe care nu îl înțeleg din cauză că nu au cunoștințele anterioare necesare, există riscul ca ei să abandoneze vizionarea și realizarea sarcinilor deoarece le apreciază ca având grad prea mare de dificultate.

### 3.5. Studiul 5: Efectul Filmelor de Animație Narrative și a Unor Desene Schematice Asupra Dobândirii Cunoștințelor Elevilor, la Științe

#### 3.5.1. Introducere

Pe baza analizei literaturii, se constată că nu există studii referitoare la utilizarea narațiunilor vizuale, a filmelor de animație pentru copii în învățarea la științe, în învățământul primar. Studiul nostru are la bază două constatări importante: copiii vizionează și revizionează multe filme de animație pentru copii; copiii le place foarte mult să vizioneze și să revizioneze filme de animație pentru copii; aceste filme oferă multe informații din domeniul științe pe care copiii le asimilează implicit, într-un mod plăcut. Cercetarea noastră are ca punct de plecare ideea că, pe parcursul vizionării filmelor animație pentru copii, ei receptează și stochează în memoria pe termen lung, în mod predominant, informațiile specifice narațiunii și acordă atenție mică informațiilor specifice științei.

#### *Scop, Variabile, Ipoteze*

Scopul cercetării îl constituie studierea efectelor vizionării unor filme de animații pentru copii asupra dobândirii cunoștințelor elevilor la disciplina Științe, comparativ cu efectele observării unor desene similare și audierii unor texte orale cu același conținut.

Variabilele studiului sunt următoarele: vizionarea filmului de animație (variabilă independentă), observarea unor desene (capturi din film) și audierea textului filmului de animație (variabilă independentă), audierea textului filmului de animație (variabilă independentă), volumul cunoștințelor elevilor (numărul de informații specifice despre subiectul filmului de animație) (variabilă dependentă), gradul de stabilitate a cunoștințelor elevilor (variabilă dependentă), inferențele specifice științei realizate pe baza filmului de animație (variabilă dependentă), inferențele specifice narațiunii realizate pe baza filmului de animație (variabilă dependentă).

Au fost formulate următoarele ipoteze de cercetare:

**I<sup>1</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor dobândite prin vizionarea filmului de animație este mai mare decât a celor dobândite prin observarea unor desene (capturi din film) și audierea textului filmului de animație.

**I<sup>2</sup>** - Volumul cunoștințelor elevilor dobândite prin vizionarea filmului de animație este mai mare decât a celor dobândite prin audierea textului filmului de animație.

**I<sup>3</sup>** - Volumul cunoștințelor elevilor dobândite prin vizionarea filmului de animație și

discuții pe baza filmului de animație este mai mare decât a celor dobândite prin observarea unor desene (capturi din film) și audierea textului filmului de animație.

**I<sup>4</sup>** - Volumul cunoștințelor elevilor dobândite prin vizionarea filmului de animație și discuții pe baza filmului de animație este mai mare decât a celor dobândite prin audierea textului filmului de animație.

**I<sup>5</sup>** - Gradul de stabilitate a cunoștințelor elevilor dobândite prin vizionarea filmului de animație și discuții este mai mare decât în urma observării unor desene (capturi din film) și audierea textului filmului de animație.

**I<sup>6</sup>** - Gradul de stabilitate a cunoștințelor elevilor dobândite prin vizionarea filmului de animație și discuții este mai mare decât în urma audierii textului filmului de animație.

**I<sup>7</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor, specifice narațiunii, dobândite prin vizionarea filmului de animație este mai mare decât volumul cunoștințelor specifice științei

**I<sup>8</sup>** – Volumul inferențelor specifice narațiunii, realizate de elevi prin vizionarea filmului de animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice științei

**I<sup>9</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor, specifice narațiunii, dobândite prin vizionarea filmului de animație este mai mare decât volumul cunoștințelor specifice specifice narațiunii dobândite prin observarea unor desene (capturi din film) și audierea textului filmului de animație

**I<sup>10</sup>** – Volumul cunoștințelor specifice științei, realizate de elevi prin vizionarea filmului de animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice științei realizate prin observarea unor desene (capturi din film) și audierea textului filmului de animație

**I<sup>11</sup>** – Volumul inferențelor specifice narațiunii, realizate de elevi prin vizionarea filmului de animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice narațiunii realizate prin observarea desenelor și audierea textelor

**I<sup>12</sup>** – Volumul inferențelor specifice științei, realizate de elevi prin vizionarea filmului de animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice științei realizate prin observarea desenelor și audierea textelor

**I<sup>13</sup>** – Volumul cunoștințelor elevilor, specifice narațiunii, dobândite prin vizionarea filmului de animație este mai mare decât volumul cunoștințelor specifice specifice narațiunii dobândite prin audierea textului filmului de animație

**I<sup>14</sup>** – Volumul cunoștințelor specifice științei, realizate de elevi prin vizionarea filmului de

animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice științei realizate prin audierea textului filmului de animație

**I<sup>15</sup>** – Volumul inferențelor specifice narațiunii, realizate de elevi prin vizionarea filmului de animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice narațiunii realizate prin audierea textelor

**I<sup>16</sup>** – Volumul inferențelor specifice științei, realizate de elevi prin vizionarea filmului de animație, este mai mare decât volumul inferențelor specifice științei realizate prin audierea textelor.

### **3.2.3. Metodă**

#### ***Participanți***

Cercetarea a fost organizată în șase școli din județul Sălaj, în anul școlar 2021-2022, în lunile mai și iunie anul 2022. Selecția școlilor, a claselor și a elevilor s-a realizat ca la studiul 3. Fiecare grup experimental (GE1, GE2, GE3) a fost format din 44 elevi.

#### ***Procedura***

Elevii din cele trei grupuri au participat la trei activități („Bambi”, „Cartea Junglei”, „Mica Sirenă”), desfășurate pe parcursul unei săptămâni, la disciplina „Științele naturii”. Activitățile au fost organizate de către profesorii de la clasă, pe baza unui proiect de activitate oferit de cercetător, s-au desfășurat, în afara lecțiilor din orar, în timpul activităților de tip *After school* și au avut durata de 3 ore. Fiecare activitate a cuprins 5 etape, desfășurate în aceeași zi: etapa pre-experimentală – aplicarea pre-testului (20 minute); etapa intervenției formative 1 (durata de 1 oră și cca 25 minute); etapa post-experimentală 1 – aplicarea post-testului 1 (20 minute); etapa intervenției formative 2 (60 minute); etapa post-experimentală 2 – aplicarea post-testului 2 (20 minute). Etapa de re-testare – aplicarea re-testelor – s-a desfășurat după 4 săptămâni de la intervenția formativă. Fiecare re-test (20 minute) a fost aplicat într-una din zilele săptămânii.

#### ***Activitățile Didactice***

Activitățile de învățare realizate pe baza filmelor de animație au fost asociate cu două teme prevăzute în „Programa școlară de *Matematică și Explorarea mediului, clasa a II-a*” (MEN, 2014): „Pădurea” și „Marea Neagră”. Pentru intervenția formativă la GE1, au fost selectate trei filme de animație: „Bambi” (Disney & Hand 1942), „Cartea Junglei” (Disney & Reitherman 1967), „Mica Sirenă” (Clements & Musker, 1989). Pentru GE2 au fost selectate cele

trei cărți omonime, fiecare cuprinzând câte 63 de desene și textul asemănător cu cel din aceste filme. Pentru GE3, eșantionul de conținut a fost alcătuit din textul prezentat în cărțile utilizate la GE2. În filmele de animație și în desenele din cărți sunt vizibile plante și animale din mediul pădurii de foioase și a pădurii de conifere („Bambi”), din mediul pădurii tropicale umede („Cartea Junglei”), din mediul oceanului planetar („Mica Sirenă”).

După aplicarea pre-testului, în etapa intervenției formative 1, elevii din GE1 au vizionat filmul de animație, elevii din GE2 au observat desenele proiectate pe un ecran și au audiat textul din carte, citit de profesor, iar elevii din GE2 au audiat textul din carte, citit de profesor. După aplicarea post-testului 1, în etapa intervenției formative 2, la fiecare GE s-a desfășurat o discuție orientată spre analiza narațiunii (personaje, desfășurarea acțiunilor) și a mediului de viață reprezentat vizual și în text (plante și animale, condiții de mediu). Profesorul le-a adresat elevilor întrebări pentru ca ei să deducă informații (inferențe) pe baza conținutului filmului de animație și a cărții. Profesorul a organizat o schemă pe tablă cu informațiile specifice științei, iar elevii au transcris-o în caietul de notițe. Schema a cuprins informații esențiale despre caracteristicile mediului prezentat în imagini și în texte. Activitatea s-a încheiat cu aplicarea post-testului 2, iar după 4 săptămâni, prin aplicarea celor 3 re-teste.

### ***Instrumente***

Colectarea datelor necesare pentru evaluarea cunoștințelor elevilor s-a realizat prin intermediul mai multor teste de cunoștințe concepute de către cercetătoare: un test inițial, 3 pre-teste, 6 post-teste și 3 re-teste. Scorul maxim care poate fi obținut este de 10 puncte la testul inițial și de 20 puncte la celelalte teste. Nu s-a acordat niciun punct din oficiu. Scorurile au fost generate pentru fiecare participant.

### ***Analiza Datelor***

#### ***Analize Preliminare – la Nivelul Testului Inițial***

Pentru a testa echivalența celor trei grupuri experimentale, s-au realizat analize statistice comparative. Pentru cele trei grupuri s-a calculat media și abaterea standard. Testul *Post-hoc Tukey* a fost utilizat pentru a stabili dacă între cele trei grupuri (GE1, GE2 și GE3), comparate în perechi, există diferențe semnificative statistic, la testul inițial. S-a calculat valoarea Q și p.

#### ***Analizele Principale – Testarea Ipotezelor***

Au fost realizate analize de tip ANOVA în care s-a folosit ca variabilă covariată rezultatele la pre-test. Testul *Post-hoc Tukey* a fost utilizat pentru a determina dacă există

diferențe semnificative între cele patru faze experimentale (pre-test, post-test 1, post-test 2, re-test), pentru fiecare dintre cele trei condiții experimentale (*Vizionarea filmului de animație; Observarea desenelor și audierea textului; Audierea textului*), la cele trei filme de animație. Testul *Post-hoc Tukey* a fost utilizat pentru a stabili dacă între cele trei grupuri, comparate în perechi, există diferențe semnificative statistic, între fazele experimentale. Rezultatele sunt exprimate în termeni de diferență între medii, iar valorile *F* și *p* indică nivelul de semnificație a acestor diferențe.

#### ***Analize Secundare - Conținutul Datelor Verbale și a Datelor Vizuale***

Textul cărților utilizate în cercetare, care este similar celor din filmele de animație, a fost supus analizei de conținut și interpretării. Filmele de animație au fost analizate cu ajutorul „Fișei de analiză a filmelor de animație”, de concepție proprie.

#### **3.5.3. Rezultate**

Rezultatele preliminare, la nivelul testului inițial, mediile celor trei grupuri independente sunt apropiate: GE1 - 8.79; GE2 - 8.44; GE3 - 8, 79. Abaterea standard este apropiată la cele trei grupuri: GE1 (AS - 0.98), GE2 (AS - 1.29), GE2 (AS - 0.98). Valoarea *p* arată că diferențele dintre GE1 și GE2, dintre GE1 și GE3, GE2 și GE3 nu sunt semnificative statistic, prin urmare grupurile sunt echivalente și pot fi utilizate în studiul cvasi-experimental. Rezultatele principale arată că toate ipotezele testate au fost confirmate.

#### **3.5.4. Discuții și Concluzii**

Testarea ipotezelor s-a realizat în contextul a trei modele de instruire: modelul de instruire pe baza vizionării filmului de animație și discuții cu profesorul; modelul de instruire pe baza observării unor desene și audierii unui text; modelul de instruire pe baza audierii unui text. În intervențiile formative în care au fost aplicate modelele de instruire în care elevii au vizionat filme de animație sau au observat desene, s-a utilizat metoda observării și învățarea multimodală, iar în aplicarea modelului de instruire pe baza audierii unui text, s-a valorificat învățarea prin receptare. Rezultatele arată că elevii care au beneficiat de aplicarea modelului de instruire pe baza vizionării filmului de animație și discuții cu profesorul au beneficiat de condițiile cele mai favorabile pentru învățare, prin comparație cu celelalte grupuri.

Testarea ipotezelor s-a realizat în contextul vizionării unor filme de animație pentru copii, acestea fiind produse cu scop comercial, artistic, nu educațional și a unor cărți ilustrate cu capturi din aceste filme și cu texte similare textelor din filmele de animație. Rezultatele arată că elevii au

beneficiat mai mult de informațiile specifice narațiunilor vizuale din filme sau din ilustrațiile din cărți decât din informațiile specifice științei reprezentate vizual sau prezentate în text.

Pentru perceperea, înțelegerea și memorarea informațiilor specifice științei furnizate de filmele de animație pentru copii, aceștia au nevoie, în general, de sprijin din partea adulților și a profesorilor, în special. Rezultatele arată că elevii au beneficiat mai mult de informațiile specifice științei după discuțiile cu profesorii, prin urmare ei au nevoie de schele cognitive pentru a situa propria lor dezvoltare cognitivă în zona proximei lor dezvoltări.

Pe ansamblu, analizele statistice și rezultatele obținute în acest studiu, indică confirmarea tuturor ipotezelor stabilite și testate, dovedind că vizionarea filmelor de animație pentru copii este mai eficientă pentru creșterea volumului de cunoștințe, a inferențelor și a gradului de stabilitate a cunoștințelor specifice narațiunii decât pentru creșterea volumului de cunoștințe, a inferențelor și gradului de stabilitate a cunoștințelor specifice științei. Pentru evitarea părtinirii, cele trei grupuri au auzit un text similar, dar, totuși, grupul care a vizionat filme de animație a beneficiat de mai multe informațiile vizuale decât celelalte grupuri.

## CAPITOLUL IV. CONCLUZII

### 4.1. Concluzii Referitoare la Relația dintre Premisele Teoretice și Partea Aplicativă

Pe baza analizei ample și profunde a literaturii, am constatat că există o varietate mare de animații sau filme de animație care au fost utilizate în cercetările din științele educației sau din alte domenii științifice (fizică, chimie, biologie și altele), fapt ce a determinat o diversitate de concluzii asupra eficienței pe care o determină în învățare. Pentru a clarifica deosebiri între diverse tipuri de animații sau filme de animație, le-am clasificat pe baza unor criterii, am descris categoriile identificate și le-am sintetizat într-o schemă. Identificarea atributelor esențiale ale filmelor de animație și descrierea tipurilor de animații a fost necesară și utilă în alegerea unor filme de animație cu caracteristici diferite pentru a fi utilizate în studiile cvasi-experimentale, în analiza și interpretarea rezultatelor, în înțelegerea profundă a efectelor acestor filme de animație asupra învățării la științe.

Din perspectivă teoretică, în lucrările științifice elaborate la nivel mondial sunt prezentate o mulțime de teorii în care se încearcă să se explice cum se produce învățarea prin intermediul filmelor de animație, ca produse multimodale. Chiar dacă teoriile identificate se referă la învățarea multimodală, în general, am constatat că predarea și învățarea la științe este construită și susținută conform acestor teorii, ele asigurând, în viziunea tezei noastre, și fundamentul pe care au fost proiectate și realizate activitățile experimentale.

Cunoașterea tipologiei filmelor de animație și a acestor teorii care susțin învățarea prin vizionarea filmelor de animație a contribuit la alegerea unor filme de animație cu caracteristici diferite pentru a fi utilizate în cercetările cvsi-experimentale și pentru a testa eficiența lor în învățarea la științe. Pentru studiul 3 au fost alese filme de animație educaționale, în studiul 4 au fost valorificate filme de animație preluate dintr-un manual școlar, iar în studiul 5, elevii au vizionat filme de animație pentru copii, filme artistice care oferă o narațiune.

La nivel teoretic, în studii și alte lucrări științifice, sunt descrise diverse strategii didactice și modele de instruire care vizează predarea și învățarea la științe, prin intermediul filmelor de animație. Pornind de la aceste modele de instruire și valorificând teoriile care susțin învățarea multimodală, activitățile experimentale concepute și implementate sunt structurate original în mai multe etape, precizându-se în mod explicit formele de organizare a activității, acțiunile și rolurile îndeplinite de profesor și elevi, metodele și procedeele didactice aplicate în fiecare etapă,



procesele cognitive săvârșite de elevi, instrumentele și metodele de evaluare, precum și alte informații care facilitează implementarea acestor modele de instruire în practică și în cercetări experimentale.

Analiza cercetărilor anterioare realizate la nivel mondial, fundamentate pe diverse teorii, ne-a oferit repere asupra problemelor constatate de către cercetători atât în realizarea unor filme de animație, cât și în utilizarea lor în diverse contexte educaționale. Investigarea literaturii relevă diversitatea cercetărilor calitative și cantitative referitoare la utilizarea filmelor de animații cu scop educațional, dar și în învățarea științelor. Ca urmare a unei lecturi profunde, în studiile realizate la nivel mondial se constată influențarea rezultatelor cercetărilor de părtinire în favoarea filmelor de animație, precum și de anumite probleme metodologice, prin urmare, în studiile realizate am urmărit să evităm repetarea unor greșeli evidențiate în meta-analize și în alte studii comparative și să testăm ipoteze în contexte experimentale și cu instrumente care permit măsurarea precisă a efectelor filmelor de animație asupra rezultatelor elevilor.

#### **4.2. Concluzii privind Realizarea Obiectivelor Cercetării și Confirmarea Ipotezelor**

La finalul cercetării se constată realizarea obiectivelor cercetării și confirmarea ipotezelor formulate în toate studiile cvasi-experimentale.

#### **4.3. Implicațiile Tezei**

##### ***Implicații Teoretice***

Primele implicații teoretice relevante ale tezei se referă la conceptul de film de animație, prezentat în primul capitol. Se evidențiază o suită de concepte utilizate în literatură în raport cu filmele de animație, se selectează și se clarifică atributele esențiale ale conceptului de animație sau film de animație și se face o descriere detaliată a acestora. Se realizează o clasificare a filmelor de animație pe baza a 24 de criterii și sunt descrise caracteristicile filmelor de animație din aceste categorii. Clasificarea filmelor de animație este reprezentată într-o schemă originală, sintetică, de tip arbore.

Studiul 1 este primul care a explorat opiniile PÎP asupra factorilor care le influențează alegerea și prelucrarea filmelor de animație cu scopul de a le folosi în predarea și învățarea la științe, în învățământul primar. Un alt element de noutate îl reprezintă gruparea acestor factori pe categorii și analizarea corelațiilor care există între aceste categorii.

Studiul 2 a fost primul în care au fost descrise modele de instruire, variante ale lor sau strategii de instruire în care se utilizează filmele de animație în învățarea la științe, în învățământul primar. Un element de noutate din perspectivă teoretică îl reprezintă descrierea sistematică, riguroasă și unitară a modelelor de instruire identificate în literatură, respectând un set de reguli și principii, cu scopul de a oferi PÎP și altor persoane informații pertinente. Consistența contribuțiilor teoretice ale acestui studiu este asigurată prin stabilirea unor categorii de modele de instruire, includerea în fiecare categorie a mai multor modele de instruire în care se utilizează filmele de animație, prezentarea sintetică a acestor modele în tabele de date care facilitează compararea etapelor și ale activităților realizate în aplicarea fiecărui model, precum și reprezentarea lor vizuală în scheme.

Studiile 3, 4 și 5 au mai multe implicații teoretice în didactica științelor. Contribuția teoretică o reprezintă conceperea și aplicarea a mai multor modele de instruire în care activitatea principală o reprezintă vizionarea filmului de animație: modelul de instruire pe baza vizionării și revizionării filmului de animație; modelul de instruire pe baza observării și re-observării unor desene schematice (studiul 3); modelul de instruire clasă inversată pe baza pe baza filmelor de animație și a ghidului de studiu; modelul de instruire clasă inversată pe baza pe baza filmelor de animație, fără ghid de studiu (studiul 4); modelul de instruire pe baza vizionării filmului de animație și discuții cu profesorul; modelul de instruire pe baza observării unor desene și audierii unui text; modelul de instruire pe baza audierii unui text (studiul 4).

### ***Implicații Metodologice***

În studiile pe care le-am realizat și prezentat în această teză, ne-a interesat să îmbunătățim mai multe proceduri și să creștem eficiența aplicării lor. Luând în considerare populația PÎP și distribuția ei la nivelul întregii țări, studiul 1 oferă o modalitate de implicare benevolă a PÎP pentru a răspunde la chestionare, numită „bulgăre de zăpadă” și aduce o modalitate eficientă de colectare a datelor prin intermediul instrumentului original creat și în care a fost asociată fiecărui item o scală Lickert de la 1 la 5.

Studiile 3, 4 și 5, care sunt organizate în mod similar, au câteva implicații metodologice. În primul rând, pentru a asigura desfășurarea în condiții naturale a cercetării efectelor vizionării filmelor de animație, activitățile experimentale au fost organizate în clase de elevi, dar și la domiciliul lor. Elevii participanți la studiu au fost selectați pe criteriul apartenenței lor la o clasă de elevi și la o școală. Pentru a testa ipotezele și pentru a asigura consistența cercetării, în cadrul

fiecărui studiu am realizat trei sau patru activități experimentale distincte, fiecare având o altă temă care permitea vizionarea unui film de animație și toate intervențiile formative au fost organizate în mod similar la toate clasele dintr-un grup experimental.

Pentru asigurarea corectitudinii investigațiilor, la fiecare studiu, activitatea experimentală a fost proiectată riguros, etapele planificate pentru fiecare activitate fiind descrise în ordine cronologică, precizând condițiile, resursele materiale și de timp. Pentru evitarea unor diferențe între volumul informațiilor furnizate grupurilor experimentale prin intermediul filmelor de animație și prin intermediul textelor, toate grupurile au audiat textul oral din filmul de animație, indiferent dacă au vizionat sau nu filmul de animație. De asemenea, pentru a evita părtinirea, în fiecare studiu, dialogul între profesor și elevi a fost similar, profesorilor de la clasă fiindu-le oferite texte și scenarii cu dialogul impus de către cercetător.

În al patrulea rând, pentru asigurarea unei măsurări corecte a rezultatelor, la fiecare test aplicat în fiecare clasă, profesorii au primit baremul care a inclus răspunsurile corecte sau acceptate ca fiind adecvate, precum și punctajul alocat pentru fiecare item.

### ***Implicații Practice***

Această teză are mai multe implicații practice. Descrierea riguroasă, sistematică și detaliată a modelelor de instruire și reprezentarea lor vizuală în scheme de tip circular în studiul 2 oferă PÎP, cercetătorilor și altor profesori interesați informațiile esențiale necesare pentru înțelegerea profundă a procesului didactic și pentru explicarea efectelor asupra rezultatelor elevilor, precum și pentru aplicarea acestor modele de instruire în alte contexte educaționale.

Prezentarea coerentă și cronologică a activităților desfășurate în fiecare studiu în text și în tabele de date, facilitează compararea activităților experimentale efectuate în grupurile implicate în cercetare, sesizarea diferențelor între intervențiile formative (variabilele independente) și permite replicarea activităților de către alți PÎP sau cercetători, în învățarea la științe sau la alte discipline de învățământ.

Materialele originale (chestionarul, pre-testele, post-testele, re-testele, fișa de analiză a filmului de animație, proiectele de lecții, schemele modelelor de instruire, ghidurile de studiu), concepute și aplicate pe parcursul realizării acestei cercetări, precum și materialele multimodale (filmele de animație) și cele vizuale (desenele) pot reprezenta repere pentru PÎP și pentru cercetătorii care ar dori să le aplice la clasă sau să realizeze cercetări identice sau asemănătoare.

Prezentarea factorilor care influențează alegerea, pregătirea și utilizarea filmelor de

animație în învățarea la științe oferă PÎP și cercetătorilor reprezintă repere consistente pentru compararea cu propriile opinii, precum și pentru alegerea, pe baza unor criterii științifice, a unor astfel de produse multimedia și pentru utilizarea lor în activitățile cu elevii sau în cercetări experimentale.

Definirea conceptului de film de animație, clasificarea filmelor de animație și descrierea diverselor tipuri de filme de animație, explicarea procesului de învățare săvârșit prin intermediul textelor multimodale și alte aspecte teoretice oferă PÎP unele repere relevante pentru proiectarea și realizarea cu succes a activității didactice la științe.

#### **4.4. Limite și Direcții Viitoare de Cercetare**

În studiul 1, în colectarea opiniilor PÎP folosind un chestionar, o limită a cercetării ar putea-o reprezenta construirea răspunsurilor de către cercetător și atribuirea scorului de la 1 la 5, în funcție de propria viziune și experiență a PÎP în alegerea, prelucrarea și utilizarea filmelor de animație în activitățile didactice, în învățământul primar. Alte limită ar putea fi: măsurarea unor opinii personale, care au caracter subiectiv; necolectarea opiniilor PÎP din unele județe; nediferențierea rezultatelor în funcție de caracteristicile participanților (studii, experiență la clasă sau vechime, grad didactic etc.); influențarea analizei și interpretării datelor de subiectivitatea profesorului-cercetător. La finalul studiului se prefigurează câteva direcții pentru cercetările viitoare: utilizarea acestui chestionar în alte studii la nivel internațional sau național; aprofundarea unor aspecte investigate în acest studiu prin decuparea unor părți din chestionar și rafinarea itemilor și a factorilor selectați; colectarea opiniilor despre alte tipuri de filme, la alte niveluri și discipline de învățământ.

Pentru studiul 2, o limită ar putea fi faptul că multe dintre modelele de instruire prezentate în literatură nu au fost testate, prin urmare eficiența lor este discutabilă. Studiile 3, 4 și 5 au unele limite similare: dimensiunea eșantionului de elevi, a eșantionului de conținut și a numărului de activități incluse în cadrul intervenției formative; caracteristicile fiecărui film de animație vizionat de către elevi. Rezultatele obținute, analiza și interpretarea lor ne-au permis să formulăm concluzii pertinente despre efectele vizionării filmelor de animații pentru copii asupra învățării la științe, în învățământul primar. Descrierea riguroasă a desfășurării acestei cercetări și materialele utilizate, incluse în anexele lucrării, permit replicarea activităților și a cercetării la alte grupuri de elevi, din diverse medii. Cunoscând că filmele de animație sunt create cu scopul

realizării anumitor obiective, pentru utilizarea lor cu scop educațional PÎP ar trebui să le selecteze pe care care oferă un context cât mai bun pentru învățarea la științe.

#### **4.5. Concluzii Generale**

La nivelul PÎP studiul nostru arată interesul profesorilor din România pentru utilizarea filmelor de animație în învățarea la științe, o varietate mare de metode, strategii și tehnici didactice pe care le utilizează cu acest scop, dar și unele probleme cu care se confruntă (resurse mari de timp necesare pentru căutarea filmelor și pregătirea lor pentru activitate; acces la aparatură și internet; competența pentru utilizarea aplicațiilor pentru îmbunătățirea filmelor). Decizia PÎP de a utiliza filmele de animație în învățarea la științe și calitatea utilizării este influențată de accesul la tehnologie și internet, de competența digitală, în științe și în didactica științelor, dar și de convingerile personale referitoare la importanța vizionării lor și de disponibilitatea de consuma resurse pentru realizarea acestui scop.

Toate studiile noastre arată că elevii au un volum mai mare de cunoștințe din domeniul științe după vizionarea filmelor de animație, care au caracteristici diferite, dar nu în toate situațiile rezultatele au fost semnificative statistic. În cazul filmelor de animație pentru copii, cu conținut predominant narativ, efectul este mai puternic asupra volumului de cunoștințe și a inferențelor specifice narațiunii decât a celor specifice științelor.

Rezultatele arată că vizionarea și revizionarea filmelor de animație contribuie la creșterea volumului de cunoștințe, dar pentru asigurarea înțelegerii proceselor și fenomenelor din domeniul științe, elevii din învățământul primar au nevoie de sprijin din partea PÎP, cu competențe de nivel superior în științe și didactica științelor.

## Referințe

- Aslan, A., Silvia, S., Nugroho, B. S., Ramli, M., & Rusiadi, R. (2020). Teacher's leadership teaching strategy supporting student learning during the covid-19 disruption. *Nidhomul Haq : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 5(3), 321–333.  
<https://doi.org/10.31538/ndh.v5i3.984>
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Berney, S., & Bétrancourt, M. (2016). Does animation enhance learning? A meta-analysis. *Computers & Education*, 101, 150–167. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.06.005>
- Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2000). Effect of computer animation on users performance: a review/(Effet de l'animation sur les performances des utilisateurs: une sythèse). *Le travail humain*, 63(4), 311-329.
- Birisci, S., Metin, M., & Karakas, M. (2010). Pre-service elementary teachers'views on concept cartoons: A sample from Turkey. *Middle East Journal of Scientific Research*, 5(2), 91–97.
- Bybee, R. W. (2002). *Learning Science and the science of learning*. National Science Teachers Association.
- Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E instructional model and 21st century skills. *Colorado Springs, CO: BSCS*, 24.  
[http://sites.nationalacademies.org/DBASSE/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse\\_073327.pdf](http://sites.nationalacademies.org/DBASSE/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_073327.pdf)
- Castro-Alonso, J. C., Ayres, P., & Paas, F. (2016). Comparing apples and oranges? A critical look at research on learning from statics versus animations. *Computers & Education*, 102, 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.09.004>
- Chandler, P., & Sweller, J. (1996). Cognitive load while learning to use a computer program. *Applied cognitive psychology*, 10(2), 151-170. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0720\(199604\)10:2%3C151::AID-ACP380%3E3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0720(199604)10:2%3C151::AID-ACP380%3E3.0.CO;2-U)
- Chikha, A. B., Khacharem, A., Trabelsi, K., & Bragazzi, N. L. (2021). The effect of spatial ability in learning from static and dynamic visualizations: A moderation analysis in 6-year-old children. *Frontiers in Psychology*, 12.

- <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.583968>
- Çınar, D., & Kurt, H. (2019). Prospective teachers' opinions about animations in science education. *European Journal of Education Studies*, 6(5), 465–490.  
<https://doi.org/10.5281/ZENODO.3418583>
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210. <https://doi.org/10.1007/BF01320076>
- Clements, R. & Musker, J. (producători, regizori, scenariști) (1989) [Mica sireună] [Film]. Walt Disney Feature Animatin. <https://deseneanimaties.com/film/mica-sireuna/>
- Disney, W. E. (producător) & Hand, D. (regizor). (1942). *Bambi* [Bambi] [Film]. Walt Disney Animation Studios. <https://deseneanimaties.com/film/bambi/>
- Disney, W. E. (producător) & Reitherman, W. (regizor) (1967) *The Jungle Book* [Cartea junglei] [Film]. Walt Disney Animation Studios. <https://deseneanimaties.com/film/cartea-junglei/>
- Dulamă, M. E., Vereș, S., Magdaș, I., & Ilovan, O. R. (2021). Using animation films in formal activities at Natural Sciences during the COVID-19 pandemic. Instruction problems and models. *Journal of Educational Sciences & Psychology*, 11(1), 49-65.
- Hapsari, A. S., Hanif, M., & Roemintoyo, G. (2019). Motion graphic animation videos to improve the learning outcomes of elementary school students. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1245–1255. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.4.1245>.
- Höffler, T. N., & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 17(6), 722–738.  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.013>
- Kanellidou, M., & Zacharia, Z. (2019). *Visualizations in primary education. Effects on the conceptual understanding of basic astronomy concepts for children up to ten years old.* 3080–3084. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.0832>
- Martin, R., Sexton, C., Wagner, K., & Gerlovich, J. (1998). *Science for all Children: Methods for Constructing Understanding.* Allyn and Bacon
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32(1), 1–19. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep3201\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3201_1)
- MEN (2014). *Programa școlară pentru disciplina Științe ale naturii, clasele a III-a – a IV-a. Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 5003 / 02.12.2014.*  
<https://rocnee.eu/index.php/dcee-oriz/curriculum-oriz/programe-scolare-front/programe->

scolare-in-vigoare

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97.

<https://doi.org/10.1037/h0043158>

Ogle, D. M. (1986). K-w-l: A teaching model that develops active reading of expository text. *The Reading Teacher*, 39(6), 564–570. <https://doi.org/10.1598/RT.39.6.11>

Paivio, A. (1986). *Mental Representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.

Pamfil, A. (2009). *Limba și literatura română în școala primară: perspective complementare*. Paralela 45.

Rumelhart, D. E. (1981). Schemata: The building blocks of cognition. In J. T. Guthrie (Ed.), *Comprehension and teaching: Research reviews* (pp. 3-26). International Reading Association.

Schmidt, S. M. P., & Ralph, D. L. (2016). The flipped classroom: A twist on teaching. *Contemporary Issues in Education Research (CIER)*, 9(1), 1–6.

<https://doi.org/10.19030/cier.v9i1.9544>

Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 49–70). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.005>

Steel, J., Meredith, K., & Temple, C. (1998). Methods for promoting critical thinking (prepared for the Reading and Writing for Critical Thinking Project). Newark. *DE: International Reading Association*.

Stone, B. B. (2012). *Flip Your Classroom to Increase Active Learning and Student Engagement*. [Conference presentation]. Proceedings from 28th Annual Conference on Distance Teaching & Learning, Madison.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12(2), 257-285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)

Thorndyke, P. W., & Hayes-Roth, B. (1979). The use of schemata in the acquisition and transfer of knowledge. *Cognitive Psychology*, 11(1), 82-106. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(79\)90005-7](https://doi.org/10.1016/0010-0285(79)90005-7)

Turker, B. (2012). The Flipped Classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83.

<http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>



Tversky, B., Morrison, J. B., & Betrancourt, M. (2002). Animation: Can it facilitate?

*International Journal of Human-Computer Studies*, 57(4), 247–262.

<https://doi.org/10.1006/ijhc.2002.1017>