



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM  
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÁT  
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**

# **PORTOFOLIUL ELECTRONIC CA INSTRUMENT DE ÎNVĂȚARE REFLECTIVĂ ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR.**

## **APLICAȚIE PENTRU STUDIUL ȘTIINȚELOR NATURII**

Autor: Student-doctorand Șoldea Cosmina Florina

Conducător de doctorat: Prof. univ. dr. habil. Liliana Ciascai

**Cluj-Napoca**

**2024**

## DECLARAȚIE

Subsemnata, Șoldea Cosmina-Florina, având calitatea de student-doctorand al Universității „Babeș -Bolyai”, declar următoarele:

- Teza de doctorat cu titlul „Portofoliul electronic ca instrument de învățare reflectivă în învățământul primar . Aplicație pentru studiul Științelor Naturii” 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.

Data

12.06.2024

Semnătura

*Cosmina Șoldea*

## CUPRINS

ABSTRACT .....	2
INTRODUCERE.....	4
PARTEA I. FUNDAMENTE TEORETICE.....	6
CAPITOLUL I. STUDIUL ȘTIINȚELOR NATURII.....	6
1.1. Cunoașterea și Metoda Științifică .....	6
1.2. Curricula Internațională și Românească de Științe ale Naturii.....	13
1.3. Ansamblul Metodelor Utilizate în Predarea-Învățarea Științelor Naturii. Aplicație în Învățământul. Aplicație în Învățământul Primar.....	21
1.4. Abilitățile Dezvoltate Elevilor prin Studiul Științelor Naturii.....	26
CAPITOLUL II. REFLECȚIA ÎN PROCESUL DE PREDARE-ÎNVĂȚARE LA ȘTIINȚELE NATURII ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR.....	32
2. 1. Reflecția. Precizarea Conceptului.....	32
2.2. Dezvoltări Conceptuale Referitoare la Reflecție .....	40
2.3 Valorificarea Reflecției și Gândirii Critice/ Creative în Procesul de Predare-Învățare la Științele Naturii în Învățământul Primar.....	51
CAPITOLUL III. UTILIZAREA PORTOFOLIULUI ELECTRONIC ÎN PREDAREA- ÎNVĂȚAREA ȘTIINȚELOR NATURII ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR.....	57
3.1. Metoda Portofoliului.....	57
3.2. De la Portofoliul pe Hârtie la Portofoliul Electronic .....	65
3. 3. Integrarea Portofoliului Electronic și a Reflecției în Procesul de Predare-Învățare în Învățământul Primar.....	69
PARTEA A II-A. CERCETĂRI EXPLORATORII ȘI EXPERIMENTALE	
CAPITOLUL IV. CERCETĂRI EXPLORATORII PRIVIND UTILIZAREA GÂNDIRII REFLECTIVE ȘI A PORTOFOLIULUI ELECTRONIC ÎN PROCESUL ÎNVĂȚĂRII LA ȘTIINȚELE NATURII.....	73
4.1. Cercetări Preliminare Privind Cunoașterea și Practicarea Reflecției, Respectiv Cunoașterea și Utilizarea Portofoliului Electronic de Către Profesorii și Elevii din Învățământul Primar Implicați în Cercetare.....	74
4.1.1. Problema și Obiectivele Cercetărilor Preliminare .....	74
4.1.2 Ilustrarea Compoziției Lotului de Elevi Participanți la Cercetările Preliminare și Intervenția Formativă.....	75

4.1.3. Descrierea Cercetărilor Exploratorii și a Rezultatelor Obținute în Relație cu Obiectivele Cercetării.....	79
Cercetarea Exploratorie 1 (Obiectivul 1) .....	79
Cercetarea Exploratorie 2 (Obiectivul 2) .....	81
Cercetare Exploratorie 3 (Obiectivele 3 și 5) .....	84
Cercetarea Exploratorie 4 (Obiectivele 4 și 5) .....	87
<b>CAPITOLUL V. CERCETAREA EXPERIMENTALĂ PRIVIND UTILIZAREA</b>	
<b>PORTOFOLIULUI ELECTRONIC BAZAT PE REFLECȚIE LA NIVELUL CLASELOR A</b>	
<b>III-A ȘI A IV-A LA DISCIPLINA ȘTIINȚE ALE NATURII.....</b>	
5.1. Obiectivele, Ipotezele și Variabilele Cercetării: .....	91
5.1.2. Metodologie .....	93
5.1.3. Participanți .....	94
5.1.4. Instrumente de Măsură.....	95
5.1.5.Procedura de Lucru .....	100
5.1.6.Analiza Datelor .....	101
5.2. Studiu Calitativ Profesori Privind Practicarea Autorefecției .....	129
5.2.1. Concluzii Studiu Calitativ Profesori Privind Practicarea Autorefecției.....	152
5.3. Studiu Calitativ Elevi Privind Practicarea Autorefecției .....	153
5.3.1. Concluzii Studiu Calitativ Elevi Privind Practicarea Autorefecției.....	191
<b>CAPITOLUL VI. CONCLUZIILE CERCETĂRII. ....</b>	
6.1. Discuții.....	194
6.2. Limite.....	195
<b>REFERINȚE BIBLIOGRAFICE.....</b>	
<b>ANEXA 1. Chestionar Nivelul Autoperceput a Gândirii Reflective la Profesorii din</b>	
<b>Învățământul Primar .....</b>	
	<b>238</b>
<b>ANEXA 2. Ghid Interviu Nivelul Autoperceput a Gândirii Reflective la Profesorii din</b>	
<b>Învățământul Primar.....</b>	
	<b>240</b>
<b>ANEXA 3. Ghid Focus-Group Nivelul Autoperceput de Utilizare a Gândirii Reflective la</b>	
<b>Profesorii din Învățământul Primar.....</b>	
	<b>240</b>
<b>ANEXA 4. Chestionar Nivelul Autoperceput a Profesorilor din Învățământul Primar asupra</b>	
<b>Utilizării Portofoliilor Electronice .....</b>	
	<b>241</b>
<b>ANEXA 5.Ghid Interviu Nivelul Autoperceput a Profesorilor din Învățământul Primar asupra</b>	
<b>Utilizării Portofoliilor Electronice .....</b>	
	<b>243</b>

ANEXA 6. Ghid Focus-Group Nivelul Autoperceput a Profesorilor din Învățământul Primar asupra Utilizării Portofoliilor Electronice.....	243
ANEXA 7. Chestionar Nivelul Autoperceput de Utilizare a Gândirii Reflective în Cadrul Orelor de Științe Ale Naturii la Elevii din Ciclul Primar.....	244
ANEXA 8. Chestionar Nivelul Autoperceput de Cunoștințe Asupra Utilizării Portofoliilor Electronice în Cadrul Orelor de Științe Ale Naturii la Elevii din Ciclul Primar .....	247
ANEXA 9. Pretest Clasa a III-a.....	249
ANEXA 10. Testare Finală Clasa a III-a .....	254
ANEXA 11. Retest Clasa a III-a .....	259
ANEXA 12. Pretest Clasa a IV-a.....	265
ANEXA 13. Testare Finală Clasa a IV-a.....	270
ANEXA 14. Retest Clasa a IV-a.....	274
ANEXA 15. Fișă de Autorefecție Profesor .....	282
ANEXA 16. Fișă de Autorefecție Elev.....	283
ANEXA 17. Grilă de Evaluare a Componentelor unui Portofoliu Electronic.....	284
ANEXA 18. Testare Abilități Digitale.....	285
ANEXA 19. Condiții-Ghid Utilizare Platforma SeeSaw.....	286
ANEXA 20. SeeSaw: Ghid de Folosire Pentru Profesori.....	287
ANEXA 21. Ghid de Utilizare a Aplicației SeeSaw.....	305
ANEXA 22. Ghidul Părintelui Pentru Utilizarea Aplicației SeeSaw. ....	310
ANEXA 23. Teme Pentru Portofoliu – Științe Ale Naturii .....	316

### ***LISTĂ TABELE***

Tabel 1.1. Comparație între conceptele cheie ale cunoașterii Științifice.....	9
Tabel 2.1. Reflecția vs reflecția critică vs gândirea critică .....	33
Tabel 2.2. Gândirea critică vs. Gândirea creativă. Trăsături specifice.....	50
Tabel 3.1. Materiale ale portofoliului școlar.....	61
Tabel. 4.1. Structura cercetărilor realizate.....	73
Tabel 4.1.1. Efectivul de elevi implicați în cercetare.....	76
Tabel 4.1.2. Numărul total al elevilor implicați în cercetare pe clase.....	76
Tabel 4.1.3. Numărul total al elevilor implicați în cercetare în funcție de tip_program.....	76
<b><i>Clasa a III-a</i></b>	
Tabel 4.1.4. Numărul elevilor implicați în cercetare în funcție de sex .....	77

Tabel 4.1.5. Numărul elevilor implicați în cercetare în funcție de grup.....	77
Tabel 4.1.6. Numărul elevilor implicați în cercetare în funcție de tip_program.....	77
<b>Clasa a IV-a</b>	
Tabel 4.1.7. Numărul elevilor implicați în cercetare în funcție de sex.....	78
Tabel 4.1.8. Numărul elevilor implicați în cercetare în funcție de grup.....	78
Tabel 4.1.9. Numărul elevilor implicați în cercetare în funcție de tip_program.....	78
Tabel 4.1.10. Nivelul autoperceput al gândirii reflectivă a profesorilor din învățământul primar implicați în cercetare.....	80
Tabel 4.1.11. Nivelul autoperceput de utilizare a gândirii reflectivă în cadrul orelor de științe ale naturii la elevii din ciclul primar - clasa a III-a.....	85
Tabel 4.1.12. Nivelul autoperceput de utilizare a gândirii reflectivă în cadrul orelor de Științe ale naturii la elevii din ciclul primar- clasa a IV-a .....	85
Tabel 4.1.13. Comparații de gen cu referire la nivelul autoperceput al gândirii reflectivă la clasa a III-a.....	86
Tabel 4.1.14. Comparații de gen cu referire la nivelul autoperceput al gândirii reflectivă la clasa a IV-a .....	86
Tabel 4.1.15. Nivelul autoperceput de cunoștințe asupra utilizării portofoliilor electronice în cadrul orelor de Științe ale Naturii la clasa a III-a.....	88
Tabel 4.1.16. Nivelul autoperceput de cunoștințe asupra utilizării portofoliilor electronice în cadrul orelor de Științe ale Naturii clasa a IV-a.....	88
Tabel 4.1.17. Comparații de gen cu referire la nivelul autoperceput de cunoștințe asupra utilizării portofoliilor electronice la clasa a III-a.....	89
Tabel 4.1.18. Comparații de gen cu referire la nivelul autoperceput de cunoștințe asupra utilizării portofoliilor electronice -clasa a IV-a.....	89
Tabel 5.1.1. Design-ul experimental.....	94
Tabel 5.1.2. Instrumentele utilizate în cercetarea formativă.....	96
Tabele diferențe elevi control-experimental (clasa a III- a)	
Tabel 5.1.3. Statistici descriptive referitoare la cele trei testări în cazul grupelor experimentale și de control.....	102
Tabel 5.1.4. Valori și intervale de încredere pentru cele trei testări aplicate claselor a III-a .....	103
Tabel 5.1.5. Diferențele dintre mediile elevilor din clasa a III-a.....	103
Tabel 5.1.6. Teste ale efectelor în cadrul subiecților.....	104
Tabel 5.1.7. Variabilă transformată: Medie.....	105

Tabel 5.1.8. Teste ale efectelor în cadrul subiecților.....	106
Tabel 5.1.9. Teste ale efectelor între subiecți. Variabilă transformată: Medie.....	106
Tabel 5.1.10. Medii și abateri standard postestare la grupele de clasa a III-a implicate în cercetare.....	107
Tabel 5.1.11. Medii și abateri standard retestare la grupele de clasa a III-a implicate în cercetare.....	107
<b><i>Tabele diferențe elevi control-experimental (clasa a IV- a)</i></b>	
Tabel 5.1.12. Statistici descriptive.....	109
Tabel 5.1.13. Medii la grupele de control și experimental în cele trei momente de testare.....	110
Tabel 5.1.14. Teste ale efectelor în cadrul subiecților.....	110
Tabel 5.1.15. Eta pătrat parțial.....	111
<b><i>Diferențe între clasa III- a și clasa IV- a</i></b>	
Tabel 5.1.16. Teste ale efectelor în cadrul subiecților.....	114
Tabel 5.1.17. Teste ale efectelor între subiecți. Variabila transformată: Medie.....	114
<b><i>Comparație program Step by Step vs tradițional</i></b>	
Tabel 5.1.18. Teste ale efectelor între subiecți.....	115
Tabel 5.1.19. Teste ale efectelor între subiecți. Variabila transformată: Medie.....	115
<b><i>Comparație program Step by Step vs tradițional, pe clase</i></b>	
Tabel 5.1.20. Teste ale efectelor între subiecți.....	116
Tabel 5.1.21. Teste ale efectelor în cadrul subiecților.....	117
<b><i>Simultan</i></b>	
Tabel 5.1.22. Teste ale efectelor între subiecți.....	118
<b><i>Simultan -clasa a III-a</i></b>	
Tabel 5.1.23. Teste ale efectelor în cadrul subiecților .....	120
<b><i>Simultan-clasa a IV-a</i></b>	
Tabel 5.1.24. Teste ale efectelor între subiecți.....	121
<b><i>Analize clase tradiționale grupe experimentale</i></b>	
Tabel. 5.1.25. Grad de libertate.....	122
Tabel 5.1.26. Diferențe sexe grup control și experimental la testele de Științe ale Naturii.....	123
Tabel 5.1.27. Eroare standard.....	123

### ***Diferențe sexe în funcție de grup control vs. experimental***

Tabel.5.1.28. Eta pătrat parțial.....	124
Relația Dintre Nivelul de Utilizare a Gândirii Reflective și Performanța Școlară la Disciplina Științe ale Naturii la Elevii din Ciclul Primar	
Tabel 5.1.29. Matricea de corelații între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară - clasa a III-a.....	126
Tabel 5. 1.30. Matricea de corelații între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară - clasa a IV-a.....	126
Tabel 5.1.31. Punctaje momente testare -clasa a IV-a.....	128
<b><i>Studiu Calitativ Profesori Privind Practicarea Autoreflexiei</i></b>	
Tabel 5.2.1. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la tema resursele naturale.....	129
Tabel 5.2.2. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la resursele naturale.....	130
Tabel 5.2.3. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la principalele etape din ciclul de viață al plantelor.....	131
Tabel 5.2.4. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la principalele etape din ciclul de viață al plantelor.....	132
Tabel 5.2.5. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la influența omului.....	133
Tabel 5.2.6. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor referitoare la influența omului.....	134
Tabel 5.2.7. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la tema Și nouă ne pasă.....	135
Tabel 5.2.8. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la tema Și nouă ne pasă.....	135
Tabel 5.2.9. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor referitoare la tema Și nouă ne pasă.....	136
Tabel 5.2.10. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare scufundarea/plutirea corpurilor.....	137
Tabel 5.2.11. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare scufundarea/plutirea corpurilor.....	137
Tabel 5.2.12. Aspecte displăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare	



scufundarea/plutirea corpurilor.....	138
Tabel 5.2.13. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor referitoare scufundarea/plutirea corpurilor.....	138
Tabel 5.2.14. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la morișca de vânt/zmeul.....	139
Tabel 5.2.15. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la morișca de vânt/zmeul.....	139
Tabel 5.2.16. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor referitoare la morișca de vânt/zmeul.....	140
Tabel 5.2.17. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la curcubeu.....	140
Tabel 5.2.18. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la curcubeu.....	141
Tabel 5.2.19. Aspecte displăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la curcubeu.....	141
Tabel 5.2.20. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor la curcubeu.....	142
Tabel 5.2.21. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la reptile (dinozauri).....	142
Tabel 5.2.22. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la reptile (dinozauri).....	143
Tabel 5.2.23. Aspecte displăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la reptile (dinozauri).....	143
Tabel 5.2.24. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor la reptile (dinozauri).....	144
Tabel 5.2.25. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la circuitul apei în natură.....	144
Tabel 5.2.26. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la circuitul apei în natură.....	145
Tabel 5.2.27. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor la circuitul apei în natură.....	145
Tabel 5.2.28. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la forța gravitațională.....	146

Tabel 5.2.29. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la forța gravitațională.....	147
Tabel 5.2.30. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor referitoare la forța gravitațională.....	147
Tabel 5.2.31. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la circuitul electric.....	148
Tabel 5.2.32. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la Sistemul Solar/Pământul.....	149
Tabel 5.2.33. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la Sistemul Solar/ Pământul.....	150
Tabel 5.2.34. Sugestiile profesorilor în legătură cu aspectele pe care le pot realiza în viitor la Sistemul Solar/ Pământul.....	150
Tabel 5.2.35. Activitățile desfășurate, dificultăți și soluții referitoare la prieteni necuvântători/pădurea, prietena mea.....	151
Tabel 5.2.36. Aspecte plăcute profesorilor în realizarea activităților referitoare la prieteni necuvântători/ pădurea, prietena mea.....	152
<b>Studiu Calitativ Elevi Privind Practicarea Autorefecției</b>	
Tabel 5.3.1. Dificultăți întâmpinate în realizarea Monștrofonțului.....	154
Tabel 5.3.2. Aspecte care le-au plăcut elevilor în realizarea Monștrofonțului.....	155
Tabel 5.3.3. Aspecte care nu le-au plăcut elevilor în realizarea Monștrofonțului.....	155
Tabel 5.3.4. Dificultăți întâmpinate în realizarea pubelelor.....	157
Tabel 5.3.5. Remedieri în urma dificultăților întâmpinate în realizarea pubelelor.....	158
Tabel 5.3.6. Aspecte plăcute elevilor în realizarea pubelelor.....	158
Tabel 5.3.7. Aspecte care nu le-au plăcut elevilor în realizarea pubelelor.....	159
Tabel 5.3.8. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor la tema reciclare selectivă.....	159
Tabel 5.3.9. Dificultăți întâmpinate de elevi în realizarea piramidei alimentelor/meniului.....	160
Tabel 5.3.10. Aspecte plăcute elevilor în realizarea piramidei alimentelor/ meniului.....	161
Tabel 5.3.11. Dificultăți întâmpinate de elevi în confecționarea bărcii și efectuarea experimentului.....	162
Tabel 5.3.12. Remedierile raportate de elevi în confecționarea bărcii și efectuarea experimentului.....	163

Tabel 5.3.13. Aspecte care le-au plăcut elevilor în confecționarea bărcii și efectuarea experimentului.....	163
Tabel 5.3.14. Aspecte care nu le-au plăcut elevilor în confecționarea bărcii și efectuarea experimentului.....	164
Tabel 5.3.15. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor în confecționarea bărcii și efectuarea experimentului.....	164
Tabel 5.3.16. Dificultățile întâmpinate de elevi în confecționarea moriștii/zmeului.....	166
Tabel 5.3.17. Remedierile raportate de elevi în confecționarea moriștii/zmeului.....	166
Tabel 5.3.18. Aspecte care le-au plăcut elevilor în confecționarea moriștii/zmeului.....	167
Tabel 5.3.19. Aspecte care nu le-au plăcut elevilor în confecționarea moriștii/zmeului.....	167
Tabel 5.3.20. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor în confecționarea moriștii/zmeului.....	168
Tabel 5.3.21. Dificultățile întâmpinate de elevi în desenarea/confecționarea curcubeului și efectuarea experimentului.....	169
Tabel 5.3.22. Remedierile raportate de elevi în desenarea/ confecționarea curcubeului și efectuarea experimentului.....	170
Tabel 5.3.23. Aspecte care le-au plăcut elevilor în desenarea/ confecționarea curcubeului și efectuarea experimentului.....	170
Tabel 5.3.24. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor în desenarea/ confecționarea curcubeului și efectuarea experimentului.....	171
Tabel 5.3.25. Caracteristici reptile (dinozauri erbivori).....	172
Tabel 5.3.26. Caracteristici reptile (dinozauri carnivori).....	173
Tabel 5.3.27. Dificultăți întâmpinate de elevi în desenarea reptilei (dinozauri).....	173
Tabel 5.3.28. Remedierile raportate de elevi în desenarea reptilei (dinozauri).....	174
Tabel 5.3.29. Aspecte care le-au plăcut elevilor în desenarea reptilei (dinozauri).....	174
Tabel 5.3.30. Aspecte care le-au displăcut elevilor în desenarea reptilei (dinozauri).....	175
Tabel 5.3.31. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor în realizarea reptilei (dinozauri).....	175

Tabel 5.3.32. Dificultățile întâmpinate de elevi în realizarea proiectului circuitul apei în natură.....	177
Tabel 5.3.33. Aspecte care le-au plăcut elevilor în realizarea proiectului circuitul apei în natură.....	177
Tabel 5.3.34. Aspecte care le-au displăcut elevilor în realizarea proiectului circuitul apei în natură.....	178
Tabel 5.3.35. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor în realizarea circuitul electric.....	180
Tabel 5.3.36. Dificultățile întâmpinate de elevi în realizarea sistemului solar.....	182
Tabel 5.3.37. Remedierile raportate de elevi în realizarea sistemului solar.....	182
Tabel 5.3.38. Aspecte care le-au plăcut elevilor în realizarea sistemului solar.....	183
Tabel 5.3.39. Aspecte care le-au displăcut elevilor în realizarea sistemului solar.....	183
Tabel 5.3.40. Sugestii ale elevilor referitoare la ce pot face pe viitor în realizarea sistemului solar.....	184
Tabel 5.3.41. Caracteristicile mamiferului (câinele) identificate de elevi.....	186
Tabel 5.3.42. Caracteristicile mamiferului (pisica) identificate de elevi.....	186
Tabel 5.3.43. Caracteristici ale păsării (găina) identificate de elevi.....	187
Tabel 5.3.44. Caracteristicile mamiferului (vaca) identificate de elevi.....	187
Tabel 5.3.45. Caracteristici ale păsării (papagalul) identificate de elevii.....	187
Tabel 5.3.46. Dificultățile întâmpinate de elevi în realizarea desenelor.....	188
Tabel 5.3.47. Remedierile raportate de elevi în realizarea desenelor.....	188
Tabel 5.3.48. Aspecte care le-au plăcut elevilor în realizarea desenelor.....	189
Tabel 5.3.49. Câteva mesaje scrise de elevi pentru evidențierea protejării mediului.....	190

### **FIGURI**

Figura 1.1. Etapele metodei științifice .....	13
Figura 2.1. Ciclul reflecției al lui Gibbs.....	33
Figura 2.2. Ciclurile învățării prin /bazată pe reflecție și gândire critică.....	42
Figura 2.3. Modelul profesorului reflectiv.....	52
Figura 4.1. Modelul activităților de învățare aplicat în intervenția formativă .....	90
Figura 5.1. Diferențe medii interferențial.....	103

### **Clasa a III-a**

Figura 5.1.2. Efectul testării.....	105
Figura 5.1.3. Efectul testării.....	106
Figura 5.1.4. Frecvență punctaj evaluare inițială.....	108
Figura 5.1.5. Frecvență punctaj postestare.....	108
Figura 5.1.6. Frecvență punctaj retestare.....	109
<b>Clasa IV-a</b>	
Figura 5.1.7. Media aritmetică .....	111
Figura 5.1.8. Frecvență punctaj evaluare inițială.....	112
Figura 5.1.9. Frecvență punctaj evaluare finală/ postestare.....	112
Figura 5.1.10. Frecvență punctaj retestare.....	113
<b>Comparație program Step by Step vs tradițional</b>	
Figura 5.1.11. Moment testare.....	115
Comparație program Step by Step vs tradițional, pe clase	
Figura 5.1.12. Moment testare.....	117
Figura 5.1.13. Valori marginale estimate.....	118
<b>Simultan clasa a III-a</b>	
Figura 5.1.14. Moment testare.....	119
<b>Simultan clasa a IV-a</b>	
Figura 5.1.15. Valori marginale estimate clasa a III-a.....	120
Figura 5.1.16. Valori marginale estimate clasa a IV-a.....	121
Analize clase tradiționale grupe experimentale	
Figura 5.1.17. Moment evaluare.....	122
<b>Diferențe sexe în funcție de grup control vs. experimental</b>	
Figura 5.1.18. Moment evaluare masculin.....	124
Figura 5.1.19. Moment evaluare feminin.....	125
<b>Relația dintre nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară la disciplina Științe ale Naturii la elevii din ciclul primar</b>	
Figura 5.1.20. Frecvență punctaj evaluare inițială.....	127
Figura 5.1.21. Frecvență punctaj evaluare finală/postestare.....	127
Figura 5.1.22. Frecvență punctaj retest.....	128

## ABSTRACT

Prezenta lucrare investighează rolul portofoliul electronic ca instrument de învățare reflectivă asupra performanțelor școlare ale elevilor din învățământul primar, astfel că în cadrul primei etape a cercetării, au fost examinate percepțiile profesorilor asupra acestor concepte. În etapa a doua a cercetării s-au realizat patru anchete având ca și participanți profesori și elevi din ciclul primar. Prima anchetă a avut drept scop identificarea nivelului de utilizare a gândirii reflective la profesorii din învățământul primar și s-a realizat cu ajutorul unui chestionar, a interviului și a focus-group-ului. Chestionarul, alcătuit din 14 itemi a fost completat voluntar de cei 20 de subiecți profesori implicați în cercetare prin intermediul platformei Google Drive. Rezultatele arată că 90% dintre profesori au un nivel foarte bun de utilizare a gândirii reflective. Interviul, semi-structurat, alcătuit din 5 întrebări deschise și focus-group-ul care conține 5 întrebări evidențiază faptul că respondenții implicați în cercetare recunosc importanța practicării reflecției și beneficiile acesteia.

A doua cercetare a vizat examinarea percepției profesorilor din învățământul primar asupra utilizării portofoliilor electronice și s-a realizat cu ajutorul anchetei pe bază de chestionar, a interviului și a focus-group-ului. Chestionarul, alcătuit din 15 itemi și completat cu ajutorul scalei Likert cu 5 nivele arată că profesorii utilizează portofoliile digitale în actul didactic deoarece sunt atractive, evidențiază progresul elevilor în învățare și sunt ușor de evaluat. Interviul, alcătuit din 5 întrebări deschise și focus-group-ul, compus din 6 întrebări deschise concluzionează faptul că respondenții recunosc importanța utilizării portofoliului digital și beneficiile utilizării sale în practica didactică. Totuși, în ceea ce privește ultimul item al focus-group-ului, opiniile cadrelor didactice sunt împărțite deoarece unii consideră că învățarea este finalizată prin obținerea portofoliului electronic, în timp ce alții consideră că pot fi acumulate cunoștințe chiar și după finalizarea acestuia.

A treia anchetă măsoară gradul de utilizare a gândirii reflective a elevilor din învățământul primar la disciplina Științe ale Naturii. Ca instrument de cercetare a fost utilizat un chestionar alcătuit din 14 itemi care a fost completat voluntar de 439 de elevi din ciclul primar, cu ajutorul Scalei Likert cu 5 nivele prin intermediul platformei Google Drive.

Rezultatele arată că 106% din elevii care învață în clasa a III-a au un nivel foarte bun de utilizare a gândirii reflective comparativ cu 99% din elevii de clasa a IV-a care au și ei un nivel foarte bun de utilizare a gândirii reflective în cadrul orelor de Științe ale Naturii.

A patra anchetă examinează nivelul de cunoștințe a elevilor cu privire la utilizarea portofoliilor electronice în activitățile de Științe ale Naturii. Această cercetare s-a realizat pe baza unui chestionar care conține 13 itemi completați voluntar de 439 de elevi cu ajutorul Scalei Likert cu 5 nivele prin intermediul platformei Google Drive. Rezultatele arată că 21% din elevii de clasa a III-a au un nivel foarte bun de cunoștințe asupra utilizării portofoliilor electronice comparativ cu 12% din elevii de clasa a IV-a.

În etapa a treia a cercetării a fost implementat un program de intervenție formativă bazat pe aceste practici care a investigat impactul utilizării portofoliului electronic ca instrument de învățare reflectivă asupra performanțelor școlare ale elevilor din ciclul primar la disciplina Științe ale Naturii. Subiecții implicați în cercetare sunt 439 de elevi care învață atât în sistemul educațional tradițional cât și în alternativa Step by Step. Dintre aceștia, 227 de elevi sunt în clasa a III-a și 212 în clasa a IV-a. Aceștia sunt distribuiți în eșantioane experimentale și eșantioane de control. Eșantionul experimental este alcătuit din 205 elevi, iar eșantionul de control cuprinde 234 de elevi. Ca instrumente de măsură au fost utilizate teste de evaluare a cunoștințelor elevilor la disciplina Științe ale Naturii în cele 3 momente de testare (pretest, testare finală, retestare) pentru fiecare clasă în parte. În plus, pentru grupele experimentale au fost utilizate fișe de autorefecție atât pentru cadrele didactice cât și pentru elevi. Aceste fișe au fost completate după fiecare activitate pentru disciplina vizată.

Rezultatele arată că elevii au beneficiat într-adevăr de programul implementat deoarece au înregistrat performanțe școlare ridicate la disciplina Științe ale Naturii indiferent de sistemul educațional din care fac parte (tradițional și Step by Step). O analiză a diferențelor între sexe arată că atât băieții cât și fetele urmează un patern similar de creștere a scorurilor. În plus, rezultatele arată că există o corelație între nivelul gândirii reflective și performanța școlară a elevilor din clasa a III-a și a IV-a.

## INTRODUCERE

Pe fondul pandemiei de COVID-19 din anul 2020, sistemul educațional românesc a experimentat transformări în ceea ce privește desfășurarea activităților instructiv-educative astfel că a fost necesară utilizarea tehnologiei pentru a asigura continuitatea procesului de învățare. În acest context, folosirea portofoliilor electronice care cultivă reflecția reprezintă o abordare care răspunde nevoilor educaționale ale secolului XXI. Prin intermediul portofoliilor electronice elevii își organizează lucrările realizate, reflectează asupra lor și le revizuiesc, facilitându-se astfel procesul de învățare și (auto) evaluare (Barrett, 2000).

Această practică este în conformitate cu teoriile lui Dewey (1933) și Schön (1987) care susțin că reflecția este esențială în învățare deoarece aceasta contribuie la înțelegerea experiențelor de învățare. În plus, prin reflecție elevii își identifică punctele forte și zonele care necesită îmbunătățire devenind conștienți de progresul lor în învățare (Moon, 2004).

Integrarea portofoliilor electronice ca instrumente de învățare reflectivă în activitățile didactice valorizează învățarea centrată pe elev (JISC, 2008) și dezvoltă abilitățile digitale, în timp ce procesul de reflecție încurajează elevii să se implice în actul învățării dezvoltând gândirea critică și cea creativă. Elevii „trebuie învățați cum să gândească, nu ce să gândească” (Mead, 1928) și „să fie inițiați pe cât este posibil să nu devină înțelepți din cărți, ci din studierea cerului și a pământului, a naturii. Ei trebuie să cunoască și să examineze lucrurile prin ei înșiși, iar nu numai prin observații și mărturii străine” (Comenius, 1970, p.30). Tocmai din acest motiv, am ales tema „*Portofoliul electronic ca instrument de învățare reflectivă. Aplicație pentru studiul Științelor Naturii*”.

Lucrarea de față este alcătuită din șase capitole dintre care trei teoretice, următoarele două prezintă cercetările realizate, iar ultimul capitol explicitează concluziile și limitele cercetării. Capitolele teoretice tratează problematicile studiului științelor naturii, reflecției și portofoliului electronic. Cunoașterea și metoda științifică, curriculumul școlar românesc și internațional de științe, predarea-învățarea Științelor Naturii și abilitățile științifice care pot fi dezvoltate în studiul Științelor Naturii sunt tematicile aprofundate în lucrare. Cunoașterea științifică reprezintă baza pe care educația științifică este construită (National Research Council, 1996). Metoda științifică, cu accent pe explorare, investigație și experiment reprezintă un instrument valoros pentru cultivarea competențelor specifice (Kuhn, 1962). În ceea ce privește curriculumul din România acesta structurează formarea și dezvoltarea competențelor elevilor îmbinând cunoștințele teoretice cu cele aplicative. La nivel



internațional, curriculumul Științelor Naturii cunoaște diferențe determinate de prioritățile educaționale și resursele fiecărei țări, însă marea majoritate a acestora pun accent pe dezvoltarea gândirii critice și creative, dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor și interdisciplinaritate. În plus, acestea integrează tehnologia în activitățile didactice pentru a îmbunătăți și eficientiza actul educațional în contrast cu abordările tradiționale care pun accent pe memorizare și învățarea prin repetiție.

Abordarea problematicii reflecției utilizate în predarea-învățarea științelor naturii în învățământul primar a necesitat clarificări ale proceselor de reflecție, reflecția critică, gândirea critică și gândirea creativă. Dezvoltarea abilităților specifice acestor procese încurajează explorarea, experimentarea și evaluarea critică a informațiilor (Bloom, 1956; Zimmerman, 2002). Integrarea acestora în curriculumul Științelor Naturii îmbogățește experiența de învățare a elevului care poate identifica informațiile esențiale, erorile de raționament și poate emite judecăți de valoare fundamentate pe argumente. În plus, el devine capabil să găsească soluții inovatoare pentru problemele întâmpinate.

Portofoliul a reprezentat o altă temă de interes în lucrarea noastră. Abordarea acestei teme a implicat clarificarea conceptelor de portofoliul pe hârtie și portofoliul electronic.

Clarificările conceptuale au permis justificarea necesității tratării portofoliului electronic ca instrument de reflecție în procesul de predare-învățare în învățământul primar. Integrarea portofoliului electronic ca instrument de învățare reflectivă oferă elevului posibilitatea să reflecteze asupra cunoștințelor acumulate și să-și observe progresul în învățare. Feedback-ul personalizat prin intermediul portofoliului digital sprijină îmbunătățirea procesului de învățare și dezvoltă abilitățile digitale și cele analitice. În plus, utilizarea portofoliilor electronice și a reflecției în activitatea didactică sunt esențiale pentru realizarea educației științifice care răspunde nevoilor contemporane.

Partea a doua a lucrării descrie cercetările preliminare realizate, ca fundament, alături de cunoașterea oferită de literatura domeniului, al intervenției formative realizate la clasele a III-a și a IV-a. În finalul lucrării sunt prezentate concluziile cercetării și limitele acesteia.

Anexele prezintă materialele de lucru utilizate (ghiduri, teste etc.)

## PARTEA I. FUNDAMENTE TEORETICE

### CAPITOLUL I

#### STUDIUL ȘTIINȚELOR NATURII

##### 1.1. Cunoașterea și Metoda Științifică

Cunoașterea în Științele Naturii urmărește înțelegerea mediului înconjurător, a organismelor și a interacțiunilor dintre acestea și se finalizează printr-un set de informații asimilate de o persoană (Hirsch, 2019; Sweller, 2020).

Procesul de cunoaștere științifică presupune dobândirea cunoștințelor atitudinale, contextuale, declarative și procedurale (Ciascai, 2006). Cunoștințele atitudinale reprezintă ansamblul complex format din atitudinile, valorile și percepțiile dezvoltate de elevi prin studiul Științelor Naturii, prin activități practice și experiențe de învățare interactive (Osborne, Simon & Collins, 2003). Cunoștințele contextuale vizează maniera în care cunoștințele științifice studiate în clasă pot fi aplicate în contexte din viața reală (Wellington & Ireson, 2017). Cunoștințele declarative în Științele Naturii implică cunoștințele factuale referitoare la temele abordate de această disciplină, pe care elevii le aprofundează în cadrul procesului instructiv-educativ (Anderson, 1983). Cunoștințele procedurale sunt definite prin capacitatea și abilitatea de a face ceva, spre ex. etapele de investigare a fenomenelor specifice mediului înconjurător. Achiziția lor astfel încât elevii să devină autonomi în explorarea lor (Gagne, 1985). Elevii dobândesc cunoștințe atitudinale și contextuale care stimulează interesul pentru învățare și le arată cum să aplice aceste cunoștințe. Cunoștințele declarative și procedurale fundamentează înțelegerea și explorarea fenomenelor naturale și contribuie la dezvoltarea gândirii critice, a logicii, a abilităților practice, și la stabilirea cauzalității (Piaget, 1969).

În literatura de specialitate există două tipuri de cunoaștere științifică: cunoașterea intuitivă și cunoașterea formală (Sfetcu, 2022). Primul tip de cunoaștere este fundamentat pe temeiul observațiilor directe și a experienței personale. Prin cunoaștere intuitivă elevii își formează idei preliminare referitoare la mediul înconjurător care pot fi diferite de cele științifice fiind necesar să fie corectate (Driver, 1983; 1989). Al doilea tip de cunoaștere presupune învățarea conceptelor științifice prin acumularea informațiilor referitoare la

procesele naturale și principiile care guvernează natura înconjurătoare (Lederman, 2007).

Evaluarea autentică a cunoștințelor științifice implică eliminarea testelor grilă în favoarea proiectelor de cercetare în cadrul cărora elevii investighează un fenomen natural și prezintă rezultatele obținute (Pellegrino, 2001).

Știința înglobează ansamblul cunoștințelor științifice și metoda științifică, ca modalitate de dobândire a cunoștințelor științifice. Știința este un domeniu vast fundamentat pe cercetare, validare empirică și dezvoltare teoretică, format din oameni de știință care au o expertiză în domeniu (Carey, 1985; Chinn & Malhotra, 2002; Willingham, 2021). Expertiza vizează dezvoltarea cunoștințelor, abilităților și experiențelor prin practică intensă și stocarea informațiilor în memoria de lungă durată astfel încât să fie accesate la nevoie (Ericsson, 2018; Kalyuga & Sweller, 2018).

Metoda științifică orientează cercetarea prin explorarea sistematică și riguroasă a lumii înconjurătoare cu scopul de a obține rezultate verificabile importante pentru avansarea cunoașterii umane (Fitzgerald & Smith, 2016; Klopfer, 1969). De exemplu, în domeniul medical metoda științifică este folosită pentru a înțelege bolile de care suferă pacienții și pentru a evalua tratamentele administrate bolnavilor (Pokorski, 2019). În psihologie este esențială pentru dezvoltarea teoriilor comportamentale și ghidarea terapeutică a indivizilor (Bakeman & Quera, 2011).

## **1.2. Curricula Internațională și Românească de Științe ale Naturii**

Termenul „curriculum” provine din limba latină de la „curriculum” (singular) și „curricula” (plural) și semnifică ideea de „alergare”, „cursă”, „traseu”, „drum” (Harper, 2023). Ungureanu (1998) îi atribuie acestui termen și un sens figurat, și anume „trecere/ traiectorie/ parcurs în viață”. Termenul a pătruns în educație în a doua jumătate a secolului al XVI-lea în documentele birocratice ale universităților din Leiden și Glasgow (Ker, 1968). Acest fapt subliniază ideea conform căreia termenul a existat încă de la apariția universităților, dar a fost utilizat pentru înregistrarea și aprobarea cursurilor.

În optica lui Bobbit (1918) și Tyler (1949) curriculumul reprezintă totalitatea planurilor și activităților de învățare care sunt organizate și evaluate de școală cu scopul de a atinge anumite obiective educaționale. Aceste planuri sunt specifice disciplinelor școlare și se subsumează scopului programului educațional fiind regăsite sub forma unor documente de diferite niveluri de generalitate (D’Hainaut, 1981; Glatthorn, 1987; Marsh & Stafford, 1988;

Mialaret, 1979; Walker, 1990). În optica românească curriculumul „se referă la oferta educațională a școlii și reprezintă sistemul proceselor educaționale și al experiențelor de învățare și formare directe și indirecte oferite educaților și trăite de aceștia în contexte formale, neformale și chiar informale” (Bocoș, 2008, p. 21).

Factorii necesari a fi luați în considerare la elaborarea unui curriculum sunt scopul, secvența curriculară, continuitatea, interesul și fezabilitatea acestuia (Hanson, 2006). În România curriculumul încurajează dezvoltarea cognitivă a elevilor, formarea de priceperi și deprinderi, stimularea creativității și imaginației și dezvoltarea gândirii critice și creative. Tranziția curriculară în perspectiva românească pornește de la informații cunoscute spre informații necunoscute, de la concret la abstract urmându-se principiul de organizare a informațiilor propus de Ausubel (1968). Totodată, se iau în considerare nevoile psihologice, sociale și individuale ale educabililor (Kuhlthau, 1987). Continuitatea curriculară ia în considerare evoluția copilului, astfel încât acesta să se dezvolte armonios din toate punctele de vedere (Gardner & Csikszentmihalyi, 2013). Referitor la fezabilitatea curriculum-ului, în România se alocă fonduri pentru educația elevilor (Vlăsceanu et al., 2007).

Curriculumul specifică competențele necesare a fi dezvoltate elevilor, conținuturile de învățare și metodele de predare și evaluare utilizate în cadrul activităților instructiv-educative (Brockmann, Clarke & Winch, 2011). Un element primordial al curriculumului este reprezentat de obiectivele educaționale exprimate clar, precis și adecvat în contextul educațional (Stufflebeam et al., 2000). Planificarea învățării vizează organizarea și structurarea experiențelor de învățare ale elevilor conform nevoilor acestora și obiectivelor educaționale propuse (Decety & Jackson, 2006).

Conținutul curriculumului include cunoștințele pe care elevii trebuie să le dobândească și abilitățile pe care trebuie să le dezvolte (Eisner, 2005). Metodele și strategiile de învățare sunt alte componente importante ale curriculumului cu ajutorul cărora profesorul realizează și eficientizează procesul de învățare al elevilor săi (Oprea, 2006; Smith, 1996; 2000). Evaluarea învățării vizează analizarea informațiilor referitoare la performanțele elevilor pentru a măsura eficacitatea învățării și a îmbunătăți procesul de instruire (Gulikens, Bastiaens, & Kirschner, 2004).

Curriculumul oferă o direcție clară asupra dezvoltării competențelor elevilor, iar clasificarea acestuia sugerează modul în care este utilizat în activitatea didactică (Posner, 2003; Shulman, 2005).

Abordarea multidimensională a curriculumului include planul de analiză structural, planul procesual și planul produsului (curriculumului) (Potolea, 2002). Primul plan vizează

finalitățile educaționale, conținuturile instructiv-educative, strategiile de instruire și strategiile de evaluare. În cadrul acestui plan derivă modelul triunghiular și modelul pentagonal.

Modelul triunghiular vizează finalitățile educaționale, conținuturile instruirii și timpul de învățare, iar modelul pentagonal pune accent pe strategiile de predare și strategiile de evaluare. Cel de-al doilea plan vizează proiectarea, implementarea și evaluarea curriculumului, iar planul produsului (curriculumului) cuprinde planurile de învățământ, programele școlare, manualele școlare, softurile educaționale etc (Catalano, 2020; Potolea, 2002).

Etapile dezvoltării curriculumului sunt (Glatthorn, Boschee, & Whitehead, 2016; Scriven, 1967; Stenhouse, 1975; Tyler, 1949; Tanner & Tanner, 2007): analizarea nevoilor și obiectivelor, planificarea curriculumului, implementarea curriculumului și evaluarea curriculumului.

Funcțiile curriculumului sunt: proiectivă, psihologică, de asigurare a dezvoltării individuale, socială, educativă, culturală și evaluative (Fullan, 2015; Houle, 1961; Ornstein & Hunkins, 2018; Pinar, Reynolds, Slattery & Taubman, 2004; Schiro, 2012; Scriven, 1967; Schubert, 1986).

Curriculumul este o parte esențială a procesului de învățământ care îndeplinește mai multe funcții importante în cadrul activităților instructiv-educativ: organizează conținutul educațional, oferă o direcție clară a învățării elevilor și contribuie la dezvoltarea armonioasă a elevilor.

Cu toate că există o multitudine de eforturi îndreptate spre îmbunătățirea curriculumului, trebuie să recunoaștem că există și provocări. De exemplu, majoritatea școlilor nu dispun de suficiente resurse materiale și tehnologice prin intermediul cărora curriculumul ar putea fi implementat eficient (Cristea, 2008). Este necesar ca evaluarea cunoștințelor dobândite de elevi să fie făcută obiectiv prin oferirea unui feedback constructiv (Vogler, 2000).

Curriculumul de Științele Naturii este important în procesul de formare a elevilor care trăiesc într-o lume aflată în permanentă schimbare. Alfabetizarea științifică reprezintă un obiectiv major atât pentru predarea și învățarea Științelor Naturii cât și pentru dezvoltarea și îmbunătățirea curriculum-ului (National Research Council, 1996). Prin studierea Științelor Naturii elevii își formează cultura științifică și își dezvoltă abilitățile de cercetare, raționament științific și gândire critică (Asociația Americană pentru Progresul Științei, 1990; Kim, 2002).

Curricula de științe specifică învățământului primar din străinătate este proiectată conform obiectivelor educaționale propuse de fiecare țară. Curriculum-ul din Pakistan pune

accent pe științe, matematică și engleză în detrimentul artelor, muzicii, literaturii și educației fizice (Khadim et al, 2023). De asemenea, acest tip de curriculum este influențat de educația religioasă islamică care vizează învățarea limbii arabe și studierea Coranului (Dar et al., 2019). În Malaezia, curriculumul oferă discipline științifice și vocaționale, cele din urmă fiind opționale deoarece nu au credite obligatorii pentru calificarea în următoarea clasă (Ministerul Educației Malaezia, 2020). Programele de învățământ din Pakistan și Malaezia sunt orientate ideologic, ambele țări folosind limbile materne pentru promovarea conștiinței și a unității naționale (Ministerul Educației Malaezia, 2013). Cu toate acestea, în Malaezia activitățile se desfășoară în limba engleză în timp ce în Pakistan este utilizată limba urdu pentru predarea disciplinelor non-tehnice (Ministerul Educației Federale și Formării Profesionale din Pakistan, 2019).

În țările dezvoltate precum SUA, Canada, Japonia sau țările din U.E., curriculumul vizează dezvoltarea abilităților și dobândirea cunoștințelor prin activități practice, experimente și cooperare (Casinader & Kidman, 2018; Champagne, 1997; Connelly et al., 1985; Wamsler, 2020; Quinn et al., 2023). În schimb în țările ca Africa și Asia de Sud, curricula de științe se concentrează pe teorie prin lecții frontale și utilizarea manualelor (Le Grange, 2012; Linn & Tsai, 2017; Oyoo, 2012; Tsai & Tsai, 2017). Între manualele de științe ale naturii construite astfel încât elevii să reflecteze și activitățile de investigare trebuie să fie o legătură (Oh & Kim, 2005).

În Singapore curriculumul Științelor Naturii reflectă importanța gândirii critice prin investigație, explorare și aplicarea cunoștințelor dobândite în contexte reale din viață (Yeo & Tan, 2021). De exemplu, o activitate care facilitează înțelegerea conceptelor științifice prin contactul cu experiențe directe este observarea creșterii plantei în funcție de intensitatea luminii.

Curricula finlandeză și engleză a Științelor Naturii promovează învățarea holistică prin discuții de grup, cercetări, experimente și activități practice care dezvoltă gândirea critică și creativă (Departamentul pentru Educație din Anglia, 2013; Sahlberg, 2011). O activitate în acest sens este analizarea ecosistemelor locale și identificarea conexiunilor dintre diferitele specii care trăiesc în mediul lor natural.

În Ungaria, Bulgaria, Portugalia și Croația elevii studiază în baza unui curriculum integrat de Științele Naturii; ulterior studiază biologie, chimie și fizică. Accentul este pus pe investigație, experimente practice și identificarea conexiunilor dintre aceste discipline promovându-se dezvoltarea competențelor practice și a gândirii critice (Crato, 2020; Egri et al., 2021; Leite et al., 2019).

Deși fiecare țară abordează diferit curriculumul Științelor Naturii, acestea au drept scop transmiterea cunoștințelor specifice și facilitarea înțelegerii lor prin experimente, investigație, simulări virtuale etc.

### **1.3. Ansamblul Metodelor Utilizate în Predarea-Învățarea Științelor Naturii. Aplicație în Învățământul Primar**

Curriculumul de științele naturii din România s-a adaptat numeroaselor schimbări sociale, economice și politice care au apărut de-a lungul timpului. La început, curriculumul punea accent pe cunoștințele teoretice pe care elevul trebuia să le asimileze, însă în prezent acesta pune accent pe învățarea activă, centrată pe elev. Utilizarea metodelor activ - participative contribuie la înțelegerea conceptelor științifice și stimularea interesului elevilor pentru procesul de învățare (Freire, 1970; Vygotsky, 1978). Recent, curriculumul a început să pună accent pe competențele STEM considerate esențiale pentru pregătirea copilului într-o societate din ce în ce mai tehnologizată (Sanders, 2009). Competențele STEM promovează experiențele practice, rezolvarea de probleme și aplicarea cunoștințelor în contexte reale (Honey et al., 2014).

Predarea Științelor Naturii este esențială în educație deoarece elevii înțeleg lumea înconjurătoare și fenomenele din natură explicate prin intermediul conceptelor științifice (Boud, Keogh, & Walker, 1985; Osborne et al., 2004). Aceasta presupune transmiterea cunoștințelor, dezvoltarea gândirii critice și a abilităților analitice și științifice prin experiențe practice și directe, explorare și investigație științifică (Bybee, 2013; Brookfield, 1987; Facione, 2015; Hatton & Smith, 1995; Tobin & McRobbie, 1996).

Învățarea prin experiență cuprinde următoarele etape: experiența propriu-zisă, observarea experienței și reflecția asupra acesteia, abstractizarea conceptelor și generalizarea lor, și aplicarea conceptelor în viitor (Kolb, 1984). Prin faptul că elevii reflectează asupra experienței lor, ei înțeleg și aplică conceptele științifice în realitate și rezolvă problemele din viața de zi cu zi (Aikenhead, 2006; Bybee & McCrae, 2011, Bybee, 2015; Schön, 1983; Stalmeijer et al., 2011). Astfel, elevii formulează ipoteze, colectează date, interpretează rezultate și trasează concluzii pe baza observațiilor și a datelor concrete.

Investigația presupune studiul sistematic cu scopul de a descoperi ceva, adeseori

obiectul investigației fiind un fenomen sau proces colectat din realitatea familiară elevului.

Ciascai (2018) arată că investigația este apropiată, ca etape, de experiment deși nu presupune neapărat realizarea unui experiment: în prima etapă se formulează întrebarea/întrebările de investigat, acestea sunt studiate și aprofundate prin documentare, observații, explorare, experimente punctuale și se construiește un model explicativ. În baza acestui model sunt formulate supoziții (în cazul elevilor mici) sau ipoteze și predicții care sunt apoi testate prin confruntarea cu fapte diverse sau prin experiment. Rezultatele sunt comunicate și apoi are loc de transferul cunoștințelor dobândite și reflecția asupra procesului investigației, precum și evaluarea propriei învățări. Procesul este ciclic și în literatura anglofonă este cunoscut sub denumirea de inquiry (SUA și alte țări care folosesc engleza americană) respectiv enquiry (UK).

Observația facilitează dobândirea de noi competențe și dezvoltarea de capacități cognitive. Cele mai importante criterii de clasificare a observației fac referire la intenționalitate, gradul de independență, locație, forma de organizare, modul de organizare și analizatorul utilizat (Dulamă, 2012). Pentru primul criteriu distingem observarea planificată și observarea spontană. Observația planificată presupune selectarea informațiilor despre realitatea înconjurătoare conforme cu obiectivele stabilite anterior, iar observarea spontană presupune perceperea neorganizată a informațiilor specifice mediului înconjurător. După gradul de independență regăsim observare dirijată bazată pe indicațiile date de cadrul didactic și observare autonomă realizată de elevi.

Prin efectuarea experimentelor elevii observă desfășurarea fenomenelor naturale și își construiesc o bază solidă pentru înțelegerea lumii în care trăiesc (Hofstein & Lunetta, 2004; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; NGSS Lead States, 2013). Utilizarea acestei metode contribuie la îmbunătățirea semnificativă a performanțelor elevilor în cadrul acestei discipline (Roscoe & Chi, 2007).

Dezbaterile constituie o sursă importantă în procesul de construire a cunoașterii deoarece ideile sunt expuse și fundamentate în mod interactiv (Tobin & Gallagher, 1987; Vygotsky, 1978).

Prin aceste metode elevii explorează mediul înconjurător, interpretează procesele și fenomenele descoperite și se dezvoltă socio-emoțional (Kuo et al., 2019; Mann et al., 2021; Ingram et al., 2019). Metodele enumerate sunt integrate în strategiile aplicate în activitățile de științe ale naturii.



#### 1.4.Abilitățile Dezvoltate Elevilor prin Studiul Științelor Naturii

Conform Dicționarului Etimologic Online termenul „dezvoltare” provine din limba latină „dēvolūtio” fiind forma derivată a verbului „dēvolvĕre”. Acest verb este format din prefixul „de” care înseamnă separare și verbul „volvĕre” care indică acțiunea de a învârti sau a rula. În acest context, conceptul semnifică ideea de a dezvoltă sau a desfășura ceva cu scopul de a-l evidenția. Din perspectiva dezvoltării sociale acest proces vizează învățarea normelor comportamentale sociale și morale pentru a comunica eficient și a construi relații interpersonale pozitive (Bronfenbrenner, 1979; Kohlberg, 1969; Rubin et al., 2018; Santrock, 2017; Shaffer & Kipp, 2013).

Este important ca elevii să dezvolte abilitățile sociale precum negocierea și medierea deoarece gestionează conflictele și mențin armonia în interacțiunile sociale (Baron & Byrne, 1984; Eisenberg et al., 2006; Maccoby, 1992). Abilitățile sociale mai includ cooperarea și colaborarea pentru atingerea unor obiective comune, ascultarea activă și exprimarea verbală și nonverbală (DeVito, 2009; Johnson & Johnson, 2018; Matson et al., 2013 ).

Dezvoltarea socială este strâns legată de dezvoltarea emoțională deoarece indivizii percep emoțiile lor și ale celorlalți și le adaptează în funcție de contextul social (Gross, 2015; Rivers & Brackett, 2011; Saarni, 1999; Thompson, 1994). În cazul elevilor dezvoltarea socială presupune identificarea și rezolvarea cauzelor care au declanșat conflictele, în timp ce dezvoltarea emoțională vizează înțelegerea și asocierea emoțiilor (Decety & Jackson, 2006; Denham, 1998; Kahneman, 2011; Shure & Spivack, 1980). După cum se poate observa dezvoltarea socio-emoțională vizează rezolvarea conflictelor, empatia și înțelegerea perspectivei emoționale a celorlalți

Prin studierea Științelor Naturii elevii obțin cunoașterea științifică și dezvoltă abilități necesare pentru a înțelege mediul înconjurător și a deveni cetățeni responsabili în societate. Abilitățile reprezintă capacitatea individului de a pune în practică cunoștințele dobândite pe parcursul său educațional cu scopul de a realiza o activitate (Ericsson & Charness, 1994; Bransford, Brown, & Cocking).

Abilitățile se dezvoltă odată cu evoluția capacității cognitive a copilului. Conform teoriei lui Piaget (1967) există două etape semnificative care evidențiază creșterea cognitivă a copiilor cu vârsta cuprinsă între 6 și 14 ani. Prima etapă vizează învățarea bazată pe inducție în cadrul căreia elevii observă, clasifică și înțeleg elementele din mediul lor și crează conexiuni între acestea. Etapa a doua pune accent pe învățarea de tip deductiv prin care elevii analizează, sintetizează, formulează ipoteze și aplică noțiuni în situații practice. Altfel spus,

elevii se folosesc de cunoștințele lor pentru a deduce soluții cu scopul de a rezolva probleme specifice.

Abilitățile științifice sunt grupate în două tipologii în funcție de categoria de vârstă din care fac parte elevii (Faheem et al., 2015). Elevii din clasele primare trebuie să dețină abilități de observație și de măsurare pentru a colecta și cuantifica date. La fel de importante sunt abilitățile de clasificare, pentru a grupa obiecte, date și informații în categorii cu scopul de a le înțelege mai ușor, dar și cele de comunicare pentru a transmite observațiile efectuate. De asemenea, abilitățile de deducție și respectiv predicție sunt esențiale pentru a formula concluzii și a face presupuneri despre anumite fenomene bazate pe experiența anterioară.

Elevii din învățământul primar sunt inițiați, prin observație, în manipularea și controlul variabilelor. Elevii din clasele gimnaziale și liceale, precum și studenții trebuie să dețină abilități de cercetare (formularea ipotezelor și a variabilelor, desfășurarea unui experiment, interpretarea datelor etc.).

Alte abilități care pot fi dezvoltate de elevi în studiul Științelor Naturii sunt:

- *Creativitatea:* este esențială în procesul descoperirii științifice, deși este subestimată din cauza percepției comune conform căreia știința se bazează pe raționament logic. Riordon (2023) evidențiază faptul că ideile cele mai bune vin din momente de relaxare și contemplare, ci nu doar din studiul intens al faptelor. Asta înseamnă că a fi creativ presupune să găsești și soluții inovatoare pentru probleme, nu doar să generezi idei noi. De exemplu, un cercetător care întâmpină o problemă în experimentul său, apelează la gândirea creativă pentru a identifica o soluție adecvată problemei sale. Abilitățile creative sunt esențiale în generarea ipotezelor alternative și în dezvoltarea noilor modele care ne ajută să înțelegem mai bine lumea (Fork, 2014). Gândirea creativă se îmbină cu gândirea rațională și este utilizată pentru a realiza descoperiri semnificative.

- *Abilitățile socio-emoționale:* se dezvoltă atunci când elevii cooperează și colaborează pentru a rezolva o sarcină. Dacă un elev nu se integrează într-un grup deoarece nu are capacitatea de a recunoaște și a înțelege emoțiile celorlalți, tinde să aibă un comportament agresiv și egocentrist. „Inadaptabilitatea socială este mai dureroasă și mai explicită atunci când se manifestă într-unul dintre cele mai periculoase momente din viața unui copil: încercarea de a fi acceptat într-un grup de joacă. Este un moment periculos pentru că atunci copilul este îndrăgit sau urât, simte sau nu că aparține grupului și toate acestea sunt făcute public” (Goleman, 2005, p.167).

- *Abilitățile de adaptabilitate și flexibilitate:* sunt esențiale în situațiile în care

individul trebuie să se adapteze unor situații noi și să gândească flexibil.

În concluzie, prin dezvoltarea abilităților științifice și socio-emoționale în cadrul activităților de științe ale naturii elevii:

- Analizează cauzele care au dus la apariția unui fenomen/proces.
- Învăță prin înțelegere și aplicare.
- Trec de la cunoașterea concretă la cunoașterea abstractă.
- Se transformă din spectatori ai procesului de învățământ în actori.
- Au posibilitatea de a explora mediul înconjurător.
- Adoptă un comportament sănătos în relațiile interpersonale.
- Înțeleg ce se întâmplă în jurul lor și caută soluții pentru problemele cărora

trebuie să le facă față.

- Argumentează răspunsurile oferite la întrebările cadrului didactic.
- Își stimulează imaginația, curiozitatea și gândirea creatoare și flexibilă.
- Descoperă și aprofundează cunoștințele prin intermediul unei activități

intelectuale intense.

## CAPITOLUL II

# REFLECȚIA ÎN PROCESUL DE PREDARE-ÎNVĂȚARE LA ȘTIINȚELE NATURII ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR

### 2.1. Reflecția. Precizarea Conceptului

Reflecția este un concept cheie în dezvoltarea societății actuale și o preocupare constantă a cercetărilor din domeniul psihologiei și pedagogiei. Psihologic, reflecția reprezintă activitatea intelectuală prin care individul înțelege propriul comportament prin examinarea acțiunilor trecute și conștientizarea reacțiilor sale cu scopul de a le ajusta (Boyd & Fales, 1983; Mathew, Mathew & Peechattu, 2017; Moon, 1999). Totodată, prin intermediul reflecției individul își dezvoltă abilitățile de autocontrol și autoreglementare formându-se personal și profesional (Schön, 1983). Pedagogic, reflecția este o metodă didactică care implică gândirea concentrată asupra unui subiect și derularea unui dialog intern sau extern (Bocoș, 2013; Boud, Keogh & Walker, 1985). În plus, reflecția este dezvoltată și îmbunătățită atât prin feedback cât și prin intermediul unui mediu care încurajează practicarea acestui proces (Boud et.al., 1985).

Reflecția implică intuiție și emoție și conferă semnificație experienței de viață și de învățare prin crearea conexiunilor între conținutul studiat și experiența personală (Green, 1986; Șoldea & Ciascai, 2020). Ea se integrează în orice activitate experiențială, internă sau externă, orală sau în scris, fiind o modalitate de mediere între toate aceste experiențe (Lalanne, 2000).

Reflecția este clasificată după diverse criterii, care sunt relevante în contextul învățării iar specialiștii au propus diverse abordări și modele. Din perspectiva abordărilor, Kolb (1984) identifică reflecția convergentă și reflecția divergentă în funcție de maniera în care se integrează în procesul educațional. Reflecția convergentă vizează integrarea informațiilor existente și găsirea unui singur răspuns corect, iar reflecția divergentă presupune explorarea unui număr mare de soluții posibile.

Literatura de specialitate identifică următoarele funcții ale reflecției:

1. Funcția cognitivă: vizează înțelegerea și analizarea gândurilor și acțiunilor proprii având drept scop dezvoltarea abilităților cognitive și îmbunătățirea modului de abordare a problemelor (Boud, Keogh & Walker, 1985).

2. Funcția de dezvoltare personală: implică formarea și dezvoltarea abilităților noi, precum și evaluarea performanțelor individului (Schön, 1983).

3. Funcția emoțională: reprezintă gestionarea propriilor emoții cu scopul de a îmbunătăți calitatea vieții individului (Tryon, 2013).

4. Funcția relațională: vizează înțelegerea propriilor relații interpersonale și îmbunătățirea comunicării cu alte persoane (Bolton, 2014).

Aplicarea reflecției are nenumărate beneficii, însă vom menționa cele mai importante dintre acestea care se regăsesc în literatura de specialitate. Reflecția este benefică pentru individ deoarece contribuie la dezvoltarea abilităților de introspecție, autoevaluare, autoreglare, autoeficacitate, autocunoaștere și autodezvoltare (Zimmerman, 2011). De asemenea, conduce la dezvoltarea raționamentului critic, a abilităților de comunicare și a strategiilor de învățare și ajută la identificarea lacunelor (Gibbs, 1988; Thompson, 2021). Din păcate, acest proces este asociat cu autocritica excesivă, autojudecata, confuzia, incertitudinea și suprasolicitarea emoțională (Schön, 1987; Khoiriyati & Sari, 2021).

## **2.2. Dezvoltări Conceptuale Referitoare la Reflecție**

Reflecția critică reprezintă procesul cognitiv prin intermediul căruia individul analizează cu discernământ și evaluează informațiile, ideile și opiniile în mod obiectiv și rațional (D’Cruz et al., 2005; Facione, 1990). Prin acest proces individul distinge informațiile relevante de cele nerelevante și își formează o opinie bazată pe dovezi fără să fie influențat de informații distorsionate (Brookfield, 1987; Ennis, 1985; Lipman, 1988; Magolda, 1992; Paul & Elder, 2018). Reflecția critică presupune stabilirea obiectivelor, formularea întrebărilor, confruntarea cu prejudecăți, examinarea cauzalității, integrarea teoriei cu practica, stimularea (auto) evaluării critice și transferul de cunoștințe (Dewey, 1910, 1938; Facione, 1990; Schön, 1983). De asemenea, include analizarea și evaluarea perspectivelor multiple și reflecția asupra proceselor de învățare (Bailin, Case & Coombs, 1999; Schön, 1983).

Reflecția critică este clasificată în funcție de profunzimea și detaliile acestui proces (Boud, Keogh & Walker, 1985). Reflecția critică superficială vizează descrierea elementelor de bază specifice unei experiențe comparativ cu reflecția critică medie care presupune analizarea și evaluarea experienței. Reflecția critică profundă include examinarea perspectivelor și a surselor de informații, precum și evaluarea propriilor convingeri și valori (Magolda, 1992; King & Kitchener, 1994; Mezirow, 1991). Este important de menționat că în

cadrul fiecărui nivel se adaugă profunzime și detalii acestui proces (Paul & Elder, 2006).

Reflecția critică influențează gândurile și acțiunile noastre și conduce la îmbunătățirea spirituală a individului (Foster, 1978).

Atât reflecția cât și reflecția critică implică autocunoaștere și concentrare asupra experiențelor personale. Diferența dintre ele rezidă în profunzimea și caracterul evaluativ al procesului de analiză (Ciascai & Șoldea, 2024). Sursa citată consideră important ca reflecția critică să nu fie confundată cu gândirea critică și gândirea creativă deoarece sunt trei concepte diferite.

Etimologic, termenul de gândire critică provine din limba greacă (gr. *κριτικός* = „critic”) și vizează capacitatea intelectuală a persoanei de a analiza și evalua o informație. Acest concept se regăsește încă din Antichitate în lucrările marilor filosofi greci precum Socrate, Platon și Aristotel.

Gândirea critică este judecata intenționată prin care se analizează și evaluează aspectele metodologice, criteriologice sau contextuale pe care se bazează aceasta (Facione, 2015). În plus, reprezintă abilitatea elevului sau a profesorului de a se angaja într-o activitate manifestând scepticism reflectiv (Nieto & Saiz, 2010). Acest proces presupune utilizarea strategiilor investigative, stabilirea acțiunilor și a consecințelor, căutarea alternativelor pentru rezolvarea problemei, respectarea argumentelor celorlalți și analiza lor (Steele et al., 1998).

Dezvoltarea tehnologică schimbă modul de viață și de învățare astfel că tot ceea ce nu este tehnologizat (cum ar fi creativitatea) devine o abilitate esențială

Creativitatea reprezintă capacitatea individului de a găsi soluții noi pentru probleme care nu pot fi rezolvate prin metodele convenționale sau pentru situațiile specifice unui individ (Amabile, 1996; Cropley, 2006; Kaufman & Sternberg, 2010; Runco & Jaeger, 2012). Creativitatea este esențială în tehnologie și inginerie pentru dezvoltarea inovațiilor, în artă pentru crearea operelor de artă originale și în educație pentru gândirea critică și explorarea ideilor (Beghetto & Kaufman, 2014; Plucker et al., 2004; Sawyer, 2011). Potrivit lui Boden (1994) creativitatea are la bază imaginația, explorarea și evaluarea. Imaginația reprezintă capacitatea individului de a genera idei noi prin vizualizarea problemelor din perspective diferite. Explorarea vizează identificarea soluțiilor adecvate pentru rezolvarea problemelor și este facilitată astăzi de utilizarea platformelor online precum Canva, Adobe Creative Cloud, Prezi, MindMeister sau Coggle. Evaluarea care validează rezultatele se continuă prin transformarea ideilor în soluții inovatoare.

### **2.3. Valorificarea Reflecției și Gândirii Critice/ Creative în Procesul de Predare-Învățare la Științele Naturii în Învățământul Primar**

Într-o lume din ce în ce mai complexă, științele naturii îndeplinesc un rol elementar pentru înțelegerea și rezolvarea problemelor din domenii variate. Pentru ca aceste probleme să fie abordate adecvat este necesar să se cultive abilitățile de reflecție, reflecție critică, gândire critică și gândire creativă.

În științele naturii, cele patru concepte sunt procese importante pentru înțelegerea cunoștințelor și dezvoltarea abilităților specifice acestui domeniu. Dacă prin reflecție are loc înțelegerea experiențelor de învățare și de viață, cu scopul de a îmbunătăți abilitățile personale ale individului (Schön, 1983), în Științele Naturii, reflecția este utilizată pentru a înțelege rezultatele diverselor experimente și pentru a aplica concepte științifice (Kholid et al., 2020). De asemenea, reflecția critică analizează și evaluează gândirea proprie și gândirea celorlalți cu scopul de a dezvolta logica prin întrebări profunde și provocatoare (Brookfield, 1987) fiind utilă în studiul științelor pentru a dezvolta abilitățile de evaluare a argumentelor științifice (Ghanizadeh, 2017). Gândirea critică urmărește evaluarea critică a argumentelor și dezvoltarea unor soluții și alternative eficiente și se utilizează în științele naturii pentru a evalua, a identifica deficiențele modelelor și a îmbunătăți teoriile și modelele existente (Kuhn, 1962). Gândirea creativă dezvoltă idei și soluții care răspund problemelor și provocărilor actuale și contribuind în științe la crearea și dezvoltarea de noi modele (Johnston et al., 2019). Deși gândirea critică și gândirea creativă sunt procese diferite, totuși sunt complementare în științele naturii. Prin gândirea critică se identifică erorile și se analizează argumente și date ajungându-se la o înțelegere mai bună a acestei discipline (Ennis, 1989; Paul & Elder, 2008; Facione, 2015). Prin practicarea gândirii creative se creează idei noi și inovatoare și se găsesc soluții neconvenționale pentru diverse probleme (Runco & Jaeger, 2012).

Profesorii trebuie să-i încurajeze pe elevi să gândească independent și să ia decizii în baza unor argumente solide, acest lucru realizându-se prin intermediul reflecției. Practicarea reflecției în științele naturii îi ajută pe elevi să înțeleagă subiectele complexe, să rezolve diverse probleme și să își dezvolte gândirea critică (Van Dijk & Kattmann, 2006). De asemenea, cu ajutorul acesteia își îmbunătățesc cunoștințele, își valorifică capacitatea de introspecție și își autoevaluează cunoștințele specifice acestei discipline (Gunstone & Northfield, 1994; Schön, 1983). Potrivit lui Hatton & Smith (1995), reflecția stimulează dezbateră critică, auto-critică și cooperarea între elevi.

În învățământul primar predarea bazată pe reflecție poate include următoarele elemente cheie:

- provocare: adresarea de întrebări sau referirea/prezentarea unor fapte care-i surprind pe elevi, îi fac curioși.
- abordarea ludică: în cadrul activităților de științe ale naturii se utilizează jocuri care stimulează elevii să reflecteze asupra informațiilor învățate.
- colaborarea: promovează dezvoltarea abilităților sociale ale elevilor și contribuie, prin fundamentarea gândirii critice, la rezolvarea problemelor complexe din domeniul Științelor Naturii (Johnson & Johnson, 1996).
- valorificarea experienței personale: presupune reflecția asupra experiențelor elevilor din domeniul Științelor Naturii și la modul de aplicare a acestora în contextul învățării (Schön, 1983).
- încurajarea adresării de întrebări: elevii sunt încurajați să adreseze întrebări din domeniul Științelor Naturii și să își exprime punctele de vedere deoarece pot învăța să ia decizii bine fundamentate (Hmelo-Silver, 2004). În plus, este o modalitate eficientă de implicare a acestora în cadrul activităților instructiv-educative.
- evaluarea continuă: Prin evaluarea continuă și prin reflecțiile elevilor, profesorii monitorizează progresul elevilor și-i încurajează să devină încrezători în procesul de învățare (Black & Wiliam, 1998).

Reflecția poate fi folosită ca *o modalitate de evaluare* la științele naturii deoarece elevii reflectează asupra experiențelor lor și își autoevaluează progresul (Pavlovich et al., 2009). Prin practicarea reflecției în studiul Științelor Naturii elevii își dezvoltă gândirea critică și creativă, înțeleg conceptele științifice și își identifică posibilele erori îmbunătățindu-și procesul de învățare (Hubbs & Brand, 2010; Goldberg, 2012).

Reflectând, elevii își înțeleg gândurile, acțiunile, sentimentele și comportamentele dezvoltându-și astfel abilitățile socio-emoționale (Güvenç & Çelik, 2012). Cu toate acestea există și câteva posibile dezavantaje ale predării bazate pe reflecție în studiul Științelor Naturii care trebuie luate în considerare. Procesul de reflecție este mai lung și necesită un timp îndelungat pentru a putea fi desfășurat într-un mod eficient (Moon, 1999). De asemenea, poate fi un proces mult prea complex pentru unii elevi (Brookfield, 1987).

Utilizarea reflecției în științele naturii are următoarele avantaje (Boud, Keogh & Walker, 1985):

1. Îmbunătățirea abilităților de analiză: prin reflecție se analizează propriile gânduri și acțiuni optimizându-se abilitățile de analiză și evaluare a fenomenelor naturale



2. Dezvoltarea înțelegerii: reflecția contribuie la o înțelegerea fenomenelor naturale identificând modelele și conexiunile existente între diferite fenomene.

3. Îmbunătățirea capacității de rezolvare a problemelor: prin reflecția se rezolvă eficient problemele deoarece se identifică potențialele erori.

Practicarea reflecției critice și a gândirii critice contribuie la (Paul & Elder, 2006):

1. Îmbunătățirea capacității de analiză: reflecția critică și gândirea critică dezvoltă abilitățile de analiză a informațiilor și evaluare a argumentelor.

2. Îmbunătățirea capacității de comunicare: reflecția critică și gândirea critică dezvoltă comunicarea între colegi prin evaluarea și dezbateră argumentelor și teoriilor.

Practicarea gândirii creative în științele naturii are următoarele avantaje (Runco, 2019):

1. Dezvoltarea soluțiilor inovatoare: gândirea creativă dezvoltă ideile inovatoare prin abordarea problemelor într-un mod diferit.

2. Îmbunătățirea capacității de adaptare: gândirea creativă ajută indivizii să se adapteze la situații neprevăzute.

3. Dezvoltarea abilităților de colaborare: prin intermediul gândirii creative se promovează colaborarea cu ceilalți prin dezvoltarea ideilor și explorarea diferitelor perspective.

În concluzie, prin cultivarea reflecției, a reflecției critice, a gândirii critice și creative achizițiile elevilor depășesc nivelul cunoștințelor disciplinare și se extind la conexiunile dintre diferitele discipline studiate și la experiența lor de viață.

## CAPITOLUL III

# UTILIZAREA PORTOFOLIULUI ELECTRONIC ÎN PREDAREA- ÎNVĂȚAREA ȘTIINȚELOR NATURII ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PRIMAR

### 3.1. Metoda Portofoliului

Etimologic termenul ”portofoliu” provine din italianescul ”portofoglio” alcătuit din latinescul ”portare” care se referă la transportare sau păstrare și ”folium” la hârtie (Lam, 2018). Cu alte cuvinte, prin portofoliu se înțelege ansamblul documentelor care pot fi transportate/ păstrate.

Conceptul de portofoliu a fost prezent încă din perioada Italiei Renascentiste deoarece artiștii și arhitecții își prezentau public propriile lucrări realizate (Dorn et al., 2013; Goldthwaite 1980). Un exemplu de portofoliu îl reprezintă caietete lui Leonardo Da Vinci în care se regăsec notițe și desene ale studiilor, ideilor și invențiilor sale (Dorn et al., 2013). În prezent există aproximativ 7000 de pagini disponibile, cel mai cunoscut fiind Codex Arundel produs în 1550. În anul 1440 în Montepulciano arhitectul Michellozzo a prezentat întregului oraș portofoliul său care conținea proiectele specifice construirii unui spital în speranța aprobării lor (Goldthwaite, 1980).

Trecerea portofoliilor din domeniul artei și arhitecturii la cel educațional a fost posibilă la începutul anilor 1970 fiind influențată de nenumărați factori. Dintre acești factori menționăm renunțarea la testele standardizate, accentuarea asigurării calității procesului instructiv-educativ și apariția unor noi teorii ale învățării (Elbow & Belanoff 1997; Farrell, 2017; Habib & Wittek 2007; Lam 2018). În plan didactic portofoliul reprezintă colecția de lucrări realizate de elev care expun efortul, progresul și realizările acestuia și demonstrează cunoștințele dobândite și abilitățile dezvoltate (Arter & Spandel, 1992; Barrett, 2000; Paulson, Paulson & Mayer, 1991; Wolf, 1989). Un asemenea instrument documentează procesul de învățare și progresul în timp al elevilor și, arată Tierney, Carter & Desay (1991) promovează colaborarea între profesori și elevi.

Această abordare educațională vizează totodată utilizarea portofoliului ca instrument

de documentare a procesului de învățare. Portofoliul de prezentare poate să devină un curriculum vitae extins prezentat viitorilor angajatori (Habib & Wittek 2007; Syzdykova et al., 2021). Această utilizare a portofoliului are la bază teoria învățării transformăionale a lui Meizrow, învățarea experiențială a lui Kolb, metacogniția lui Flavell și teoria învățării situate a lui Lave (Batson, 2011; Eynon & Gambino 2017; Penny Light, Chen, & Ittleson 2012; Reynolds & Patton 2014). Totodată, teoriile menționate mai sus pun accent pe dezvoltarea învățării și a reflecției asupra acestui proces.

În ceea ce privește clasificarea portofoliilor, literatura de specialitate oferă o multitudine de tipologii.

Potrivit lui Pandya, Slemming & Saloojee (2017) portofoliul poate fi clasificat în două categorii în funcție de conținutul său. Astfel, avem portofoliul de lucru și portofoliul reflexiv. Portofoliul de lucru include lucrările elevilor, iar portofoliul reflexiv vizează reflecțiile și observațiile acestora cu privire la propriul proces de învățare. Barrett (1994) adaugă portofoliului de lucru alte două categorii: portofoliul de prezentare și portofoliul de evaluare. Portofoliul de prezentare conține cele mai reușite lucrări din portofoliu furnizând informații pentru un public specific (Wade & Yarbrough, 1996). În practica didactică, el este realizat selectând cele mai bune lucrări din portofoliul de lucru al elevului. Portofoliul de evaluare este utilizat pentru aprecierea performanțelor (Michelson & Mandell, 2004) și nivelului de dezvoltare a competențelor elevilor într-un domeniu deoarece evidențiază procesul de învățare și rezultatul final (Barrett, 2000). Atât procesul de învățare pentru elaborarea portofoliilor cât și produsul final au aceeași importanță (Harrison et al., 2007; Joyes, Gray și Hartnell-Young, 2010). Toate categoriile de portofolii implică reflecția fie pentru selectarea componentelor portofoliilor fie asupra acestora (Șoldea & Ciascai, 2020). Toate categoriile de portofolii mai sus menționate, evidențiază abilitățile și competențele elevului pe un anumit domeniu (Stiggins, 1994).

Tot Nastas (2013) oferă informații privind materialele conținute de portofolii (Tabelul 3.1).

**Tabel 3.1.**

*Materiale ale portofoliului școlar (după Nastas, 2013 citare preluată în întregime cu acordul autorului)*

	Hârtie	Hibrid	Electronic/digital/ E-Portofoliu
Descriere <i>Ce?</i>	Majoritatea produselor sunt eseuri, seturi de probleme, jurnalul/agenda cu notițe și teste.	În plus, față de produse din hârtie aplicabile în sala de clasă, portofoliile hibride pot include fotografii, casete video, casete audio.	Lucrările sunt realizate de elevi în format electronic: imagini video, audio și grafice etc. (toate materialele sunt în format digital)
Cerințe (Volumul) <i>Cât?</i>	Cerințele fizice de stocare a portofoliile clasice sunt dificile și limitate.	Cerințele fizice de depozitare pot întâlni dificultăți în funcție de materiale și numărul elevilor în clasă.	Pot fi stocate pe un hard-disk sau o platformă
Accesibilitat ea materialelor/ Restricții de acces  <i>Cum?</i>	Accesibil doar pentru o singură persoană la un moment dat.	Mai multe formate de mass-media pot face dificilă accesibilitatea. Accesibil doar de o singură persoană la un moment dat.	Portofoliile sunt accesibile online pentru mai multe persoane/grupuri, în orice moment și concomitent. Este mai ușor să diseminezi materialele electronice decât cele hibrid.
Timpul/ momentul sau durata <i>Când?</i>	Solicită timp pentru realizarea materialelor, stocarea (transcrierea pe foi, imprimare etc.). Corectarea este dificilă și de cele mai multe ori nu se revine asupra erorilor. Durata are impact cantitativ și calitativ.	Lucrul cu multiple forme mass-media solicită mult timp pentru stocare, analiză. Intervențiile de corectare solicită timp suplimentar, chiar dublare temporală. Durata are impact cantitativ și calitativ.	Permite un timp de stocare pentru materialele accesate din multiple surse de informare. Corectările sunt multiple și imediate. Crearea unui produs calitativ și cantitativ într-un interval de timp limitat.
Păstrarea și securitatea	Pentru păstrare trebuie să fie asigurat spațiu într-un dulap sau birou.	Trebuie să fie asigurat spațiu într-un dulap sau	Pot fi protejate cu parola de acces

	Numărul portofoliilor este dependent de numărul elevilor și solicită spațiu de păstrare. Copierea este dificilă.	birou, respectiv pe o platformă. Numărul portofoliilor este egal cu numărul elevilor. Timpul de stocare este dependent de spațiul fizic sau electronic disponibil Copierea este dificilă pt documentele pe hârtie și facilă pentru cele digitale.	limitat clasă, grup sau individ. Copierea se face cu ușurință.
--	--	--	---

Potrivit lui Barrett (2000) stuctura unui portofoliu conține următoarele elemente:

- 1) Introducere: cuprinde o scurtă prezentare scrisă de elev, obiectivele de învățare și o descriere generală a conținutului portofoliului.
- 2) Lucrări selectate: lucrările sunt selectate astfel încât să vizeze punctele tari, punctele slabe și progresul elevului în învățare
- 3) Reflecții și autoevaluare: sunt jurnale sau documente în cadrul cărora elevii notează reflecțiile lor cu privire la propriul proces de învățare (Boud & Falchikov, 2007)
- 4) Planuri de învățare: reprezintă documentele în care elevii notează propriile planuri de învățare pentru dezvoltarea abilităților și competențelor specifice unui domeniu de studiu.
- 5) Evaluare și feedback: în cadrul acestei etape profesorii acordă note portofoliului elevului și descriu feedback-ul oferit sub formă de comentarii sau notițe (Carraway, 2019).

Primii care au adaptat evaluarea bazată pe portofoliu menționând că acesta presupune aprecierea lucrărilor realizate de elev au fost Ford și Larkin (1978). Această abordare a fost văzută ca o alternativă față de testele cantitative standardizate (Elbow & Belanoff 1997; Habib & Wittek 2007; Lam 2018).

Există două modalități de apreciere a portofoliului: evaluare parțială și evaluare finală. Evaluarea parțială presupune notarea unei teme din portofoliu sau acordarea unei note care este obținută prin media aritmetică a notelor acordate pentru fiecare sarcină. Evaluarea finală a portofoliului se face notând fiecare componentă a portofoliului (Davis & Ponnampuruma, 2005). Un aspect foarte important privind utilizarea portofoliului este, așa cum s-a subliniat mai sus, evaluarea acestuia prin acordarea unor calificative sau note pe baza unor criterii.

Aceste criterii vizează realizarea obiectivelor învățării, calitatea materialelor, numărul de lucrări realizate, complexitatea acestora, modul de lucru, corectitudinea materialelor și

reflecția personală (Zubizarreta, 2009; Prendes Espinoza & Sanchez Vera, 2008).

Utilizarea portofoliului are numeroase beneficii printre care menționăm ilustrarea performanțelor elevilor, creșterea motivației elevilor, încurajarea auto-reflecției și oferirea unui feed-back folositor (Gilsenan, 2011) De asemenea, pot apărea dificultăți în identificarea gradului de originalitate în rezolvarea sarcinilor, mai ales dacă portofoliul a fost realizat în grup (Ball et al., 1995).

În concluzie, utilizarea portofoliului tradițional are avantaje și dezavantaje care trebuie luate în considerare astfel încât performanțele elevilor să fie evaluate corect (Friedman & Pinnegar, 2011).

### **3.2. De la Portofoliul pe Hârtie la Portofoliul Electronic**

După anul 1990, odată cu apariția web-ului, tehnologia educațională a facilitat crearea portofoliilor electronice, realizare care ilustrează revoluția digitală Web 1.0 (Eynon & Gambino 2017; Weller, 2018). Primele portofolii electronice au avut în vedere digitalizarea versiunilor clasice ale portofoliilor apărute în anul 1980. Acestea au fost create folosind intranet-uri de calculatoare cu foldere bazate pe Mac numit Docex, Apple II, servere de documente și software-ul Storyspace (Campbell, 1996; Purves, 1996; Wall & Peltier 1996). Cercetările efectuate în anul 1990 referitoare la portofoliile electronice vizează instrumentele digitale, platformele și tehnologia necesară punerii în practică a acestora. De asemenea, surprinde experiențele primilor adoptatori care experimentează o nouă paradigmă (Yancey, 1996).

În literatura de specialitate prima referire asupra portofoliilor electronice a fost făcută de către Campbell (1996). Acesta afirmă faptul că în anul 1989 a utilizat portofolii electronice într-o școală primară din Wyoming pentru a crea o arhivă istorică a lucrărilor elevilor. Colecția cuprindea texte scrise, desene și secvențe video cu elevii săi. Abordarea este similară cu cea din anul 1980 în care portofoliul este utilizat pentru a înregistra progresul și realizările elevilor de-a lungul timpului.

Un rol important în dezvoltarea portofoliilor electronice l-a avut Helen Barrett care în 1994 a scris un articol intitulat "Evaluarea portofoliului cu suport tehnologic". În acest articol prezenta viziunea sa asupra portofoliilor digitale ca formă de evaluare alternativă. În plus, considera că acestea ofereau profesorilor, părinților și elevilor posibilitatea de a vizualiza rapid numeroasele lucrări realizate de elevi pe perioada școlarizării lor. Deși în articol se concentrează pe crearea și stocarea unui portofoliu, Barrett propune o concepție

pedagogică interesantă asupra portofoliilor electronice. Cu alte cuvinte, Barrett clasifică portofoliile digitale în două categorii: portofoliul de lucru și portofoliul formal. Prima categorie de portofolii înregistrează progresul elevilor, în timp ce în cea de-a doua categorie se regăsesc cele mai frumoase lucrări ale elevilor. De asemenea, susține că portofoliul este văzut atât ca proces cât și ca produs unificând astfel cele două concepții teoretice asupra portofoliilor, din anii 1980. Prin urmare, portofoliul văzut ca proces are la bază abordarea constructivistă, iar cel privit ca produs, abordarea bazată pe competențe. Pe parcursul unui deceniu, Barrett (1998) își dezvoltă teoriile asupra portofoliului electronic oferind una dintre primele definiții. Astfel, în opinia sa, portofoliile electronice digitalizează și stochează colecțiile lucrărilor realizate de elevi cu ajutorul diverselor tehnologii și a elementelor multimedia. Tot în același an Barrett inițiază un server de listă de portofolii creând o comunitate de profesori care împărtășesc idei referitoare la portofoliul digital.

Purves (1996) avansează ideea unui portofoliu ca hypertext care cuprinde texte sau artefacte create și aranjate de elev. Cea mai veche referință din literatura de specialitate cu referire la un portofoliu electronic amplasat pe un site web este dată de Watkins (1996).

Portofoliul este definit ca o colecție de texte electronice ale unui elev, interconectate hipertextual și publicate pe World Wide Web (WWW). Acestea sunt orientate către audiențe online, inclusiv spre evaluatorul portofoliului.

Selwyn (2014) susține că anii 2000-2010 reprezintă perioada în care tehnologia devine parte a societății fiind o componentă integrată în învățământ. Profesorii și elevii adoptă mediile virtuale de învățare, blogurile, resursele educaționale deschise și utilizează portofoliul electronic în procesul de predare și învățare (Weller, 2018). Batson (2002) evidențiază faptul că portofoliile electronice prezintă un potențial mai mare de a transforma procesul de învățământul comparativ cu aplicații tehnologice cunoscute de el. În plus, portofoliul electronic este multifacțat ceea ce înseamnă că este o tehnologie, o abordare pedagogică, un proces, dar și un produs (Chen & Black, 2010).

Pe măsură ce portofoliile electronice se răspândesc, cercetătorii încep să le definească astfel că regăsim șaptesprezece definiții diferite pentru perioada 2000-2010. Cele mai întâlnite surse sunt cele citate de JISC (2008), Abrami & Barrett (2005), Lorenzo & Ittleson (2005) și Hartnell-Young (2007). După Jisk (2008) portofoliul electronic cuprinde colecția de artefacte digitale care prezintă realizările și învățarea elevului. Acesta se bazează pe abilitățile de planificare și sintetizare a informațiilor, precum și pe reflecție și feedback. Documentele sunt organizate și arhivate online și pot fi accesate în orice moment de oriunde (Barrett, 2000; Hartnell-Young, 2007; Lorenzo & Ittleson, 2005). Printre materiale din portofoliu menționăm

conținut video, conținut audio, text și imagini care sprijină procesele pedagogice și cele de evaluare ilustrând totodată performanțele elevului (Abrami & Barrett, 2005; Jafari, 2004).

Portofoliile electronice prezintă următoarele avantaje: a) permit lucrul în comun în același portofoliu și b) permit accesul la portofolii individuale, ca urmare, ele facilitează reflecția personală, schimbul de idei, identificarea punctelor tari, punctelor slabe, feedback-ul și conduc la îmbunătățirea procesului de învățare.

Pentru elaborarea unui portofoliu electronic elevul trebuie să dețină o serie de competențe digitale necesare care să-l ajute în munca sa (Dabbagh & Kitsantas, 2012). Competențele includ utilizarea Word-ului, PowerPoint-ului, Excel-ului și căutarea informațiilor cu ajutorul Internetului (European Commission, 2008). Prin realizarea unui portofoliu electronic elevii își dezvoltă abilități precum adaptabilitate, luarea deciziilor și gestionarea eficientă a timpului. De asemenea, își îmbunătățesc creativitatea, ascultarea activă și flexibilitatea cognitivă care optimizează colaborarea, independența și gândirea critică (Riverón Portela, 2001). În plus, își dezvoltă abilitățile reflexive, prin colectarea informațiilor din diverse surse și prezentarea conținutului portofoliului într-o manieră atractivă (Bower et al., 2015; European Commission, 2006). Sunt îmbunătățite competențele lingvistice, sociale (Williams, 2015). și competențele digitale precum editarea textelor, imaginilor și a graficelor, elaborarea hărților conceptuale, realizarea unui videoclip și utilizarea platformelor de învățare (Bower et al., 2015).

Evaluarea portofoliilor electronice se face prin platformele e-learning pe baza unor criterii stabilite anterior conform obiectivelor educaționale și nivelului de dezvoltare a elevilor (Barrett, 2010; O'Neil & Conzemius, 2006). Aceste criterii vizează gradul de realizare a obiectivelor de învățare, numărul și gradul de complexitate a lucrărilor realizate, corectitudinea acestora, diversitatea materialelor, creativitatea și originalitatea (Barrett, 2010; O'Neil & Conzemius, 2006). De asemenea, se ține cont de evaluarea competențelor de autoevaluare și auto-reglare ale elevilor dezvoltate în timpul realizării portofoliului digital (Barrett, 2010). Evaluarea bazată pe portofoliul digital le permite elevilor să își integreze învățarea și să facă conexiuni între module într-un mod autentic și semnificativ (Eynon & Gambino 2017).

Avantajele utilizării portofoliului electronic vizează includerea unui număr mare de materiale multimedia, dezvoltarea abilităților digitale, înțelegerea corectă a unui mesaj și oferirea rapidă a unui feedback (Barrett, 2000; Chen & Light, 2010). De asemenea, pune accent pe stimularea gândirii creative și a talentului artistic, creșterea motivației pentru învățare și implicarea tuturor elevilor în procesul de învățare (Karami, 2020).



Deosebirile portofoliului electronic față de cel tradițional vizează includerea materialelor audio-video și modificarea rapidă a textelor fără a pierde informații sau timp. În plus, nu există constrângeri spațiale și de costuri deoarece lucrările nu trebuie să fie imprimate (Chen & Light, 2010; Kebritchi et al., 2010). Materialele sunt prezentate atractiv, este încurajată exprimarea personală a elevului, gestionarea portofoliilor este ușoară și este eliminată rigiditatea evaluării (Chen & Black., 2010; Jafari & Kaufman, 2004).

### **3.3. Integrarea Portofoliului Electronic și a Reflecției în Procesul de Predare-Învățare în Învățământul Primar**

În era actuală avansul rapid al tehnologiei a adus schimbări semnificative în domeniul educației (Johnson & Johnson, 2016). Unul dintre aceste progrese este reprezentat de utilizarea portofoliului electronic care constituie modalitatea eficientă prin care se monitorizează, evidențiază și evaluează progresul elevilor (Barrett, 2007; Chang, 2019; Zhang & Tur, 2022).

Una dintre cele mai comune abordări teoretice din perioada anilor 2000-2010 este practicarea reflecției prin intermediul portofoliilor electronice (Barrett 2007; Brandes & Boskic 2008; Yancey, 1996; Zubizarreta, 2008). Mai multe studii empirice au investigat rolul reflecției în realizarea și utilizarea portofoliului și în conexiune cu impactul reflecției asupra învățării elevilor. Constatările cercetătorilor au arătat că (1) valoarea portofoliului electronic constă în procesele și metodele realizării lui (Chen & Penny Light, 2010); (2) structura portofoliului modelează natura reflecției elevilor și (3) portofoliul electronic încurajează și sprijină reflecția (Paris & Ayres, 1994). Ciascai (2023) arată că această reflecție se poate face și prin utilizarea jurnalelor electronice de reflecție, ca o anexă a portofoliului electronic. În aceste jurnale elevii notează autoevaluarea și feedback-ul profesorului, reflecțiile lor asupra procesului de învățare, gândurile, emoțiile, cunoștințele referitoare la materialele realizate și experiențele lor semnificative de învățare (Boud, Keogh & Walker, 1985; Moon, 1999; Gonzalez, 2008).

Reflecția, stimulată prin intermediul portofoliului electronic presupune stabilirea obiectivelor și a strategiilor de învățare și explicitarea acestora în secțiuni dedicate (Chen & Penny, 2010; Chou & Chang, 2008). Cu alte cuvinte, prin reflecția asupra materialelor pe care elevii urmează să le includă în portofoliu, aceștia își exprimă creativitatea și

individualitatea și contribuie la realizarea obiectivelor de învățare (Eynon & Gambino, 2017; Papanthymou & Maria, 2019). Structurarea materialelor din portofoliu fundamentată pe reflecție, reflecție critică, gândire critică și creativă oferă o perspectivă profundă asupra procesului de reflecție și învățare a elevilor și a progresului lor în învățare (Yancey, 2015).

Prin partajarea materialelor și oferirea de către profesor a unui feedback constructiv individual, sunt îmbunătățite performanțele școlare ale elevilor (Jafari & Kaufman, 2004; Shulman, 2005). Trebuie menționat ca importantă luarea măsurilor de protecție a informațiilor elevilor, ca urmare, este necesar ca profesorii să dețină cunoștințele esențiale despre siguranța online și protecția datelor cu caracter personal (Chen et al., 2021).

Integrarea portofoliului electronic în activitățile didactice este un proces complex care necesită planificare, implementare, reflecție, evaluare, revizuire și îmbunătățire (Bower et al., 2015).

Integrarea portofoliului electronic în activitățile didactice se poate face în funcție de mai multe criterii precum:

- 1) Scopul integrării: portofoliul electronic este integrat ca instrument suplimentar în activitățile didactice sau ca instrument de evaluare a performanțelor școlare ale elevilor (Barrett, 2007).
- 2) Modul de utilizare: portofoliul electronic poate fi utilizat ca instrument de învățare independentă sau integrat în proiectele din clasă (Wu & Lin, 2019).
- 3) Nivelul de complexitate: portofoliul electronic poate să fie simplu, cu funcții limitate sau cu o multitudine de funcții și opțiuni (Kim & Ryu, 2020).
- 4) Tehnologia utilizată: portofoliul electronic este creat și gestionat pe baza unui software special sau în baza unor aplicații generale precum Google Drive.
- 5) Scopul evaluării: portofoliul electronic este utilizat pentru evaluarea performanțelor elevilor cu referire la un anumit subiect sau pentru a le evalua progresul (Alcaraz Salarirche, 2016).
- 6) Interacțiunea cu elevii: gestionarea portofoliului electronic poate fi făcută doar de profesor sau pot fi implicați și elevii prin oferirea accesului necesar (Ismail, 2023).
- 7) Gradul de personalizare: portofoliul electronic poate fi adaptat în funcție de nevoile individuale, ca de exemplu ritmul și stilul sau nevoile de învățare (Tondeur, Van Braak & Valcke, 2007).
- 8) Flexibilitate: portofoliul electronic poate fi adaptat conform schimbărilor care au loc în curriculum sau în funcție de opțiunile profesorului (Kim & Ryu, 2020).

Integrarea portofoliului electronic în activitățile didactice are multiple beneficii

precum documentarea activităților practice ale elevilor, ilustrarea performanțelor și rezultatelor acestora, facilitarea comunicării cu părinții, crearea sentimentului de apartenență la o comunitate și colaborarea între elevii care studiază online (Bolliger & Shepherd, 2010; Bower et al., 2015; Chen et al., 2021). Într-un portofoliu electronic materialele didactice stocate sunt accesate oricând, sunt dezvoltate abilitățile digitale și gândirea critică, iar procesul de învățare este personalizat (Chen et al., 2021; Farrell & Seery, 2019; Zubizarreta, 2009). În plus, elevii identifică cunoștințele dobândite, punctele lor tari, punctele slabe și-și dezvoltă strategiile necesare pentru a le depăși (Green et al., 2013; Paolini, 2015; Yancey, 2015). Totodată, elevii își autoevaluează obiectiv propriile lucrări și devin conștienți de succesele și eșecurile lor (Biswas-Diener et al., 2011).

Portofoliul electronic poate fi utilizat în educația STREAM și în tehnologie (Șoldea et. al, 2021; Șoldea et. al, 2021; Pop et. al. 2021) și reprezintă o resursă valoroasă în învățare atâta timp cât cadrele didactice și elevii dețin cunoștințele necesare accesării eficiente a acestei tehnologii (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

## PARTEA A II-A. CERCETĂRI EXPLORATORII ȘI EXPERIMENTALE

### CAPITOLUL IV

#### CERCETĂRI EXPLORATORII PRIVIND UTILIZAREA GÂNDIRII REFLECTIVE ȘI A PORTOFOLIULUI ELECTRONIC

##### ÎN PROCESUL ÎNVĂȚĂRII LA ȘTIINȚELE NATURII

Cercetarea realizată s-a desfășurat în două etape: etapa preliminară și etapa intervenției formative.

##### Structura cercetărilor realizate

În etapa preliminară s-a utilizat un sistem de cercetări constative privind utilizarea gândirii reflective de către profesori și elevi, percepția profesorilor asupra portofoliului electronic și nivelul cunoștințelor elevilor privind portofoliul electronic (Tabelul 4.1).

**Tabel. 4.1.**

*Structura cercetărilor realizate*

Tipologia intervențiilor	Participanți la cercetare	Investigații	Metode
Cercetarea exploratorie I profesor	20 cadre didactice care predau la clasele a III-a și a IV-a.	Nivelul de utilizare a gândirii reflective	Ancheta - instrumentul 1 Interviul individual – instrumentul 2 Focus group 1 – instrumentul 3
Cercetarea exploratorie II profesori		Percepția asupra portofoliului electronic.	Ancheta - instrumentul 4 Interviul individual – instrumentul 5 Focus group 2 – instrumentul 6
Cercetarea exploratorie III elevi	439 elevi din clasele a III-a și a IV-a.	Nivelul de utilizare a gândirii reflective	Ancheta – instrumentul 7
Cercetarea exploratorie IV Elevi		Nivelul de cunoștințe privind utilizarea portofoliului electronic	Ancheta – instrumentul 8
Cercetarea experimentală formativă		Nivelul performanțelor școlare ale elevilor din grupele experimentale în urma aplicării intervenției bazate pe practicarea reflecției în contextul utilizării portofoliului electronic	Experimentul formativ

Notă: Utilizarea anchetei, interviului individual și focus-group-ului pentru cadrele didactice implicate în cercetarea exploratorie a urmărit necesitatea de a rafina rezultatele. În fapt, efectivul eșantionului de cadre didactice este mic (20 cadre didactice) și percepțiile profesorilor cu referire la practicarea reflecției critice și utilizarea portofoliului, așa cum reiese din ancheta scrisă, se situează la valori înalte, care ne-au ridicat semne de întrebare. Ca urmare cercetătoarea a dorit să clarifice rezultatele obținute prin ancheta scrisă.

#### **4.1. Cercetări Preliminare privind Cunoașterea și Utilizarea Reflecției și a Portofoliului Electronic de către Profesorii și Elevii din Învățământul Primar Implicați în Cercetare**

##### **4.1.1. Problema și Obiectivele Cercetărilor Preliminare**

Problema: Cercetările preliminare realizate urmăresc să identifice aspecte referitoare la tipurile de portofolii utilizate în învățământul primar, frecvența utilizării acestora, practicarea reflecției în realizarea unui portofoliu digital, precum și folosirea acestuia ca și instrument de învățare reflectivă.

Obiectivele cercetărilor preliminare realizate:

Obiectivul 1. Investigarea percepției cadrelor didactice asupra practicării reflecției la profesorii din învățământul primar.

Obiectivul 2. Investigarea percepției cadrelor didactice din învățământul primar asupra utilizării portofoliilor electronice.

Obiectivul 3. Examinarea nivelului autoperceput de utilizare a gândirii reflectivă în cadrul orelor de științe ale naturii la elevii din ciclul primar.

Obiectivul 4. Investigarea nivelului autoperceput de cunoștințe asupra utilizării portofoliilor electronice în cadrul orelor de științe ale naturii la elevii din ciclul primar.

Obiectivul 5. Investigarea diferențelor de gen în ceea ce privește nivelul de utilizare a gândirii reflectivă și a cunoștințelor asupra utilizării portofoliilor electronice în lecțiile de științe ale naturii la elevii din ciclul primar.

Rezultatele obținute în cercetările preliminare au fost utilizate ca și bază de plecare în cercetarea formativă. Astfel, cercetările preliminare au permis identificarea unui profil al cadrelor didactice din învățământul primar, implicate în cercetare, cu referire la practicarea reflecției și utilizarea portofoliului electronic. Schițarea acestui profil a reprezentat un sprijin

în interacțiunea cu profesori. În același timp, investigarea nivelului de gândire reflectivă și a cunoștințelor/competențelor elevilor privind utilizarea portofoliului electronic a facilitat proiectarea activităților de învățare bazate pe portofoliul digital și reflecție și relaționarea directă cu copii pe parcursul activității didactice.

#### **4.1.2 Ilustrarea Compoziției Lotului de Elevi Participanți la Cercetările Preliminare și Intervenția Formativă**

Participanții la cercetările preliminare sunt și cei care au fost implicați în intervenția formativă. Selecția lor în clasele experimentale (205 elevi) și de control (234 elevi) a avut la bază:

- a) disponibilitatea manifestată de cadrele didactice de a participa în activitățile realizate la grupele experimentale
- b) rezultatele școlare la disciplinele Cunoașterea mediului și Științe ale naturii obținute în anul precedent de studiu de către elevii din clasele a III-a și a IV-a;
- c) testele privind abilitățile digitale aplicate elevilor din clasele a III-a și a IV.

Menționăm că elevii selectați în clasele experimentale și control nu s-au diferențiat semnificativ nici cu privire la cunoștințele lor științifice și nici cu privire la abilitățile lor digitale.

La cercetare au participat 439 de elevi, dintre care 234 au fost distribuiți în grupul de control și 205 în cel experimental. Dintre aceștia, 227 elevi sunt în clasa a III-a și 212 în clasa a IV-a.

În clasa a III-a grupul de control este format din 121 de elevi, iar grupul experimental din 105 elevi comparativ cu clasa a IV-a în care 112 elevi sunt în grupul de control și 100 în cel experimental.

Efectul elevilor din grupul experimental este mai mic decât al celui de control; diferențele dintre efectivele elevilor din clasa a III-a și a IV-a sunt mai mici de 5%. În clasa a III-a, procentul elevilor de gen feminin este puțin mai mare decât cel al elevilor de gen masculin, această diferență menținându-se și în ceea ce privește efectivul elevilor din grupul de control, care este superior celui al grupului experimental. Elevii din forma de învățământ Step by Step reprezintă doar un sfert din efectivul total de elevi de clasa a III-a implicați în cercetare. Aceeași proporție se menține și pentru elevii din clasa a IV-a din cadrul programului Step by Step. La clasa a III-a sunt 13 elevi în clase simultane, iar la a IV-a sunt 15 elevi.

### Concluzii asupra cercetărilor preliminare

Rezultatele cercetărilor preliminare au permis formularea următoarelor constatări:

- instrumentele (chestionare) aplicate cadrelor didactice și elevilor din clasele a III-a și a IV-a au consistență internă bună;
- atât profesorii (20 cadre didactice) cât și elevii (205 elevi de clasele a III-a și a IV-a cuprinși în grupul experimental cât și cei 234 elevi de clasele a III-a și a IV-a din grupul de control) au un nivel autoperceput bun și foarte bun asupra gândirii reflective și asupra utilizării portofoliilor;
- elevii din grupele de control și experimental nu se diferențiază semnificativ statistic cu referire la nivelul autoperceput al cunoștințelor științifice, al practicării reflecției și utilizării portofoliilor electronice și cu privire la nivelul abilităților digitale.

În baza rezultatelor obținute s-a proiectat, de o manieră unitară, demersul investigației formative aplicat la grupul experimental (clasele a III-a și a IV-a). Menționăm că distribuția elevilor în grupul experimental și de control s-a făcut aleatoriu. De asemenea, rezultatele obținute prin interviu individual și focus group realizate suplimentar cu profesorii grupurilor experimentale au permis conturarea modelului activităților de învățare bazate pe portofoliu electronic și reflecție, menit să confere caracterul unitar activităților desfășurate la grupele experimentale.

#### Figura 4.1.

*Modelul activităților de învățare aplicat în intervenția formativă*



## CAPITOLUL V

# CERCETARE FORMATIVĂ PRIVIND UTILIZAREA PORTOFOLIULUI ELECTRONIC BAZAT PE REFLECȚIE LA CLASELE A III-A ȘI A IV-A LA DISCIPLINA ȘTIINȚE ALE NATURII

### 5.1. Obiectivele, Ipotezele și Variabilele Cercetării

Obiectivul general al cercetării constă în investigarea impactului utilizării portofoliului electronic ca instrument de învățare reflectivă asupra performanțelor școlare ale elevilor la disciplina Științe ale Naturii.

#### **Obiective specifice:**

**Obiectivul 1.** Analiza impactului implementării portofoliului la sfârșitul anului școlar asupra cunoștințelor la științele naturii ale elevilor din clasele a III-a și a IV-a.

**Obiectivul 2.** Analiza diferențelor dintre sexe în funcție de grupul de control și cel experimental la testele de cunoștințe la disciplina Științe ale Naturii.

**Obiectivul 3.** Analiza relației dintre nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară la disciplina Științe ale Naturii la elevii din ciclul primar.

#### **Întrebări suplimentare**

Pentru aprofundarea cercetării s-au formulat un set de întrebări complementare centrate asupra existenței unor diferențe semnificative statistice, cu referire la cunoștințele științifice, între (i) grupurile experimentale a III-a și a IV-a; (ii) grupurile experimentale din învățământul tradițional și Step by Step, (iii) grupurile experimentale din învățământul tradițional și învățământul tradițional simultane, (iv) grupurile experimentale și de control din învățământul Step by Step și (v) grupurile experimentale și de control din învățământul tradițional simultan. Aceste întrebări au caracter exploratoriu deoarece nu am regăsit în literatura internațională studii dedicate.

#### **Ipotezele formulate**

**Ipoteză generală:** Integrarea în procesul de învățare la științe, la clasele experimentale, a portofoliului digital bazat pe reflecție, ca și strategie de instruire, va avea un impact pozitiv asupra performanței în învățare la disciplina Științe ale Naturii.

**Ipoteza specifică 1:** Există diferențe semnificative între performanțele școlare ale



elevilor din clasele experimentale și de control în etapa de evaluare finală și retestare, fără ca aceste să fie diferențe să fie prezente în evaluarea inițială, în condițiile implementării unui program de învățare bazat pe portofoliul digital și care integrează reflecția ca metodă de instruire.

**Ipoteza nulă:** NU există diferențe semnificative între performanțele școlare ale elevilor din clasele experimentale și de control în etapa de evaluare finală și retestare, fără ca aceste să fie diferențe să fie prezente în evaluarea inițială, în condițiile implementării unui program de învățare bazat pe portofoliul digital și care integrează reflecția ca metodă de instruire.

Un studiu realizat pe un eșantion de 7305 elevi din diferite clase, inclusiv clasa a III-a primar, arată că există diferențe de gen în performanța la științe (Hsin-Hui, 2015). Sursa citată arată că băieții, începând cu clasa a III-a inregistrează rezultate mai bune la științe care se mențin pe durata studiilor gimnaziale, comparativ cu fetele. Ca urmare formulăm următoarele ipoteze:

**Ipoteza specifică 2.** Există diferențe de gen între rezultatele școlare la științe în cele trei etape de testare

**Ipoteza nulă.** Nu există diferențe de gen între rezultatele școlare la științe în cele trei etape de testare

Literatura dezbate existența unei relații între gândirea reflectivă și performanța la științe. Astfel, Nurhayati (2023), citând Bassachs et al. (2020), García-Carmona (2021), Vogelsang et al. (2022) arată că gândirea reflectivă este esențială în învățarea la științe. Lew și Schmidt (2011) neagă existența unei relații între reflecție și performanța academică, dar se referă în cercetarea sa la studenți. Deoarece în literatură se fac puține referiri susținute de date la vârsta școlară mică pentru cercetarea noastră am formulat următoarea ipoteză exploratorie:

**Ipoteza specifică 3.** Există o relație pozitivă între nivelul utilizării gândirii reflectivă și performanța la științe.

**Ipoteza nulă.** Nu există o relație pozitivă între nivelul utilizării gândirii reflectivă și performanța la științe.

În baza rezultatelor studiului realizat de Nițulescu (2014) cu referire la rezultatele școlare inclusiv gândirea creativ-reflexivă, ale elevilor, din învățământul tradițional și Step by Step au fost formulate următoarele ipoteze:

**Ipoteza specifică 4.** Există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale elevilor din forma de învățământ tradițional și forma de învățământ Step by Step.

**Ipoteza nulă.** Nu există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale elevilor

din forma de învățământ tradițional și forma de învățământ Step by Step.

**Ipoteza specifică 5.** Există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale grupului experimental din învățământul tradițional și învățământ tradițional simultan.

**Ipoteza nulă.** Există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale elevilor din învățământul tradițional și învățământ tradițional simultan.

**Ipoteza specifică 6.** Există diferențe semnificative între clasele experimentale a III-a și a IV-a în ceea ce privește rezultatele la științe.

**Ipoteza nulă.** Clasele experimentale a III-a și a IV nu se diferențiază semnificativ statistic în ceea ce privește rezultatele la științe.

### **Variabile**

Variabila independentă: Program de intervenție bazat pe utilizarea portofoliului electronic în orele de științe ale naturii și momentul testării (pretestare, posttestare, retestare).

Variabila dependentă: Nivelul performanței școlare la disciplina științe ale naturii la elevii din ciclul primar (clasele a III-a și a IV-a).

Variabila controlată: abilitățile digitale ale elevilor.

### **5.1.2. Metodologie**

Design și variabile. Studiul de față este unul care implementează un design experimental în care variabila independentă manipulată este programul implementat (portofoliul electronic). Variabila independentă are două modalități, cu două grupuri (control vs experimental). Variabila dependentă în studiul nostru este scorul la testul de cunoștințe, măsurat în trei momente de timp (pretestare, posttestare, retestare). Scorul a fost calculat făcând suma tuturor itemilor ce măsoară nivelul de cunoștințe. Un scor mai mare semnifică un nivel mai ridicat de cunoștințe, valoarea de 100 fiind scorul maxim posibil.

Strategiile aplicate în cadrul activităților de învățare au vizat o varietate de metode precum problematizarea, rezolvarea de probleme, modelarea, chestionare, experimentul, investigația, dar și forme de organizare a elevilor (muncă individuală, în grup și activități frontale).

**Tabel 5.1.1.***Design-ul experimental*

<b>Momentul evaluării</b> <b>Grupul</b>	<b>Pretest</b>	<b>Intervenția formativă</b>	<b>Posttest</b>	<b>Retest</b>
<b>Grup experimental</b>	Proba de evaluare a performanței școlare la disciplina științe ale naturii	Integrarea portofoliului electronic în învățare	- Proba de evaluare a performanței școlare la disciplina științe ale naturii	- Proba de evaluare a performanței școlare la disciplina științe ale naturii
<b>Grup de control</b>	Proba de evaluare a performanței școlare la disciplina științe ale naturii	Metoda tradițională	Proba de evaluare a performanței școlare la disciplina științe ale naturii	- Proba de evaluare a performanței școlare la disciplina științe ale naturii

### 5.1.3 Participanți

La acest studiu au participat 20 de cadre didactice de gen feminin care predau în învățământul primar și 439 de elevi. Dintre aceștia, 234 de elevi au fost repartizați în grupul de control, în timp ce 205 de elevi au fost incluși în grupul experimental. Cea mai mare parte dintre subiecți studiază în învățământul tradițional, 111 în alternativa Step by Step, și 28 de elevi sunt în grupă simultană (elevi de clasa a III-a și a IV-a învață împreună). Participanții au vârsta cuprinsă între 9 și 10 ani, iar distribuirea lor a fost făcută în urma aplicării unor teste pentru a verifica nivelul abilităților digitale ale acestora.

Grupurile experimentale au fost constituite în funcție de nivelul de școlarizare și includ patru clase a III-a, patru clase a IV-a și o clasă simultană de a III-a și a IV-a. Grupele experimentale de clasa a III-a cuprind două clase tradiționale de la Școala Gimnazială „Mihai Eminescu” din Năsăud, având ca profesori pe C.I. și T.S, și două clase de la Școala Gimnazială Nr. 4 din Bistrița cu o clasă de Step by Step și o clasă tradițională. Clasa tradițională a fost coordonată de profesorul C.D.E., în timp ce clasa de Step by Step a fost îndrumată de profesorii B.M.F. și C.A.

Grupele experimentale de clasa a IV-a au inclus două clase tradiționale de la Școala

Gimnazială „Mihai Eminescu” din Năsăud, având profesori pe R.I.M. și V.I.A, o clasă de Step by Step de la Școala Gimnazială Nr. 4 din Bistrița, cu profesorii D.C.B. și D.A., și o clasă tradițională de la Liceul de Muzică "Tudor Jarda" din Bistrița, având cadru didactic pe B.D.M. În plus, a mai existat o clasă simultană de a III-a și a IV-a de la Școala Gimnazială „George Coșbuc” Coșbuc coordonată de P.A.O.

Grupele de control au fost organizate într-o manieră similară, cu patru clase de a III-a, patru clase de a IV-a și o clasă simultană de a III-a și a IV-a. Grupurile de control din clasa a III-a au inclus o clasă tradițională de la Colegiul Național „George Coșbuc” din Năsăud, cu cadru didactic R.I., și trei clase (două clase cu învățământ tradițional și o clasă în care elevii studiază în alternativa Step by Step) de la Școala Gimnazială Nr. 1 din Bistrița. Cele două clase tradiționale de la această școală au avut profesori L.I.C. și T.N, în timp ce clasa de tip Step by Step a fost îndrumată de profesorul S.A.T. Grupele de control de clasa a IV-a au inclus o clasă tradițională de la Colegiul Național „George Coșbuc” din Năsăud, cu cadru didactic numit M.Ș., două clase (una tradițional și una Step by Step) de la Colegiul Național „Liviu Rebreanu” din Bistrița. Clasa tradițională a fost coordonată de B.A.M., iar clasa de Step by Step a fost condusă de Ș.S.V. De la Școala Gimnazială Nr. 4 din Bistrița a mai existat o clasă de a IV-a învățământ tradițional a fost coordonată de N.M. În grupul de control a mai existat și o clasă simultană de a III-a și a IV-a de la Liceul Tehnologic Telciu (Școala Gimnazială Bichigiu) condusă de Z.S.

***Criteriile de includere*** sunt:

- elevi din clasele a III-a și a IV-a învățământ tradițional și Step by Step;
- elevi din clasele a III-a și a IV-a învățământ tradițional și clase tradiționale simultane.

#### **5.1.4. Instrumente de Măsură**

Instrumentele de măsură utilizate pentru realizarea obiectivelor intervenției formative sunt testele aplicate pe clase care măsoară nivelul cunoștințelor elevilor la disciplina Științe ale Naturii în cele 3 momente (pretestare, testare finală, retestare).

**Tabel 5.1.2.***Instrumentele utilizate în cercetarea formativă*

Cercetare formativă	Clasa a III-a	Teste de cunoștințe la disciplina Științe ale Naturii	Pretest-instrumentul 1
			Testare finală – instrumentul 2
			Retestare – instrumentul 3
	Clasa a IV-a	Teste de cunoștințe la disciplina Științe ale Naturii	Pretest-instrumentul 4
			Testare finală – instrumentul 5
			Retestare – instrumentul 6
	Clasa a III-a și a IV-a	Fișă autorefecție Profesor	Instrumentul 7
		Fișă autorefecție elev	Instrumentul 8
		Grilă de evaluare a portofoliului	Instrumentul 9

**5.1.5. Procedura de lucru**

În scopul implementării intervenției formative bazată pe utilizarea portofoliului electronic ca instrument de învățare reflectivă la disciplina Științe ale Naturii a fost necesară semnarea acordurilor de colaborare între Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca și instituțiile școlare implicate în desfășurarea cercetării. Primul pas l-a constituit așadar informarea instituțiilor școlare partenere cu privire la obiectivele și desfășurarea cercetării și obținerea acordului din partea acestora. Ulterior obținerii acordului de colaborare din partea instituțiilor școlare, părinții elevilor implicați au fost informați în legătură cu scopul cercetării și participarea voluntară la activitățile aferente intervenției formative. Astfel, aparținătorii elevilor au semnat acordul de participare prin intermediul căruia și-au exprimat consimțământul ca lucrările elevilor sau unele fotografii cu aceștia din cadrul activităților să fie anexate, la nevoie, lucrării de față.

Odată obținute acordurile de participare, a urmat aplicarea testelor digitale (ANEXA 18) în scopul evaluării abilităților și cunoștințelor elevilor și constituirii grupelor experimentale și de control. Participanții implicați în cercetare (elevii și cadrele didactice) au primit și completat prin intermediul platformei Google Drive chestionarele concepute de cercetător. Scalele/chestionarele aplicate evaluează cunoștințele și abilitățile elevilor și a profesorilor privind reflecția și portofoliul electronic în învățarea la disciplina Științe ale Naturii (ANEXA 1, 4, 7, 8). De asemenea, au fost organizate sesiuni de interviuri și focus grup care vizează tematica cercetării la care au participat cele 20 de cadre didactice implicate

în cercetare (ANEXA 2, 3 ,5, 6). Totodată, au fost aplicate testele de evaluare inițială a cunoștințelor la disciplina Științe ale Naturii (pretestare), în luna octombrie, pentru grupele experimentale și de control (ANEXA 9, 12). Cadrele didactice din grupele experimentale au fost instruite de cercetător în utilizarea platformei SeeSaw pe baza ghidurilor publicate de administratorii platformei. Ghidurile au fost traduse din limba engleză în limba română de către cercetător și verificate de un expert în domeniul predării științelor exacte (ANEXA 19, 20, 21, 22). Ulterior instruirii cadrelor didactice, a urmat instruirea și utilizarea platformei cu elevii. Profesorii din grupele experimentale au instruit elevii în utilizarea platformei SeeSaw și au utilizat platforma pe durata perioadei de intervenție. În continuare, cadrele didactice din grupul experimental au primit atât teme orientative realizate în conformitate cu programa școlară pentru disciplina Științe ale Naturii (ANEXA 23) cât și fișele de autorefecție și reflecție pentru profesori și elevi cu scopul de a fi utilizate în activitatea didactică (ANEXA 15,16). De asemenea, au primit și grila de evaluare a portofoliului electronic (ANEXA 17).

Cercetarea s-a încheiat cu aplicarea testelor de evaluare a cunoștințelor la Științele Naturii (posttestare – ANEXA 10,13) în luna martie urmată de retestare în mai (ANEXA 11,14). Aceste teste au oferit date valoroase pentru a evalua impactul intervenției educaționale. Rezultatele indică o îmbunătățire semnificativă a performanțelor școlare ale elevilor în urma aplicării programului de intervenție bazat pe utilizarea portofoliului electronic la disciplina Științe ale Naturii.

### **5.1.6. Analiza datelor**

#### **Procesări statistice utilizate în intervenția formativă**

- Medii și abateri standard ale grupelor experimentale și de control a III-a și a IV-a la cele trei testări.
- Diferențe dintre mediile elevilor din grupele claselor a III-a și a IV-a la grupele de control și experimentale la cele trei testări.
- Valori și intervale de încredere pentru cele trei testări aplicate grupelor a III-a și a IV-a.
- Frecvențe punctaje la cele trei testări la grupele a III-a și a IV-a.
- Teste ale efectelor intra și inter subiecți la grupele a III-a și a IV-a, program normal și Step-by- Step.
- Teste ale efectelor intra și inter subiecți la grupele a III-a și a IV-a, program normal și simultan.

- Analiză Anova Mixtă pentru Clasele din Învățământul Tradițional (a III-a și a IV-a).
- Diferențele de gen grup de control – experimental la testele de științe ale naturii.
- Diferențe sexe în funcție de grup control vs. experimental.
- Matricea de corelații între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară - clasa a III-a.
- Matricea de corelații între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară - clasa a IV-a.
- Studiu calitativ profesori și elevi privind practicarea autorefecției

**Obiectivul 1.** Analiza impactului implementării portofoliului la sfârșitul anului școlar asupra cunoștințelor la științele naturii ale elevilor din clasele a III-a și a IV-a.

Pentru analiza datelor am folosit programul statistic IBM SPSS 21. Pentru analiza descriptivă am folosit medii și abatere standard, iar pentru statistica inferențială testul Anova și testul T.

### **Diferențe dintre mediile elevilor la grupele de control și experimentale (clasa a III-a)**

În tabelul următor am prezentat mediile pentru grupul de control și cel experimental în toate cele trei momente de testare (pretestare, posttestare și retestare). Putem observa că grupul de control are o medie mai mare decât cel experimental în cadrul evaluării inițiale, însă în etapa de posttestare și retestare situația se schimbă, grupul experimental având media mai mare.

**Tabel 5.1.3.**

*Statistici descriptive referitoare la cele trei testări în cazul grupelor experimentale și de control*

	Grup	Media	Abaterea standard	Număr
Punctaj pretestare	Control	80.8852	13.98180	122
	Experimental	78.5905	18.68344	105
Punctaj posttestare	Control	81.9098	12.55204	122
	Experimental	85.8190	13.76854	105
Punctaj retestare	Control	80,0492	11.81108	122
	Experimental	84.3619	13.47942	105

În Tabelul 5.1.4 sunt prezentate aceleași valori medii, dar și intervalele de încredere (95%). Acestea ne arată cu o încredere de 95% unde se situează media la nivel de populație.

**Tabel 5.1.4.**

*Valori și intervale de încredere pentru cele trei testări aplicate claselor a III-a*

Grup	Testare	Media	Eroarea standard	Interval de încredere 95%	
				lim inferioară	limita superioară
Control	Pretestare	80.885	1.478	77.973	83.798
	Posttestare	81.910	1.189	79.568	84.252
	Retestare	80.049	1.142	77.800	82.299
Experimental	Pretestare	78.590	1,93	75.451	81.730
	Posttestare	85.819	1.281	83.294	88.344
	Retestare	84.362	1.231	81.937	86.787

Pentru a testa inferențial diferențele dintre medii am folosit testul Anova bifactorial în care momentul testării este o variabilă de tip eșantioane dependente (cu cele 3 niveluri), iar grupul este o variabilă cu eșantioane independente (control vs. experimental). Putem observa că atât testarea, cât și interacțiunea dintre testare și grup sunt semnificative statistic, indicatorul eta pătrat parțial arătând un efect mare.

**Tabel 5.1.5.**

*Diferențele dintre mediile elevilor din clasa a III-a*

Source	F	Sig.	Partial Eta Squared
Testare	10.221	.000	.043
testare * Grup	8.130	.000	.035

În continuare, am realizat două analize Anova separate, în primul caz, luând în considerare doar pretestarea și posttestarea, iar, în al doilea caz, evaluarea posttestare și retestare.



De asemenea, am realizat un test Anova la posttestare și retestare.

În tabelele următoare, sunt prezentate mediile și abaterile standard pentru fiecare exercițiu specific din cadrul posttestării și retestării.

**Tabel 5.1.10.**

*Medii și abateri standard posttestare la grupele de clasa a III-a implicate în cercetare*

Grup		Ex. 1- Posttestare	Ex. 2- posttestare	Ex. 3- posttestare	Ex. 4- posttestare	Ex. 5- posttestare	Ex. 6- posttestare
Control	Media	15.9508	27.0656	16.4098	8.8525	10.7049	3.0984
	N	122	122	122	122	122	122
	Abateri standard	4.15575	6.0102	3.81981	2.64629	4.09735	4.81803
Experimental	Media	15.0476	28.4476	16.6571	9.1810	10.9143	5.3524
	N	105	105	105	105	105	105
	Abateri standard	6.20233	3.39111	3.62902	2.28196	3.12593	5.06493
Total	Media	15.5330	27.7048	16.5242	9.0044	10.8018	4.1410
	N	227	227	227	227	227	227
	Abateri standard	5.21082	5.00496	3.72662	2.48446	3.67368	5.04997

**Tabel 5.1.11**

*Medii și abateri standard retestare la grupele de clasa a III-a implicate în cercetare*

Grup		Ex.1- Retestare	Ex.2- retestare	Ex. 3- retestare	Ex. 4- retestare	Ex. 5- retestare	Ex. 6- retestare
Control	Media	11.5410	11.5574	15.6885	11.3033	21.7541	8.0984
	N	122	122	122	122	122	122
	Abateri standard	1.63205	1.57485	3.11775	2.25223	6.15813	7.10768
Experimental	Media	11.8286	11.9619	14.9810	11.2571	23.5810	10.3524
	N	105	105	105	105	105	105
	Abateri standard	1.64934	2.09360	5.17015	2.87238	2.71315	8.58552
Total	Media	11.6740	11.7445	15.3612	11.2819	22.5991	9.1410
	N	227	227	227	227	227	227
	Abateri standard	1.64273	1.84004	4.19881	2.55207	4.95221	7.88902

**Tabel 5.1.12***Statistici descriptive*

Descriptive Statistics									
	N	Mini	Maximum	Mean	Std.	Skewness		Kurtosis	
	Stat.	Stat.	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Punctaj pretestare	227	16.00	100.00	79.8238	16.32834	-1.233	.162	1.366	.322
Punctaj posttestare/ evaluare finală	227	39.00	100.00	83.7181	13.24413	-.871	.162	.497	.322
Punctaj retestare	227	48.00	100.00	82.0441	12.76499	-.478	.162	-.535	.322
Valid N (listwise)	227								

**Diferențe elevi control-experimental (clasa a IV- a)**

În tabelul următor am prezentat mediile pentru grupul de control și cel experimental în toate cele trei momente de testare (pretestare, posttestare, și retestare). Putem observa că grupul de control are o medie mai mare decât cel experimental în cadrul evaluării inițiale, însă în etapa de posttestare și retestare situația se schimbă, grupul experimental având media mai mare.

**Tabel 5.1.13***Medii la grupele de control și experimental de clasa a IV-a în cele 3 momente de testare*

	Grup	Media	Abaterea standard	N
Punctaj pretestare	Control	81.42	14.631	112
	Experimental	76.55	15.559	100
Punctaj posttestare	Control	77.92	14.519	112
	Experimental	85.88	13.375	100
Punctaj retestare	Control	78.96	15.203	112
	Experimental	90.09	10.303	100

În continuare, am realizat un test Anova bifactorial în care am inclus momentul testării ca variabilă independentă cu măsurători repetate, și grupul (experimental vs control) ca variabilă independentă cu eșantioane independente, variabila dependentă fiind performanța la test. Testarea, grupul, și interacțiunea dintre cele două au un efect semnificativ statistic.

Ipoteza noastră conform căreia grupul experimental are o medie mai mare la testul de cunoștințe la posttestare și la cea retestare (față de grupul de control) este confirmată. În momentul pretestării însă grupul de control are o medie mai mare decât cel experimental. Astfel, rezultatele obținute susțin ipoteza noastră și putem concluziona că intervenția într-adevăr are un efect asupra cunoștințelor elevilor.

### Diferențe între clasa III- a și clasa IV- a

Analizele realizate sugerează că efectul intervenției este diferit pentru clasa a III- a față de a IV- a. Pentru a testa această ipoteză am realizat o analiză ANOVA în care am inclus și clasa ca variabilă independentă.

Rezultatele sunt prezentate în tabelul următor.

**Tabel 5.1.16**

*Teste ale efectelor în cadrul subiecților*

Measure: MEASURE\_1

Source	Suma pătratelor	grade de libertate	varianța	F	P	eta pătrat parțial
Testare	4169.333	2	2084.666	24.608	.000	.054
testare * grup	8061.913	2	4030.957	47.583	.000	.099
testare * clasa	1063.322	2	531.661	6.276	.002	.014
testare * grup * clasa	1272.255	2	636.127	7.509	.001	.017

**Tabel 5.1.17**

*Teste ale efectelor între subiecți*

Measure: MEASURE\_1

Variabila transformată:

Medie

	Suma pătratelor	grade de libertate	Varianța	F	P	eta patrat parțial
Grup	3693.808	1	3693.808	8.647	.003	.019
Clasa	5.836	1	5.836	.014	.907	.000
grup * clasa	626.300	1	626.300	1.466	.227	.003

Putem observa că clasa interacționează cu testarea și cu grupul și testarea. Aceste efecte de interacțiune sugerează faptul că efectul intervenției este mai mare la una dintre cele două clase. O analiză a diferențelor mediilor confirmă într-adevăr că clasa IV-a beneficiat mai mult de intervenție. De exemplu, în cadrul posttestării diferența dintre experimental și control este de 7.96 puncte la clasa IV-a, iar la clasa a III- a este de 3.91 puncte.

#### **Diferențe sexe în funcție de grup control vs. experimental**

În continuare am testat diferențele dintre sexe și în funcție de grupul (control vs experimental). Pentru aceasta am realizat o analiză Anova mixtă cu 3 variabile (moment evaluare, sex și grup). Interacțiunea dintre toate cele trei variabile nu este semnificativă, ceea ce înseamnă că băieții și fetele urmează un patern similar de creștere a scorurilor. O analiză a graficelor arată însă că la băieți se înregistrează o creștere progresivă de la evaluarea inițială la cea finală și la retest.

La fete însă, se observă o creștere semnificativă de la evaluare inițială la evaluare finală, însă de la evaluarea finală la retest nu apare o modificare.

#### **Asumpția de normalitate:**

Putem observa din graficele de mai jos că distribuțiile celor 3 variabile sunt ușor asimetrice, însă trebuie menționat că valorile indicilor de asimetrie și de boltire nu au valori extrem de mari. De asemenea, testele t și Anova sunt robuste la încălcări ale asumpțiilor normalității, mai ales în cazul unor eșantioane mari aceste încălcări nu sunt o problemă (Cohen, 2001).

**Obiectivul 3.** Analiza relației dintre nivelul de utilizare a gândirii reflectivă și performanța școlară la disciplina Științe ale Naturii la elevii din ciclul primar.

Pentru a stabili dacă există o relație între *nivelul de utilizare a gândirii reflectivă* și *performanța școlară* la disciplina științe ale naturii la elevii de ciclul primar, am realizat o corelație între cele două variabile cu ajutorul coeficientului de corelație Pearson. Rezultatele sunt prezentate în tabelele de mai jos.

**Tabelul 5.1.29.**

*Matricea de corelații între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară - clasa a III-a*

**Correlations**

		grtotal	punctaj_ev_init
Grtotal	Pearson Correlation	1	.159*
	Sig. (2-tailed)		.016
	N	227	227
punctaj_ev_init	Pearson Correlation	.159*	1
	Sig. (2-tailed)	.016	
	N	227	227

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Există o corelație pozitivă semnificativă între *nivelul de utilizare a gândirii reflective* și *performanța școlară* la copiii din clasa a III-a ( $r=0,159$ ,  $DF = 225$ ,  $p < 0,05$ ), ceea ce înseamnă că nivelurile crescute ale gândirii reflective sunt relaționate cu niveluri crescute ale performanței școlare la copiii din clasa a III-a.

**Tabelul 5 1.30**

*Matricea de corelații între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară - clasa a IV-a*

**Correlations**

		Grtotal	punctaj_ev_init
Grtotal	Pearson Correlation	1	.279**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	212	212
punctaj_ev_init	Pearson Correlation	.279**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	212	212

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Există o corelație pozitivă semnificativă între *nivelul de utilizare a gândirii reflective* și *performanța școlară* la copiii din clasa a IV-a ( $r = 0,279$ ,  $DF = 210$ ,  $p < 0,01$ ), ceea ce înseamnă ca nivelurile crescute ale gândirii reflective sunt relaționate cu niveluri crescute ale performanței școlare la copiii din clasa a IV-a.

### **5.1. Studiu Calitativ Profesori Privind Practicarea Autorefecției**

La sfârșitul fiecărei activități din cadrul programului de intervenție profesorii din grupul experimental au avut de completat câte o fișă de autorefecție.

După fiecare activitate, setul de fișe a fost analizat și datele au fost cuprinse într-o analiză calitativă a modului în care profesorii au perceput diverse aspecte ale activității

### **5.2.1 Concluzii Studiu Calitativ Profesori Privind Practicarea Autorefecției**

Pentru a stimula elevii să se implice în activitatea de învățare este necesară utilizarea la clasă a unei varietăți mari de teme și strategii didactice și diversificarea temelor de casă (Acatrinei & Opriș, 2023; Opriș, D. & Opriș, M., 2024). Utilizarea portofoliului electronic facilitează confruntarea elevilor cu această varietate de activități de învățare (Opriș, 2024).

Profesorii implicați în cercetare au desfășurat numeroase activități educaționale printre care menționăm organizarea unor jocuri conform cu tematica lecțiilor abordate, organizarea unor sesiuni de dezbateri în care erau discutate informațiile prezentate, precum și crearea unor afișe, desene și experimente în raport cu lecțiile planificate. De asemenea, au fost organizate vizite în diverse locații cu scopul de a consolida cunoștințele teoretice ale elevilor și a le îmbina cu cele practice, au fost vizionate scurte filme educative și au fost confecționate diverse produse în raport cu temele abordate la disciplina Științe ale Naturii.

Profesorii au enumerat o serie de dificultăți întâmpinate printre care specificăm dezinteresul elevilor în ceea ce privește partea teoretică, identificarea multiplelor moduri prin intermediul cărora înțiau elevii în activitate și le menționau curiozitatea, găsirea unor filme care să prezinte noțiunile cât mai corect și rezolvarea problemelor tehnice. Pentru diversele dificultăți, profesorii au raportat că au oferit exemple clare și practice, au explicat conceptele într-o manieră accesibilă și atractivă și au atribuit fiecărui elev un rol în fiecare activitate didactică. Ca și sugestii ale profesorilor, menționăm crearea propriilor filme educative, organizarea unor sesiuni de dezbateri/ practice în cadrul fiecărei lecții, utilizarea simulărilor interactive, diversificarea resurselor de învățare, solicitarea unui feedback constructiv, precum și încurajarea elevilor să desfășoare investigații proprii. În ceea ce privește aspectele

care le-au plăcut profesorilor menționăm, interacțiunea elevilor în timpul activităților, explicațiile date de elevi, creativitatea elevilor, produsele și experimentele realizate și jocurile realizate. În cazul aspectelor displăcute, profesorii au raportat lipsa managementului timpului, volumul vast de informații teoretice, inexistența unui laborator dotat cu resursele necesare și lipsa unor dispozitive electronice pentru elevi.

### **5.3. Studiu Calitativ Elevi Privind Practicarea Autorefecției**

La sfârșitul fiecărei activități din cadrul programului de intervenție elevii din grupul experimental au avut de completat câte o fișă de autorefecție.

După fiecare activitate, setul de fișe a fost analizat și datele au fost cuprinse într-o analiză calitativă a modului în care elevii au perceput diverse aspecte ale activității.

#### **5.3.1. Concluziile Studiului Calitativ Privind Practicarea Autorefecției de Către Elevi**

Elevii implicați în cercetare au desfășurat numeroase activități educaționale printre care specificăm participarea în cadrul unor jocuri conforme cu tematica lecțiilor abordate, participarea în cadrul unor sesiuni de dezbateri în care erau discutate informațiile prezentate, precum și realizarea unor experimente. De asemenea, au vizitat diverse locații cu scopul de a-și consolida cunoștințele teoretice cu cele practice, au vizionat scurte filme educative și au confecționat diverse produse prin diferite tehnici în raport cu temele abordate la disciplina Științe ale Naturii. Pentru realizarea produselor au fost utilizate numeroase materiale din diverse categorii printre care menționăm hârtie (albă, cartonată, creponată), lipici, foarfecă, acuarele, creioane, plastilină, tempera, pensule, precum și diverse materiale reciclabile.

Elevii au enumerat o serie de dificultăți precum mânuirea elementelor decorative de dimensiuni reduse, decuparea unor elemente desenate, asamblarea unor materiale, desenarea anumitor părți ale unui mamifer/reptilă, dar și corectarea și finisarea unor produse. Pentru diversele dificultăți, elevii au raportat că au realizat produsele în etape, au testat funcționalitatea produselor, au înlocuit unele materiale și au colaborat. Ca și sugestii elevii au specificat experimentarea cu diverse materiale pentru a observa care se îmbină cel mai bine din punct de vedere estetic, atribuirea unui rol diferit al produsului, scrierea unor poezii sau povești referitor la produsul realizat, implicarea în diverse campanii și crearea unor filme și expoziții cu și despre produsele realizate. În ceea ce privește aspectele plăcute, elevii au menționat produsele realizate, libertatea de explorare și confecționare a produselor și

prezentarea acestora. În cazul aspectelor displăcute, elevii au specificat reluarea procesului de confecționare, ruperea materialelor în timp ce le manevrau și luarea deciziilor referitoare la design-ul produselor.



## CAPITOLUL VI

### CONCLUZIILE CERCETĂRII

#### Concluzii specifice

Profesorii implicați în cercetare au un nivel autoperceput ridicat asupra gândirii reflective și utilizării portofoliului electronic în activitatea didactică. Aceeași situație o regăsim și în cazul elevilor din clasele a III-a și a IV-a, implicați în cercetare.

În urma intervenției formative realizate, pot fi trase următoarele concluzii referitoare la ipotezele formulate:

Ipoteza specifică 1: Există diferențe semnificative între performanțele școlare ale elevilor din clasele experimentale și de control în etapa de evaluare finală și retestare, fără ca aceste să fie diferențe să fie prezente în evaluarea inițială, în condițiile implementării unui program de învățare bazat pe portofoliul digital și care integrează reflecția ca metodă de instruire.

Rezultatele obținute arată că în etapele de retestare și postestare rezultatele grupului experimental se diferențiază semnificativ de cele ale grupului de control, fiind superioare acestora, fapt din care tragem concluzia că grupul experimental a beneficiat într-adevar de intervenție. Distribuțiile scorurilor în cele 3 momente ale testării sunt alungite spre dreapta (fiind mai mult elevi cu scoruri mari decât elevi cu scoruri mici). Analizele realizate sugerează că efectul intervenției este diferit pentru clasa a III- a față de a IV- a. O analiză a diferențelor mediilor confirmă într-adevăr că clasa IV-a beneficiat mai mult de intervenție.

Ipoteza specifică 2. Există diferențe de gen între rezultatele școlare la științe în cele trei etape de testare.

Testele t cu eșantioane independente aplicate în cele trei momente ale testării arată că există o diferență semnificativă doar în ceea ce privește evaluarea inițială ( $p=0.005$ ), băieții având scoruri mai mari decât fetele. Însă, aceste diferențe dispar în cadrul evaluării finale și în cazul retestului. Ca urmare, ipoteza nu se verifică decât parțial. Mai trebuie observat că analiza rezultatelor arată că la băieți se înregistrează o creștere progresivă de la evaluarea inițială la cea finală și la retest. La fete însă, se observă o creștere semnificativă de la evaluare inițială la evaluare finală, însă de la evaluare finală la retest nu apare o modificare.

Intervievate, cadrele didactice atribuie rezultatele băieților temelor cu predilecție practice ale portofoliilor și interesului lor pentru tehnologie, aspecte mai puțin atractive pentru fete.

Ipoteza specifică 3. Există o relație pozitivă între nivelul utilizării gândirii reflective și performanța la științe.

Rezultatele arată, pentru ambele clase (a III-a și a IV-a) că există o corelație pozitivă semnificativă între nivelul de utilizare a gândirii reflective și performanța școlară, ceea ce înseamnă că nivelurile crescute ale gândirii reflective sunt relaționate cu niveluri crescute ale performanței școlare.

Ipoteza specifică 4. Există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale elevilor din forma de învățământ tradițional și forma de învățământ Step by Step.

Rezultatele ne arată, referitor la cunoștințele elevilor, că nu există o diferență între programul step by step și cel tradițional ( $p=0.129$ ), și tipul programului nu interacționează cu momentul testării ( $p=0.842$ ), ceea ce înseamnă că nu apar diferențe între cele două tipuri de program în niciunul dintre cele trei momente ale testării. Deci ipoteza nulă este susținută de datele experimentale.

Ipoteza specifică 5: Există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale grupului experimental din învățământul tradițional și învățământul tradițional simultan.

Referitor la clasele simultane de a III-a și a IV-a nu există diferențe semnificative în momentul pretestării, dar există în celelalte două momente ceea ce înseamnă că grupul experimental și-a păstrat scorul, iar grupul de control a înregistrat o descreștere. Analizele pe clase ne arată că doar la nivel de clasa a III- a există o interacțiune între grup și momentul testării. Pentru clasa a III- a însă, diferența este mare la nivelul posttestării, dar această se reduce în momentul retestării, iar pentru clasa a IV- a există o mică diferență între control și experimental în momentul retestării, dar nu și în momentul posttestării.

Ipoteza specifică 6. Există diferențe semnificative între rezultatele la științe ale elevilor din clasele a III-a și a IV-a.

Analizele realizate sugerează că efectul intervenției este diferit pentru clasa a III- a față de a IV- a. Putem observa că clasa interacționează cu testarea și cu grupul și testarea. O analiză a diferențelor mediilor confirmă într-adevăr că clasa IV-a beneficiat mai mult de intervenție, comparativ cu grupul claselor a III-a experimentale.

La întrebarea dacă cele două grupe experimental și de control din învățământul tradițional simultan se diferențiază semnificativ în intervenției formative răspusul este afirmativ. Astfel, putem observa că există un efect de interacțiune dintre momentul testării și grup. Dacă în momentul pretestării nu există o diferență semnificativă între grupurile de control și experimental, în cadrul posttestării și retestării diferența există. Însă, trebuie menționat că scorul de la posttestare este mai mic decât cel de la pretestare. Astfel, putem

concluziona că grupul experimental și-a păstrat scorul, iar grupul de control a înregistrat o descreștere.

În cazul programului de învățământ Step by Step nu există diferențe semnificative statistic între grupele experimentale și de control.

### **Concluzii generale**

Lucrarea de față a avut ca reper multiple cercetări din literatura de specialitate printre care menționăm cele efectuate de Hamdan și Yassine-Hamdan (2022), Hammrich et. al. (2000), McLeod și Vasinda (2009), Pennington (2011), Theodosiadou și Konstantinidis (2015).

Studiile analizate prezintă concluzii similare cu cele ale lucrării de față arătând beneficiile implementării și utilizării portofoliului electronic în procesul de învățare. Aceste beneficii se manifestă prin îmbunătățirea performanțelor școlare ale elevilor, dezvoltarea gândirii reflectivă și critice, (auto) evaluarea progresului lor, identificarea zonelor care necesită îmbunătățiri, creșterea stimei de sine și implicarea elevilor în propriul proces de învățare. În plus, tot prin utilizarea portofoliilor digitale sunt dezvoltate abilitățile metacognitive ale elevilor cum ar fi planificarea, monitorizarea și evaluarea strategiilor de învățare. Totodată, este creat un mediu stimulat în care elevii colaborează și învață unii de la ceilalți dezvoltând și competențe necesare pentru succesul lor școlar pe termen lung deoarece le sunt oferite instrumentele care să-i ajute să devină învățăcei autonomi și eficienți. Este important să menționăm că utilizarea portofoliilor electronice și dezvoltarea reflecției sunt necesare în promovarea unei educații de calitate adaptate nevoilor elevilor.

## **6.1. Discuții**

Studiul de față demonstrează faptul că intervenția realizată (portofoliu) are un efect asupra cunoștințelor copiilor de clasa a III- a și a IV- a. Mai mult de atât, efectele se mențin în timp ceea ce înseamnă că metodologia de cercetare este solidă, iar rezultatele consistente oferă dovezi stabile și repetabile care pot fi utilizate pentru a întări, revizui sau construi noi teorii în domeniu fiind un reper valoros pentru cercetările viitoare.

Aceste rezultate sunt importante în special pentru practicieni (învățători, profesori, consilieri școlari) prin faptul că oferă o modalitate eficientă de a îmbunătăți actul didactic prin introducerea fișelor de autorefecție pentru elevi și profesori. Aceste fișe facilitează procesul de reflecție și încurajează atât profesorii cât și elevii să se implice în actul învățării.

În cercetările viitoare aceste fișe pot fi folosite pentru a reflecta asupra situațiilor dificile și a împărtăși cunoștințele acumulate încurajând colaborarea și comunicarea.

Pentru a respecta cerințele de etică a cercetării (Opriș, 2024) implicarea elevilor în cercetările realizate a avut acordul părinților, acordul instituției școlare și acordul elevilor. După caz, ca răspuns la unele solicitări, s-a procedat la anonimizarea elevilor dar aceste situații au fost reduse numeric. În toate situații au încărcate în portofoliile electronice produsele activității elevilor.

## 6.2. Limite

Studiul de față are o serie de limite. În primul rând, randomizarea a fost făcută pe clase, și nu pe subiecți. Astfel, fiecare clasă a fost alocată unui grup (control vs. experimental). Randomizarea pe subiect ar fi adus un nivel de control mai mare, dar aceasta ar fi fost foarte greu de implementat. O altă limită constă în faptul că o mare parte din implementarea portofoliului a fost făcută de profesori, astfel, cercetătorul având un control limitat. De asemenea, procesul de măsurare a cunoștințelor nu a fost unul comprehensiv, ci mai degrabă unul simplificat, iar chestionarele nu au fost validate pe populația din România. În plus, numărul subiecților a fost redus.

Studiile viitoare ar putea să studieze și alte tipuri de portofolii. De asemenea, ar fi important de văzut dacă rezultatele din studiul de față se aplică și la alte clase. Nu în ultimul rând, mecanismele mediatore ar trebui investigate în cercetări viitoare, pentru a înțelege cum mai exact intervenția a produs efectul dat.

## REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- Abrami, P. C., & Barrett, H. (2005). Directions for research and development on electronic portfolios. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(3).  
<https://doi.org/10.21432/T2RK5K>
- Acatrinei, I. R., & Opriș, D. (2023). Multigrade Teaching Today. The Romanian' Teachers Perception. In E. Soare, & C. Langa (Eds.), *Education Facing Contemporary World Issues - EDU WORLD 2022*, vol. 5. *European Proceedings of Educational Sciences*, pp. 451-461. <https://doi.org/10.15405/epes.23045.47>
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Albulescu, I. & Catalano, H. R. (2019). *Sinteze de pedagogia învățământului preșcolar*. DPH
- Alcaraz Salarirche, N. (2016). La Evaluación a través de Portafolios: ¿Una Ocasión para el Aprendizaje? *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 9(1), 31-46.  
<https://doi.org/10.15366/riee2016.9.1.002>
- Amabile, T. M. (1983). *The social psychology of creativity: A componential conceptualization*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(2), 357-376.  
<https://doi.org/10.1037/0022-3514.45.2.357>
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Boulder, CO: Westview Press.
- American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for all Americans*. Oxford University Press.
- Amin, B. (2012). Double entry journal technique for the students' reading comprehension. *Exposure Jurnal Pendidikan Bahasa Inggris*, 1(1), 25.  
<https://doi.org/10.26618/ejpb.v1i1.762>
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Anderson, R. (2007). Inquiry as an organizing theme for science curricula. In S. K. Abell, and N. G. Lederman (Eds.). *Handbook of research on science education* (pp. 807- 830). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Apelgren, B. (2010). Construing learning and assessment in the foreign language classroom: The teacher as the meaning-maker. In D. Bourne & M. Fromm (Eds.), *Construing PCP: New Contexts and Perspectives. Proceedings of the 9th European Personal Construct Association Conference*. Books on Demand.

- Ariany, R. L., Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2021). Level of pre-service mathematics teacher's reflective thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 1-4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012059>
- Arter, J. A., & Spandel, V. (1992). Using portfolios of student work in instruction and assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 11(1), 36-44.
- Ash, S. L., & Clayton, P. H. (2009). Generating, deepening, and documenting learning: The power of critical reflection in applied learning. *Journal of Applied Learning in Higher Education*, 1(1), 25-48. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1805/4579>
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston
- Awofala, A.O.A. (2019). Correlates of senior secondary school students' mathematics achievement. *Educatia 21 Journal*, (17). <https://doi.org/10.24193/ed21.2019.17.02>
- Baas, M., De Dreu, C. K., & Nijstad, B. A. (2008). A meta-analysis of 25 years of research on mood and creativity: Hedonic tone, activation, or regulatory focus? *Psychological Bulletin*, 134(6), 779-806. <https://doi.org/10.1037/a0012815>
- Bacha, N. N. (2002). Developing learners' academic writing skills in higher education: A study for educational reform. *Language and Education*, 16(3), 161-177. <https://doi.org/10.1080/09500780208666826>
- Bache, H., Mateias, A., Popescu, E., & Serban, F. (1994). *Pedagogie preșcolară: Manual pentru școlile normale*. Editura Didactică și Pedagogică
- Baer, J., & Oldham, G. R. (2006). The curvilinear relation between experienced creative time pressure and creativity: Moderating effects of openness to experience and support for creativity. *Journal of Applied Psychology*, 91(4), 963-970. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.4.963>
- Baer, R. A., Smith, G. T., Hopkins, J., Krieder, R., & Toney, L. (2006). Using self-report assessment methods to explore facets of mindfulness. *Assessment*, 13(1), 27-45. <https://doi.org/10.1177/1073191105283504>
- Bailin, S., & Battersby, M. (2009). Inquiry: A dialectical approach to teaching critical thinking. In J. Ritola (Ed.), *Argument cultures: Proceedings of OSSA 09* [CD-ROM]. OSSA.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J. R., & Daniels, L. B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302. <https://doi.org/10.1080/002202799183133>

- Bakeman, R., & Quera, V. (2011). *Sequential Analysis and Observational Methods for the Behavioral Sciences*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139017343>
- Ball, R., Kothari, S. P., & Shanken, J. (1995). Problems in measuring portfolio performance: An application to contrarian investment strategies. *Journal of Financial Economics*, 38(3), 79-107. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(94\)00806-C](https://doi.org/10.1016/0304-405X(94)00806-C)
- Banta, D. (2003). The development of health technology assessment. *Health Policy*, 63, 121-132. [https://doi.org/10.1016/S0168-8510\(02\)00059-3](https://doi.org/10.1016/S0168-8510(02)00059-3)
- Barkley, E. F., Cross, R. T., & Major, C. H. (2014). *Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty*. Jossey-Bass.
- Baron, J., & Sternberg, R. (1988). Book Reviews and Notes: Teaching Thinking Skills: Theory and Practice. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 8(1), 101. <https://doi.org/10.1177/0270467688008001113>
- Baron, R. A., & Byrne, D. E. (1984). *Social psychology: Understanding human interaction* (4th ed.). Allyn and Bacon.
- Barrett, H. (1998). Strategic questions. *Learning & Leading with Technology*. Available at <https://electronicportfolios.org/>.
- Barrett, H. (2000). Electronic portfolios as multimedia resume. *The Internet and Higher Education*, 3(4), 247-261.
- Barrett, H. (2010). Balancing the Two Faces of ePortfolios. *Educação, Formação & Tecnologias*, 3(1), 6-14.
- Barrett, H. C. (1994). Technology-Supported Assessment Portfolios. *Computing Teacher*, 21(6), 9-12.
- Barrett, H. C. (2000). Create your own electronic portfolio: Using off-the-shelf software to showcase your own or student work. *Learning and Leading with Technology*, 27(7), 14-21.
- Barrett, H. C. (2007). Researching Electronic Portfolios and Learner Engagement: The REFLECT Initiative. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 50(6), 436-449. <https://doi.org/10.1598/JAAL.50.6.2>
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Barton, D. (2016). Curriculum Interdisciplinarity. In *Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory* (Ed. M. Peters). Springer.

- Barton, J., & Collins, A. (Eds.). (1997). *Portfolio assessment: A handbook for educators. Innovative Learning Publications*. Addison-Wesley Pub. Co.
- Bassham, G., Irwin, W., Nardone, H., & Wallace, J. (2011). *Critical thinking: A student's introduction* (4th ed.). McGraw Hill.
- Batson, T. (2002). The electronic portfolio boom: What's it all about? *Syllabus: Technology for Higher Education*, 16 (5).
- Batson, T. (2011). Situated learning: A theoretical frame to guide transformational change using electronic portfolio technology. *International Journal of Eportfolio*, 1(1), 107–114.
- Baumeister, R. F., & Tierney, J. (2011). *Willpower: Rediscovering the Greatest Human Strength*. New York, NY: Penguin.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), 544-559. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>
- Beghetto, R. A., & Kaufman, J. C. (2014). Classroom contexts for creativity. *High Ability Studies*, 25(1), 53-69. <https://doi.org/10.1080/13598139.2014.905247>
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., Campbell, B., & Robinson, A. (2009). Talking science: The research evidence on the use of small-group discussions in science teaching. *International Journal of Science Education*, 32(1), 69-95. <https://doi.org/10.1080/09500690802713507>
- Berk, L. E. (2018). *Development through the Lifespan*. Pearson
- Beveridge, W. I. (1950). *The Art of Scientific Investigation*. Cambridge University Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (4th ed.). Society for Research into Higher Education & Open University Press, McGraw Hill.
- Biswas-Diener, R., Kashdan, T. B., & Minhas, G. (2011). A dynamic approach to psychological strength development and intervention. *The Journal of Positive Psychology*, 6(2), 106-118. <https://doi.org/10.1080/17439760.2010.545429>
- Bjork, C., & Tsuneyoshi, R. (2005). Education reform in Japan: Competing visions for the future. *Phi Delta Kappan*, 86(8). <https://doi.org/10.1177/003172170508600812>
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139-144.
- Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. David McKay Co Inc.



- Bobbitt, F. (1918). *The curriculum*. Houghton Mifflin.
- Bocoș, D. M., Nițulescu, L., & Răduț-Taciu, R. (2021). *Dicționar de pedagogia jocului*. P.U.C.
- Bocoș, M. (2013). Instruirea interactivă. Polirom.
- Bocoș, M. (2017). *Didactica disciplinelor pedagogice: Un cadru constructivist* (Ediția a 4-a, rev.). Paralela 45.
- Bocoș, M. D. (2008). *Teoria curriculumului. Elemente conceptuale și metodologice*. Casa Cărții de Știință.
- Boden, M. A. (1994). What is creativity? In M. A. Boden (Ed.), *Dimensions of creativity* (pp. 75-118). MIT Press.
- Bolliger, D. U., & Shepherd, C. E. (2010). Student perceptions of ePortfolio integration in online courses. *Distance Education*, 31(3), 295-314.  
<https://doi.org/10.1080/01587919.2010.513955>
- Bolton, G. (2014). *Reflective practice: Writing and professional development*. SAGE Publications.
- Borton, T. H. (1970). *Reach, touch, and teach*. Longman.
- Boud, D. (1995). Assessment and learning: Contradictory or complimentary. In P. Knight (Ed.), *Assessment for Learning in Higher Education* (pp. 35-48). Kogan Page
- Boud, D., & Falchikov, N. (Eds.). (2007). *Rethinking assessment in higher education: Learning for the longer term*. Routledge.
- Boud, D., Keogh, R., & Walker, D. (1985). *Reflection: Turning experience into learning*. Kogan Page Publishers.
- Bower, M., Dalgarno, B., Kennedy, G. E., Lee, M. J. W., & Kenney, J. (2015). Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: Outcomes from a cross-case analysis. *Computers & Education*, 86, 1–17.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.006>
- Boyd, E. M., & Fales, A. W. (1983). Reflective Learning: Key to Learning from Experience. *Journal of Humanistic Psychology*, 23(2), 99–117. <https://doi.org/10.1177/0022167883232011>
- Brandes, G. M., & Boskic, N. (2008). Eportfolios: From description to analysis. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(2), 1-17.  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v9i2.502>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. National Academy Press.

- Brockbank, A., & McGill, I. (1998). *Facilitating Reflective Learning in Higher Education*. Open University Press.
- Brockmann, M., Clarke, L., & Winch, C. (2011). *Knowledge, Skills and Competence in the European Labour Market: What's in a Vocational Qualification?* (1st ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/978020381479>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press.
- Brookfield, S. (2017). *Becoming a Critically Reflective Teacher*. John Wiley & Sons
- Brookfield, S. D. (1987). *Developing Critical Thinkers: Challenging Adults to Explore Alternative Ways of Thinking and Acting*. Jossey-Bass.
- Brown, G. (2001). *Assessment: A guide for lecturers*. Learning and Teaching Support Network.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92.
- Butterworth, J., Thwaites, G. (2013). *Thinking Skills: Critical Thinking and Problem Solving*. Cambridge University Press.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Heinemann.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- Bybee, R. W. (2015). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science & Education*, 24(1-2), 121–128.
- Bybee, R., & McCrae, B. (2011). Scientific literacy and student attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33(1), 7–26.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518644>
- Cambridge, B. L. (Ed.). (2001). *Electronic portfolios: Emerging practices in student, faculty, and institutional learning*. American Association for Higher Education
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Rand McNally.
- Campbell, J. (1996). Electronic portfolios: A five-year history. *Computers and Composition*, 13(2), 185–194. [https://doi.org/10.1016/S8755-4615\(96\)90008-0](https://doi.org/10.1016/S8755-4615(96)90008-0)
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. MIT Press.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching Science through Discovery*. Macmillan Publishing Company.
- Carraway, K. (2019). *Transforming your teaching: Practical classroom strategies informed by cognitive neuroscience*. W. W. Norton & Company.

- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2005). Reliability, validity, and factor structure of the creative achievement questionnaire. *Creativity Research Journal*, *17*(1), 37–50. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj1701\\_4](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1701_4)
- Casinader, N., & Kidman, G. (2018). Fieldwork, sustainability and environmental education: the centrality of geographical inquiry. *Australian Journal of Environmental Education*, *34*(1), 1-1.
- Castle, J. B., & Others. (1995). Collaborative reflection as professional development. *The Review of Higher Education*, *18*(3), 243-263.
- Catalano, H. R.(2020). Teoria și metodologia curriculumului. Suport de curs. UBB Cerghit, I. (2006). *Metode de învățământ* (a 4-a ed., rev. și adăug.). Polirom.
- Cerghit, I., Neașu, I., Negreț-Dobridor, I., & Pânișoară, I. O.(2001). *Prelegeri pedagogice*. Polirom.
- Chaffee, J. (1994). *Thinking critically*. Houghton Mifflin.
- Champagne, A. (1997). Science Education in the United States of America. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, *1*, 52–63. <https://doi.org/10.36366/frontiers.v3i1.43>
- Chang, B. (2019). Reflection in learning. *Online Learning*, *23*(1), 95–110. <https://doi.org/10.24059/olj.v23i1.1447>
- Chen, H. L., & Black, T. C. (2010). Using ePortfolio to support an undergraduate learning career: An experiment with academic advising. *EDUCAUSE Quarterly*, *33*(4).
- Chen, H. L., & Light, T. P. (2010). *Electronic portfolios and student success: Effectiveness, efficiency, and learning*. Association of American Colleges and Universities.
- Chen, W., He, Y., Tian, X., & He, W. (2021). Exploring cybersecurity education at the K-12 level. In E. Langran & D. Rutledge (Eds.), *Proceedings of SITE Interactive Conference* (pp. 108-114). Association for the Advancement of Computing in Education. <https://www.learntechlib.org/primary/p/220175/>
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, *86*(2), 175–218. <https://doi.org/10.1002/sce.10001>
- Chou, P.N., & Chang, C.C. (2008). E-Portfolios: Review of an Innovative Tool for Reflection and Assessment. *Educational Technology*, *48*(6), 23-26. Educational Technology Publications, Inc.

- Choy, S. C., & Oo, P. S. (2012). Reflective thinking and teaching practices: A precursor for incorporating critical thinking into the classroom. *International Journal of Instruction*, 5(1), 167-182.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2011). *Research Methods, Design, and Analysis*. Allyn & Bacon.
- Ciascai, L. (2001). *Didactica fizicii*. Corint.
- Ciascai, L. (2006). *Didactica Științelor Naturii*. Casa Cărții de Știință.
- Ciascai, L. (2018). *De la Didactică la Didactica științelor. Studii și cercetări*. P.U.C. Ciascai, L. (2022). *Științe și Didactica Predării Științelor – suport de curs*. UBB Ciascai, L. (2023). *Strategii alternative de instruire și evaluare. Suport de curs Master Management curricular*. Universitatea Babeș-Bolyai.
- Ciascai, L., & Șoldea, C.F. (2024). Stimularea reflecției prin activități de învățare prin investigație (Inquiry) și STEM. Capitolul 8. În L.D. Șuteu, R.M. Cristea & L. Ciascai (Eds.), *Dezvoltări în educația STEM: STEAM, STREAM și învățarea bazată pe investigație* (pp. 87-98). Presa Universitară Clujeană.  
<https://doi.org/10.52257/9786063721939>
- Clark, C. M., & Hollingsworth, S. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967.  
[https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)
- Clark, I. (2012). Formative assessment: Assessment is for self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 24(2), 206-249. <https://doi.org/10.1007/s10648-011-9191-6>
- Clarke, J. (2019). *Critical dialogues: Thinking together in turbulent times*. Policy Press.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24(1), 249–305.
- Cohen, B. H. (2013). *Explaining Psychological Statistics*. John Wiley & Sons.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (6th ed.). Routledge.
- Cohen, S., & Wills, T. A. (1985). Stress, social support, and the buffering hypothesis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 310–357. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.310>
- Comenius, J.A. (1970). *Didactica Magna*. Editura Didactică și Pedagogică.
- Connelly, F. M., Crocker, R. K., & Kass, H. (1985). *Science education in Canada. Volume I. Policies, practices, and perceptions*. Informal Series/60. Ontario Institute for Studies

in Education.

- Connerly, D. (2006). *Teaching critical thinking skills to fourth grade students identified as gifted and talented*. Graceland University.
- Constantin, A. I., & Goga, M. (2021). Curriculum integration and teachers' training – Romanian experience. *International Journal of Educational Policy Research and Review*, 8(1), 28-34. <https://doi.org/10.15739/IJEPRR.21.004>
- Cordoba-Pachon, J. R., & Ochoa-Arias, A. E. (Eds.). (2010). *Systems Thinking and E-Participation: ICT in the Governance of Society*. IGI Global.  
<https://doi.org/10.4018/978-1-60566-860-4>
- Cozby, P. C., & Bates, S. C. (2015). *Methods in Behavioral Research* (12th ed.). McGraw-Hill Education
- Crato, N. (2020). Curriculum and educational reforms in Portugal: An analysis on why and how students' knowledge and skills improved. In F. M. Reimers (Ed.), *Audacious education purposes* (pp. 66). Springer.
- Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications
- Crețu, C. (2000). *Teoria curriculum-ului și conținuturile educației*. Editura Universității "Al. Ioan Cuza".
- Crețu, D., & Nicu, A. (2004). *Pedagogie și elemente de psihologie*. Editura Universității "Lucian Blaga".
- Cristea, S. (1998). *Dicționar de termeni pedagogici*. Editura Didactică și Pedagogică. Cristea, S. (Coord.). (2006). *Curriculum pedagogic* (Vol. 1). Editura Didactică și Pedagogică  
Cristea, S. (Coord.). (2008). *Curriculum pedagogic* (Vol. 1, Ed. a 2-a). Editura Didactică și Pedagogică.
- Crișan, A. (1994). Curriculum și dezvoltare curriculară: Un posibil parcurs strategic. *Revista de Pedagogie*, 3(4), 37-47.
- Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 391–404. [https://doi.org/10.1207/s15326934crj1803\\_13](https://doi.org/10.1207/s15326934crj1803_13)
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: A systems view of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 325-339). Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*.

Harper Perennial.

Cucoș, C. (1998). *Pedagogie*. Polirom. Cucuș, C. (2014). *Pedagogie*. Polirom.

Curie, M. (1903). *Recherches sur les substances radioactives*. University of Paris

D'Cruz, H., Gillingham, P., & Melendez, S. (2005). Reflexivity, its meanings and relevance for social work: A critical review of the literature. *British Journal of Social Work*, 37(1). <https://doi.org/10.1093/bjsw/bcl001>

D'Hainaut, L. (1981). *Programe de învățământ și educație permanentă*. Didactică și Pedagogică.

Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal learning environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning.

*The Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>

Dar, F., Faruqui, A., & Asad, M. (2019). Scaffolding English language teaching through technology. *Journal of Education & Social Sciences*, 7(2), 79-92.

<https://doi.org/10.20547/jess0721907206>

Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 300–314. <https://doi.org/10.1177/0022487105285962>

Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education*, 40(3), 291–309.

<https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1315399>

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020).

Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–

140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>

Davidson, E. J. (2005). *Evaluation Methodology Basics – The nuts and bolts of sound evaluation*. Sage Publications.

Davies, A., & LeMahieu, P. (2006). Assessment for Learning: Reconsidering Portfolios and Research Evidence. În M. Segers, F. Dochy, & E. Cascallar (Eds.), *Optimising New Modes of Assessment: In Search of Qualities and Standards* (pp. 141-169). Springer.

[https://doi.org/10.1007/0-306-48125-1\\_7](https://doi.org/10.1007/0-306-48125-1_7)

Davis, M. H., & Ponnampereuma, G. G. (2005). Portfolio assessment. *Journal of Veterinary Medical Education*, 32(3), 279-284. <https://doi.org/10.3138/jvme.32.3.279>

De Bono, E. (1985). *Six Thinking Hats*. Little, Brown and Company.

Decety, J., & Jackson, P. L. (2006). A social-neuroscience perspective on empathy. *Current Directions in Psychological Science*, 15(2), 54-58.

- Denham, S. A. (1998). *Emotional Development in Young Children*. Guilford Press.
- Denham, S. A., & Brown, C. (2010). “Plays well with others”: Social-emotional learning and academic success. *Early Education and Development*, 21(5), 652–680.
- Department for Education. (2013). *National curriculum in England: Science programmes of study*.  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/425618/PRIMARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Science.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/425618/PRIMARY_national_curriculum_-_Science.pdf)
- Deutsch, I. (1979). *Rezistența materialelor*. Editura Didactică și Pedagogică.
- DeVito, J. A. (2009). *Interpersonal Messages: Communication and Relationship Skills*. Pearson.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. D. C. Heath & Co
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. D.C. Heath.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.
- Dogan, N. (2013). Measurement of critical thinking. *Cito Education: Theory and Practice*, 22, 29-42.
- Doll, W. E., Jr. (1993). *A post-modern perspective on curriculum*. Teachers College Press.
- Dorn, C., Sabol, S. & Madeja, F. (2013). *Assessing expressive learning*. London: Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781410608970>
- Driver, R. (1983). *The pupil as scientist?* Open University Press.
- Driver, R. (1989). Students’ conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, 481-490. <https://doi.org/10.1080/0950069890110501>
- DuFour, R., & Eaker, R. (1998). *Professional Learning Communities at Work: Best Practices for Enhancing Student Achievement*. National Educational Service. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dulamă, M. (2012). *Științe și didactica științelor pentru învățământul primar și preșcolar*. Presa Universitară Cluj.
- Dysthe, O., & Engelsen, K. (2004). Portfolios and assessment in teacher education in Norway: A theory-based discussion of different models in two sites. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(2), 239–258.  
<https://doi.org/10.1080/0260293042000188500>
- Dzainudin, M., Yamat, H., & Yunus, F. (2019). Collaborative and reflective practices through project approach in early childhood education. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(19), 201-206. Centro de Investigaciones en

Ciencias Sociales y Humanidades.

- Dzielska, M. (1995). *Hypatia of Alexandria*. Harvard University Press.
- Eberle, B. (1995). *Scamper: Creative games and activities for imagination development*. Innovation Unlimited.
- Egan, J. P. (2012). E-portfolio formative and summative assessment: Reflections and lessons learned. In *Proceedings of the Informing Science & IT Education Conference (InSITE) 2012* (pp. 417-422). <https://doi.org/10.28945/1664>
- Egri, S., Horányi, G., & Ádám, P. (2021). The future of physics teaching: Features of the new Hungarian National Core Curriculum and curriculum frameworks. *Journal of Physics Conference Series*, 1929(1), 012066. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1929/1/012066>
- Einstein, A. (1915). Die Feldgleichungen der Gravitation. *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 844-847
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Morris, A. S. (2006). Prosocial Development. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality development* (6th ed., pp. 646-718). Wiley
- Eisner, E. W. (2002). *The arts and the creation of mind*. Yale University Press
- Eisner, E. W. (2005). Reimagining curriculum. *Educational Researcher*, 34(7), 3-16.
- Elbow, P., & Belanoff, P. (1997). Reflections on an explosion: Portfolios in the 90s and beyond. In K. Yancey & I. Weiser (Eds.), *Situating portfolios: Four perspectives* (pp. 21-33). Utah State University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt46nxw3.4>
- Elias, M. J., Zins, J. E., Weissberg, R. P., Frey, K. S., Greenberg, M. T., Haynes, N. M., & Shriver, T. P. (1998). *Promoting Social and Emotional Learning: Guidelines for Educators*. ASCD.
- Enăchescu, C. (2005). *Tratat de teoria cercetării științifice*. Polirom
- Ennis, R. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24. <https://doi.org/10.5840/teachphil19911412>
- Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review*, 32(1), 81-111.
- Ennis, R. H. (1985). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18(3), 4-10.



<https://doi.org/10.3102/0013189X018003004>

- Ericsson, K. A. (2018). An introduction to the second edition of *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance: Its development, organization, and content*. In K. A. Ericsson, R. R. Hoffman, A. Kozbelt, & A. M. Williams (Eds.), *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance* Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A., & Charness, N. (1994). Expert performance: Its structure and acquisition. *American Psychologist*, 49(8), 725–747. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.49.8.725>
- Erikson, E. H. (1950). *Childhood and Society*. W. W. Norton & Co.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- European Commission. (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). *Official Journal of the European Union*, L394/10, 10-18.
- European Commission. (2008). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*, L111/10, 10-18.
- Eyler, J., Giles, D. E., Jr., & Schmiede, A. (1996). *A practitioner's guide to reflection in service-learning: Student voices and reflections*. Learn & Serve America National Service-Learning Clearinghouse.
- Eynon, B., & Gambino, L. M. (2017). *High impact ePortfolio practice: A catalyst for student, faculty, and institutional learning*. Stylus Publishing, LLC.
- Facione, P. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction* (The Delphi Report). The California Academic Press.
- Faheem, S. M., Al-Alsheikh, K., Yager, S. O., Hacieminoglu, E., & Yager, R. E. (2015). Understanding and using science process skills by 3rd and 4th grade students. *Schooling*, 6(1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26577.68960>
- Farrell, O., & Seery, A. (2019). “I am not simply learning and regurgitating information, I am also learning about myself”: Learning portfolio practice and online distance students.

- Distance Education*, 40(1), 76-97. <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1553565>
- Farrell, T. S. C. (2017). The portfolio as a learning strategy. In C. A. Chapelle & S. Sauro (Eds.), *The Handbook of Technology and Second Language Teaching and Learning* (pp. 341-356). John Wiley & Sons.
- Feynman, R. P. (2011). *The Feynman Lectures on Physics*. Basic Books.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Sage Publications.
- Finlay, L. (2008). *Reflecting on "Reflective Practice"*. Practice-based Professional Learning Centre, The Open University.
- Firestein, S. (2012). *Ignorance: How It Drives Science*. Oxford University Press.
- Fisher, A. and Scriven, M. (1997). *Critical Thinking: Its Definition and Assessment*. University of East Anglia, Centre for Research in Critical Thinking.
- Fisher, R. A. (1925). *Statistical Methods for Research Workers*. Oliver and Boyd Fitzgerald, A., & Smith, K. (2016). Science that Matters: Exploring Science Learning and Teaching in Primary Schools. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(4), 64-78. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n4.4>
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245. <https://doi.org/10.1177/1077800405284363>
- Ford, J. & Larkin, G. (1978.) The portfolio system: An end to backsliding writing standards. *College English*, 39(8), 950–955. <https://doi.org/10.2307/376206>
- Fork, M. (2014, March 10). Creativity and science. In PhDeep. <https://blogs.nicholas.duke.edu/inphdeep/creativity-and-science/>
- Foster, R. J. (1978). *Celebration of discipline: The path to spiritual growth*. HarperCollins.
- Foucault, M. (1980). *Power/knowledge: Selected interviews and other writings, 1972-1977*. Harvester Press.
- Franklin, R. (1953). Molecular Configuration in Sodium Thymonucleate. *Nature*, 171(4356), 740-741.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the Oppressed*. Continuum.
- Friedman, A., & Pinnegar, S. (2011). Portfolio assessment. In J. M. McMillan (Ed.), *SAGE Handbook of Research on Classroom Assessment* (pp. 347-364). SAGE Publications Ltd.
- Fullan, M. (2015). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.

- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. BasicBooks.
- Gardner, H., & Csikszentmihalyi, M. (2001). *Good Work: When Excellence and Ethics Meet*. Basic Books.
- Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. *The Internet and Higher Education*, 10(3), 157-172. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2007.04.001>
- Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *American Journal of Distance Education*, 19(3), 133-148. [https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903\\_2](https://doi.org/10.1207/s15389286ajde1903_2)
- Gauch Jr., H. G. (2012). *Scientific Method in Brief*. Cambridge University Press. Ghanizadeh, A. (2017). The interplay between reflective thinking, critical thinking, self-monitoring, and academic achievement in higher education. *Higher Education*, 74(1), 101–114. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0031-y>
- Gibbs, G. (1988). *Learning by doing: A guide to teaching and learning methods*. Further Education Unit, Oxford Polytechnic.
- Gilsenan, I. (2011). The benefits and development of a personal portfolio. *International Journal of Ophthalmic Practice*, 2(6), 277-281. <https://doi.org/10.12968/ijop.2011.2.6.277>
- Glaser, E. M. (1941). *An experiment in the development of critical thinking*. Teacher's College, Columbia University.
- Glatthorn, A. (1987). *Curriculum Renewal*. ASCD, UAWA.
- Glatthorn, A. A., Boschee, F., & Whitehead, B. M. (2016). *Curriculum leadership: Strategies for development and implementation*. Sage Publications.
- Glava, A. (2022). *Strategii de dezvoltare a gândirii critice. Suport de curs*. Universitatea Babeş-Bolyai.
- Glynn, S. M., & Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 244-253.
- Godfrey-Smith, P. (2003). *Theory and Reality: An Introduction to the Philosophy of Science*. University of Chicago Press.
- Goffman, E. (1959). *The presentation of self in everyday life*. Doubleday.
- Goldberg, K. (2012). Reflective journaling: Building bridges between theory and practice. *Journal of Homeland Security Education*, 1, 63–69.

- Goldthwaite, R. A. (1980). *The building of Renaissance Florence: An economic and social history*. Johns Hopkins University Press.
- Goleman, D. (2005). *Inteligența emoțională*. Curtea Veche.
- Gonzalez, R. (2008). *Data Analysis for Experimental Design*. Guilford Press.
- Green, A. (1986). On private madness. International Universities Press.
- Green, J., Wyllie, A., & Jackson, D. (2013). Electronic portfolios in nursing education: A review of the literature. *Nurse Education in Practice*, 14(1), 1-5.  
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2013.08.011>
- Gross, J. J. (2015). Emotion regulation: Current status and future prospects. *Psychological Inquiry*, 26(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2014.940781>
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.  
<http://dx.doi.org/10.1037/h0063487>
- Gulikers, J., Bastiaens, T., & Kirschner, P. (2004). A five-dimensional framework for authentic assessment. *Educational Technology Research and Development*, 52(3), 67-86. <https://doi.org/10.1007/BF02504676>
- Gunstone, R., & Northfield, J. (1994). Metacognition and learning to teach. *International Journal of Science Education*, 16(5), 523-537.  
<https://doi.org/10.1080/0950069940160504>
- Güvenç, Z., & Çelik, K. (2012). The relationship between the reflective thinking skills and emotional intelligences of class teachers. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(16), 223-234.
- Habib, L., & Wittek, L. (2007). The portfolio as artifact and actor. *Mind, Culture, and Activity*, 14(4), 266–282. <https://doi.org/10.1080/10749030701623763>
- Haertel, E. (1991). New forms of teacher assessment. *Review of Research in Education*, 17, 3–29. <https://doi.org/10.2307/1167328>
- Hakim, A. (2015). Contribution of competence teacher (pedagogical, personality, professional competence and social) on the performance of learning. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*, 4(2), 1–12.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Psychology Press.
- Hamdan, S. M., & Yassine-Hamdan, N. (2022). ePortfolio: A Tool of Reflection and Self-Evaluation in Teaching. *The Global eLearning Journal*, 9(1).
- Hamilton, S. J. (2005). *Development in reflective thinking*. Retrieved from [http://www.reap.ac.uk/reap07/portals/2/csl/trydy%20banta/Development\\_in\\_Reflectio](http://www.reap.ac.uk/reap07/portals/2/csl/trydy%20banta/Development_in_Reflectio)

[n Thinking.pdf](#)

- Hammrich, P. L., Richardson, G. M., & Livingston, B. (2000). Sisters in science: Teachers' reflective dialogue on confronting the gender gap. *Journal of Elementary Science Education*, 12(2), 39-52. <https://doi.org/10.1007/BF03173599>
- Hanson, B. (2006). "Pedagogical considerations for a project driven MBA curriculum." *The Organizational Behavior Teaching Conference*. Nazarene University
- Haraway, D. (2016). *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*. Duke University Press.
- Harper, D. (2023). Curriculum. In Online Etymology Dictionary. Retrieved from <https://www.etymonline.com/word/curriculum>
- Harrison, C., Hartnell-Young, E., Crook, C., Pemberton, R., Joyes, G., Fisher, T., & Davie, L. (2007). The impact of e-portfolios on learning. University of Nottingham. <https://doi.org/10.13140/2.1.4484.6407>
- Hartnell-Young, E. (2007). *Impact study of ePortfolio on learning*. Becta. Available at [http://dera.ioe.ac.uk/1469/7/becta\\_2007\\_eportfolio\\_report\\_Redacted.pdf](http://dera.ioe.ac.uk/1469/7/becta_2007_eportfolio_report_Redacted.pdf)
- Hatton, N., & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33-49. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(94\)00012-U](https://doi.org/10.1016/0742-051X(94)00012-U)
- Henderson, J. (2015). *Reconceptualizing curriculum development: Inspiring and informing action*. Routledge.
- Heng, K., & Sol, K. (2020). Online learning during COVID-19: Key challenges and suggestions to enhance effectiveness. *Cambodian Education Forum*.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 61, 569-598. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100416>
- Hernandez, H. (2020). Formulation and Testing of Scientific Hypotheses in the presence of Uncertainty. *ForsChem Research*, 5, 1-16. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36317.97767>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. John Wiley & Sons.
- Hirsch, E. D., Jr. (2019). *Why Knowledge Matters: Rescuing Our Children from Failed Educational Theories* [eBook edition]. Harvard Education Press.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.

- <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
- <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: *The state of the art*. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107.
- <https://doi.org/10.1039/B7RP90003A>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- <https://doi.org/10.17226/18612>
- Hong, O. (2021). STEM/STEAM education research in South Korea. In *STEM education from Asia* (1st ed.). Routledge.
- Houle, C. O. (1961). *The design of education*. Harcourt, Brace & World.
- Hubbs, D., & Brand, C. (2010). Learning from the inside out: A method for analyzing reflective journals in the college classroom. *The Journal of Experiential Education*, 33, 56–72.
- Huber, C. R., & Kuncel, N. R. (2016). Does College Teach Critical Thinking? A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(2), 431-468.
- <https://doi.org/10.3102/0034654315605917>
- Hsin-Hui, L. (2015). Gender differences in science performance. *Journal of Studies in Education*, 5(4). <https://doi.org/10.5296/jse.v5i4.8526>
- Hume, D. (1748). *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Oxford University Press.
- Hussain, A., Dogar, A. H., Azeem, M., & Shakoor, A. (2011). Evaluation of curriculum development process. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(14), 263.
- Ingram, E., Reddick, K., Honaker, J. M., & Pearson, G. A. (2021). Making space for social and emotional learning in science education. *Frontiers in Education*, 6.
- <https://doi.org/10.3389/educ.2021.712720>
- Ioannidis, J. P. A. (2005). Why Most Published Research Findings Are False. *PLoS Medicine*, 2(8), e124. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>

- Ionescu, M. & Radu, I. (1995). *Didactica modernă*. Dacia.
- Ismail, S. S. (2023). Barriers towards the implementation of e-portfolio in education based on the diffusion of innovation theory. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(4), 512-540. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.4.28>
- Iucu, B. (2006). *Managementul clasei de elevi. Aplicații pentru gestionarea situațiilor de criză educațională*. Polirom.
- Jafari, A., & Kaufman, C. (Eds.). (2004). *Handbook of Research on ePortfolios*. IGI Global
- Jarvinen, A., & Kohonen, V. (1995). Promoting professional development in higher education through portfolio assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 20(1), 25–36. <https://doi.org/10.1080/0260293950200104>
- JISC (2008.) *Effective practice with e-portfolios*. Available at [http://www.sspplus.info/files/effective\\_practice\\_e-portfolios.pdf](http://www.sspplus.info/files/effective_practice_e-portfolios.pdf)
- Johnson, D. W., & Johnson, F. P. (2018). *Joining Together: Group Theory and Group Skills* (13th ed.). Pearson.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1996). Cooperation and the use of technology. *Technology in the Classroom*, 30(1), 785-811.
- Johnson, D., & Johnson, F. (2016). *Joining Together: Group Theory and Group Skills* (12th ed.). Pearson.
- Johnston, A. S. A., Boyd, R. J., Watson, J. W., Paul, A., Evans, L. C., Gardner, E. L., & Boulton, V. L. (2019). Predicting population responses to environmental change from individual-level mechanisms: Towards a standardized mechanistic approach. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286(1913). <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.1916>
- Jones, S. (2008). *ePortfolios and how they can support Personalisation: Improving learning through technology*. Becta. Retrieved from [http://events.becta.org.uk/content\\_files/corporate/resources/events/2007/jan/bett\\_2007/bett07\\_eportfolios\\_support\\_personalisation.pdf](http://events.becta.org.uk/content_files/corporate/resources/events/2007/jan/bett_2007/bett07_eportfolios_support_personalisation.pdf)
- Jongsma, E. (1980). *Cloze Instruction Research: A Second Look*. International Reading Association.
- Joyes, G., Gray, L., & Hartnell-Young, E. (2010). Effective practice with e-portfolios: How can the UK experience inform implementation?. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(1). <https://doi.org/10.14742/ajet.1099>
- Judge, B., McCreery, E., & Jones, P. (2009). *Critical thinking skills for education students*. SAGE.

- Kaasbøll, J. (1998). Exploring didactic models for programming. *Proceedings of the Norsk Informatikk-konferanse, Høgskolen i Agder*.
- Kagan, S. (1992). *Cooperative Learning*. Resources for Teachers Inc.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Kalyuga, S., & Sweller, J. (2018). Cognitive load and expertise reversal. In K. A. Ericsson, R. R. Hoffman, A. Kozbelt, & A. M. Williams (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (2nd ed., pp. 793–811). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316480748.040>
- Kang, N. H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics) education in South Korea. *Asia Pacific Science Education*, 5(6). <https://doi.org/10.1186/s41029-019-0034-y>
- Karami, S. (2020). Electronic portfolios: A review and Evaluation of an Alternative Method of Assessment. *Journal of English Language Research*, 1(1), 85-92.
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2009). Beyond big and little: The four c model of creativity. *Review of General Psychology*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1037/a0013688>
- Kaufman, J. C., & Sternberg, R. J. (Eds.). (2010). *The Cambridge Handbook of Creativity*. Cambridge University Press.
- Kazdin, A. E. (1982). *Single-Case Research Designs: Methods for Clinical and Applied Settings*. Oxford University Press.
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427-443. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>
- Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*. Crown Business.
- Kelly, A. V. (2004). *The curriculum: Theory and practice*. Sage Publications.
- Kember, D., Leung, D. Y. P., Jones, A., & Loke, A. Y. (2000). Development of a questionnaire to measure the level of reflective thinking. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25(4), 381-395. <https://doi.org/10.1080/713611442>
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundations of Behavioral Research*. Harcourt College Publishers.
- Kernis, M. H. (2003). Toward a conceptualization of optimal self-esteem. *Psychological*



- Inquiry*, 14(1), 1-26.
- Kerr, J. (1968). Curriculum. In *International Encyclopedia of the Social Sciences* (Vol. 3, pp. 501-510). Macmillan.
- Khadim, M., Jamil, S., & Rafiq, S. (2023). Emerging trends in curriculum development and evaluation in Pakistan at higher education level: A current perspective of 21st century. *Journal of Social & Organizational Matters*, 2(1), 1-10.  
<https://doi.org/10.56976/jsom.v2i1.17>
- Khoiriyati, A., & Sari, N. K. (2021). Reflective practice on nursing students: A qualitative study. *Indonesian Nursing Journal of Education and Clinic (INJEC)*. In press. 6(2).  
<https://doi.org/10.24990/injecv6i2.391>
- Kholid, M., Sa'dijah, C., Hidayanto, E., & Permadi, H. (2020). How are students' reflective thinking for problem solving? *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1135-1146. <https://doi.org/10.17478/jegys.688210>
- Khutorskoy, A. V. (2001). *Modern didactics: Textbook for universities* [Современная дидактика: Учебник для вузов]. Piter.
- Kilbane, C. R., & Milman, N. B. (2017). Examining the impact of the creation of digital portfolios by high school teachers and their students on teaching and learning. *International Journal of ePortfolio*, 7(1), 101-109.
- Kim, C. (2002). Inferences frequently used in earth science. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 23(2), 188-193.
- Kim, D., & Ryu, H. (2020). An analysis of electronic portfolio studies in science education. *Journal of Science Education and Technology*, 29(6), 891-902.
- Kim, S., & Jung, D. J. (2019). Ideology, nationalism, and education: The case of education reforms in the two Koreas. *Asia Pacific Education Review*, 20, 295–304.  
<https://doi.org/10.1007/s12564-019-09592-2>
- Kimball, M.E. (1967). Understanding the nature of science: A comparison of scientists and science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 5(2), 110-120.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment*. Jossey-Bass
- Kirschener, P. A. & Hendrick, C. (2020). *How Learning Happens. Seminal Works in Educational Psychology and What They Mean in Practice*. Routledge.
- Klenowski, V., Askew, S., & Carnell, E. (2006). Portfolios for learning, assessment and professional development in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(3). <https://doi.org/10.1080/02602930500352816>
- Kliebard, H. (2004). *The struggle for the American curriculum, 1893-1958* (3rd ed.).

Routledge.

- Klopfer, L. E. (1969). The teaching of science and the history of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 6, 87–95. <https://doi.org/10.1002/tea.3660060116>
- Kohlberg, L. (1969). Stage and sequence: The cognitive-developmental approach to socialization. In D. A. Goslin (Ed.), *Handbook of socialization theory and research* (pp. 347-480). Rand McNally.
- Kohlberg, L. (1981). *The philosophy of moral development: Moral stages and the idea of justice (Essays on moral development, Volume 1)*. Harper & Row.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Koray, Ö., Özdemir, M., Köksal, M., & Presley, A. (2007). The effects of creative and critical thinking based science laboratory applications on academic achievement and scientific process skills. *Primary School Online*, 6(3), 377-389.
- Kosslyn, S. M. (2006). *Graph design for the eye and mind*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195311846.001.0001>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). *Principles of marketing*. Pearson Prentice Hall.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2014). *Marketing management* (1th ed.). Pearson Education.
- Kuhlthau, C. C. (1987). *Information skills for an information society: A review of research. An ERIC information analysis product*. ERIC Clearinghouse on Information Resources, Syracuse.
- Kuhn, T. (1962). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (2012). *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press.
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Frontiers in Psychology*, 10, 305. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00305>
- Lai, E. R. (2011). *Critical thinking: A literature review*. Pearson.
- Lalanne, A. (2000). La philosophie à l'école élémentaire: mission impossible? *Cahiers Pédagogiques*, (386).
- Lam, R. (2018). Background of portfolio assessment. In: *Portfolio Assessment for the Teaching and Learning of Writing*. Singapore: Springer Briefs in Education. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-1174-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-13-1174-1_1)
- Lankes, A. M. D. (1995). *Electronic Portfolios: A New Idea in Assessment*. ERIC Digest.

- Latour, B. (2005). *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*. Oxford University Press.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Le Grange, L. (2012). Citizenship education and the curriculum ideologies of Natural Sciences and Life Sciences curricula in South Africa. *Journal of Curriculum Studies*, 44(1), 1-21.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 831-879). Lawrence Erlbaum Associates.
- Lefrançois, G. R. (2011). *Theories of Human Learning: What the Professor Said (PSY 361 Learning)* (6th ed.). Cengage Learning.
- Leite, C., Fernandes, P., & Figueiredo, C. (2019). National curriculum vs curricular contextualisation: Teachers' perspectives. *Educational Studies*, 46(3), 259-272.
- Lew, M.D.N., Schmidt, H.G. (2011). Self-reflection and academic performance: is there a relationship?. *Adv in Health Sci Educ* 16. <https://doi.org/10.1007/s10459-011-9298-z>
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 131-137. <https://doi.org/10.1080/0040584930954358>
- Lin, T. J., & Tsai, C. C. (2017). Science Curriculum Changes and STEM Education in East Asia. In M. S. Khine (Ed.), *Science Education in East Asia: Pedagogical Innovations and Research-informed Practices* (pp. 21-39). Springer.
- Lin, T. J., & Tsai, C.C. (2017). Science education research and practice in Taiwan. In M.-H. Chiu (Ed.), *Science Education Research and Practice in Asia: Challenges and Opportunities* (pp. 37-65). Springer.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema Naturae*. Laurentii Salvii.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking--What can it be? *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.
- Loprinzi, P. D., & Frith, E. (2019). A brief primer on the mediational role of BDNF in the exercise-memory link. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(1), 9-14. <https://doi.org/10.1111/cpf.12522>
- Lorenzo, G. & Itelson, J. (2005) *An Overview of E-Portfolios*. Retrieved from <http://www.educause.edu/>
- Loughran, J., & Corrigan, D. (1995). Teaching portfolios: A strategy for developing learning and teaching in preservice education. *Teaching and Teacher Education*, 11(6), 565-577. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(95\)00012-9](https://doi.org/10.1016/0742-051X(95)00012-9)

- Lovelace, A. (1843). *Sketch of The Analytical Engine Invented by Charles Babbage*. In Babbage's Calculating Engines (ed. B. V. Bowden). MIT Press.
- Lu, H. (2021). Electronic Portfolios in Higher Education: A Review of the Literature. *European Journal of Education and Pedagogy*, 2(3), 96-101.  
<https://doi.org/10.24018/ejedu.2021.2.3.119>
- Lyman, F. (1981). The responsive classroom discussion. In A. S. Anderson (Ed.), *Mainstreaming Digest* (pp. 109-113). University of Maryland College of Education.
- Maccoby, E. E. (1992). The role of parents in the socialization of children: An historical overview. *Developmental Psychology*, 28, 1006-1017. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.28.6.1006>
- Magolda, M. B. (1992). *Knowing and Reasoning in College: Gender-Related Patterns in Students' Intellectual Development*. Jossey-Bass.
- Mann, J., Truong, S., Sahlberg, P., & Gray, T. (2021). A systematic review protocol to identify the key benefits and efficacy of nature-based learning in outdoor educational settings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1199. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031199>
- Manolescu, M. (2004). *Curriculum pentru învățământul primar și preșcolar. Teorie și practică*. Editura CREDIS a Universității din București.
- Manolescu, M. (2005). *Curriculum. Teorie și practică*. Universitatea București.
- Mead, M. (1928). *Coming of Age in Samoa: A Psychological Study of Primitive Youth for Western Civilisation*. W. Morrow & Company.
- Markham, T. (2011). *Project based learning. A bridge just far enough*. *Teacher Librarian*, 39(2), 38-42.
- Marsh, C. & Stafford, K. (1988). *Curriculum. Practice and Issues*. McGraw Hill
- Marsh, C. J., & Willis, G. (2006). *Curriculum: Alternative approaches, ongoing issues* (4th ed.). Pearson Australia.
- Marzano, R. J., Pickering, D. J., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. ASCD.
- Mathew, P., Mathew, P., & Peechattu, P. (2017). Reflective Practices: A Means to Teacher Development. *Asia Pacific Journal of Contemporary Education and Communication Technology*, 3(1).
- Matson, J. L., Matson, M. L., & Rivet, T. T. (2013). *Social Skills Assessment and Training with Children: An Empirically Based Handbook*. Springer.
- Maxwell, S. E., & Delaney, H. D. (2004). *Designing Experiments and Analyzing Data: A*

- Model Comparison Perspective*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. În R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31–48). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.004>
- McLeod, J. K., & Vasinda, S. (2009). Electronic portfolios: Perspectives of students, teachers and parents. *Education and Information Technologies*, 14(1), 29-38. <https://doi.org/10.1007/s10639-008-9077-5>
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (2014). *Critical maths for innovative societies: The role of metacognitive pedagogies*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264223561-en>
- Mezirow, J. (1990). *Fostering critical reflection in adulthood: A guide to transformative and emancipatory learning*. Jossey-Bass.
- Mialaret, G. (1979). *Vocabulaire de l'éducation*. Presses Universitaires de France.
- Michalko, M. (2001). *Cracking creativity: The secrets of creative geniuses*. Ten Speed Press.
- Michelson, E., & Mandell, A. (2004). *Portfolio Development and the Assessment of Prior Learning: Perspectives, Models and Practices* (2nd ed.). Routledge.
- Mill, J. S. (1843). *A System of Logic*. John W. Parker.
- Miller, P. A., & Tuekam, R. (2011). The feasibility and acceptability of using a portfolio to assess professional competence. *Physiotherapy Canada*, 63(1), 78-85. <https://doi.org/10.3138/ptc.2009.43>
- Ministère de l'Éducation Nationale. (2020). Programme d'enseignement scientifique de la classe de première de la voie générale. [https://www.education.gouv.fr/le-bulletin-officiel-de-l-education-nationale-de-la-jeunesse-et-des-sports-89558?cid\\_bo=150586](https://www.education.gouv.fr/le-bulletin-officiel-de-l-education-nationale-de-la-jeunesse-et-des-sports-89558?cid_bo=150586)
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. (2012). \*Indicazioni nazionali per il curriculum.
- Ministerul Educației și Formării Profesionale din Spania. (2014). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/01/pdfs/BOE-A-2014-2229.pdf>
- Ministerul Educației. (2020). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Tahun 6*. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Ministry of Education Malaysia. (2013). Malaysia education blueprint 2013-2025: Preschool to post-secondary education. <https://www.moe.gov.my/menumedia/media-cetak/penerbitan/dasar/1207-malaysia-education-blueprint-2013-2025/file>
- Ministry of Education of the People's Republic of China. (2011). *Compulsory education*

*mathematics curriculum standards (2011 version)*. Beijing Normal University Press  
Ministry of Education, Pakistan. (2018). National Education Policy Framework 2018. ASER  
Pakistan.

[https://aserpakistan.org/document/2018/National\\_Education\\_Policy\\_Framework\\_2018\\_Final.pdf](https://aserpakistan.org/document/2018/National_Education_Policy_Framework_2018_Final.pdf)

Mobarhan, R., Majidi, M., & Rahman, A. A. (2014). Motivation in Electronic Portfolio Usage for Higher Education Institutions. In H. Rahman & R. de Sousa (Eds.), *Information Systems and Technology for Organizational Agility, Intelligence, and Resilience* (pp. 224-243). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5970-4.ch011>

Moon, J. (2008). *Critical thinking: An exploration of theory and practice*. Routledge.

Moon, J. A. (1999). *Reflection in learning and professional development: Theory and practice*. Routledge.

Moon, J. A. (2004). *A handbook of reflective and experiential learning: Theory and practice*. Routledge.

Mulnix, J. W. (2010). Thinking critically about critical thinking. *Educational Philosophy and Theory*. 44 (5): 471. [doi:10.1111/j.1469-5812.2010.00673.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00673.x). [S2CID 145168346](https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00673.x)

Mustafa, D., & Gurbuz, H. (2018). Environmental education in the science curriculum in different countries: Turkey, Australia, Singapore, Ireland, and Canada. *Journal of Education in Science Environment and Health*, 4(2), 129-141.

<https://doi.org/10.21891/jeseh.409495>

Myers, A., & Hansen, C. (2012). *Experimental Psychology*. Cengage Learning.

Nami, Y., Marsooli, H., & Ashouri, M. (2014). The relationship between creativity and academic achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 114, 36-39.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.652>

Nastas, S. (2013). Portofoliul: orientări și perspective. *Studia Universitatis Moldaviae*, 9(69), 15-22.

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4962>

National Research Council. (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century*. National Academies Press.

Newton, I. (1687). *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. Royal Society. NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. National Academies Press.

- Nicol, D. J., & Milligan, C. (2006). Rethinking technology-supported assessment in terms of the seven principles of good feedback practice. In C. Bryan & K. Clegg (Eds.), *Innovative Assessment in Higher Education* (pp. 64-81). Taylor and Francis Group Ltd.
- Niculescu, M. (2002). *Metodologia cercetării științifice în educație fizică și sport*. Editura ANEFS.
- Nieto, A. M., & Saiz, C. (2010). Critical thinking: A question of aptitude and attitude? *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 25(2), 19-26.  
<https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20102524>
- Nițulescu, L. (2014). Comparative Study Regarding The Methods Used In Primary School (Traditional And Step by Step). *Journal Plus Education*, 10, 318-324.
- Novak, J. D. (2009). Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations (2nd ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203862001>
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. Florida Institute for Human and Machine Cognition. Available at:  
<https://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theoryunderlyingconceptmaps.pdf>
- Nurhayati, P., Widodo, A., Syamsudin, A. (2023). Review of Fundamental Framework for Reflective Thinking and Practice in Science Education: Implications for Transformative Science Learning Worldwide. *Journal of Innovative Science Education* 12 (3). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- O'Neill, J., & Conzemius, A. (2005). *The Power of SMART Goals: Using Goals to Improve Student Learning*. Solution Tree Press.
- Ogle, D. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. *The Reading Teacher*, 39, 564-570. <http://dx.doi.org/10.1598/RT.39.6.11>
- Oh, P., & Kim, C. (2005). A theoretical study on abduction as an inquiry method in Earth Science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 25(5) 610-623.
- Olson, L. J., & Platt, J. M. (1996). *Teaching children and adolescents with special needs*. (2nd ed). Merrill.
- Oprea, L. (2006). *Strategii didactice interactive*. Didactică și pedagogică.
- Opriș, M. (2010). *Metodologia evaluării. Abordări teoretice și investigative în educația religioasă*. Editura Sfântu Mina, pp. 175-176.

- Opriș, D., & Opriș, M. (2024). Issues regarding the relationship between secondary school students' reporting on homework and math results. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 16(2), pp. 606-624.  
<https://doi.org/10.18662/rrem/16.2/875>
- Opriș, D. (2024). Education for technologies and ICT in compulsory education in Romania. Comparative analyses, the need for reconsiderations and equal opportunities. *Acta Didactica Napocensia*, 17(1), pp. 104-117. <https://doi.org/10.24193/adn.17.1.9>
- Opriș, D. (2024). Etică și integritate academică. Suport de curs. Școala Doctorală "Didactica. Tradiție. Dezvoltare. Inovație". [sddid.psiedu.ubbcluj.ro](http://sddid.psiedu.ubbcluj.ro)
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2018). *Curriculum: Foundations, principles, and issues* (Ediția a 7-a). Pearson.
- Ornstein, A., & Hunkins, F. (1998). *Curriculum: Foundations, principles, and issues*. (3rd ed.). Allyn and Bacon.
- Osborn, A. F. (2007). *Your Creative Power*. Myers Press
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.  
<https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons.
- Oyoo, S. O. (2012). Decolonizing Science Education in Africa: Curriculum and Pedagogy. In N. Taylor & F. Quinn (Eds.), *The Routledge International Handbook of the Sociology of Education* (pp. 181-192). Routledge.
- Pandya, H., Slemming, W., & Saloojee, H. (2017). Reflective portfolios support learning, personal growth, and competency achievement in postgraduate public health education. *African Journal of Health Professions Education*, 9(2), 78-82.  
<https://doi.org/10.7196/AJHPE.2017.v9i2.796>
- Paolini, A. (2015). Enhancing teaching effectiveness and student learning outcomes. *The Journal of Effective Teaching*, 15(1), 20-33.
- Papanthymou, A., & Maria, D. (2019). Student self-assessment in primary and secondary education in Greece and internationally. *World Journal of Educational Research*, 6(1),



50. <https://doi.org/10.22158/wjer.v6n1p50>

- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Paris, S. G., & Ayres, L. R. (1994). *Becoming reflective students and teachers with portfolios and authentic assessment*. American Psychological Association.
- Patton, M. Q. (2018). *Principles-Focused Evaluation: The GUIDE*. Guilford Press
- Paul, R. & Elder, L. (2001). *Critical Thinking Framework*. Foundation for Critical Thinking Press.
- Paul, R., & Elder, L. (2002). *Teacher's manual: The miniature guide to critical thinking for children*. Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R., & Elder, L. (2005). *A guide for educators to critical thinking competency standards: Standards, principles, performance indicators, and outcomes with a critical thinking master rubric*. Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R. W., & Elder, L. (2006). Critical thinking: The nature of critical and creative thought. *Journal of Developmental Education*, 30(2), 34-35.
- Paul, R. & Elder, L. (2008). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. Foundation for Critical Thinking Press.
- Paul, R., & Elder, L. (2018). *Critical thinking and education*. Routledge.
- Paulson, F. L., Paulson, P. R., & Meyer, C. A. (1991). What makes a portfolio? *Educational Leadership*, 48(5), 60-63.
- Paulus, P. B., & Nijstad, B. A. (2003). *Group creativity: Innovation through collaboration*. Oxford University Press.
- Pavlovich, K., Collins, E., & Jones, G. (2009). Developing students' skills in reflective practice design and assessment. *Organizational Behavior Teaching Review*, 33(1), 37-58. <https://doi.org/10.1177/1052562907307640>
- Payan Carreira, R., Sacau-Fontenla, A., Rebelo, H., & Sebastião, L. (2022). Development and validation of a critical thinking assessment-scale short form. *Education Sciences*, 12(12), 938. <https://doi.org/10.3390/educsci12120938>
- Păun, E., & Potolea, D. (coord.). (2002). *Pedagogie. Fundamentări teoretice și demersuri aplicative*. Polirom
- Pekrun, R., & Elliot, A. J. (2009). Competence, autonomy, and relatedness in the classroom: Applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, 7(2), 133–144. <https://doi.org/10.1177/1477878509104318>
- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R. (Eds.). (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. National Academies Press.

- Penny Light, T., Chen, H. L., & Ittelson, J. C. (2011). *Documenting learning with ePortfolios: A guide for college instructors*. Jossey-Bass.
- Pennington, R. (2011). Reflective thinking in elementary preservice teacher portfolios: Can it be measured and taught? *Journal of Educational Research and Practice*, 1(1), 37–49.  
<https://doi.org/10.5590/JERAP.2011.01.1.03>
- Perkins, C., & Murphy, E. (2006). Identifying and measuring individual engagement in critical thinking in online discussions: An exploratory case study. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 298-307.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. Norton & Company. Piaget, J. (1967). *La psychologie de l'intelligence*. Librairie Armand Colin.
- Piaget, J. (1969). *The Child's Conception of the World*. Littlefield, Adams & Co Piaget, J. (1972). *Psihologie și pedagogie*. Editura Didactică și Pedagogică.
- Pinar, W. F. (2011). *What is curriculum theory?* (2nd ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203836033>
- Pinar, W. F., Reynolds, W. M., Slattery, P., & Taubman, P. M. (2006). *Understanding curriculum: An introduction to the study of historical and contemporary curriculum discourses* (Counterpoints, Vol. 17) (5th ed.). Peter Lang Inc., International Academic Publishers.
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83-96.  
[https://doi.org/10.1207/s15326985ep3902\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3902_1)
- Podems, D. R. (2016). *Being an Evaluator – Your practical guide to evaluation*. Guilford Press.
- Pokorski, M. (Ed.). (2019). *Advances in Medicine and Medical Research*. Springer. Pollard, A. (2008). *Reflective teaching: Evidence-informed professional practice* (3rd ed.). Continuum International Publishing Group.
- Pop, C. F., **Șoldea, C. F.**, Ciascai, L., & Opreș, D. C. (2021). Technological and engineering education. Teachers' and students' views. In I. Albulescu & C. Stan (Eds), *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 104 (pp.718-727). European Publisher. DOI: <https://doi.org/10.15405/epes.22032.71>
- Popescu, E. (1995). *Didactica*. EDP.
- Popovici, A. (2019). *Teoria și Metodologia Curriculumului- Suport de Curs*. Universitatea din București.

- Popper, K. (1959). *The Logic of Scientific Discovery*. Hutchinson & Co. Popper, K. R. (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge.
- Posner, G. J. (2003). *Analyzing the Curriculum* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Potolea, D. (2002). Conceptualizarea curriculum-ului. O abordare multidimensională. În E. Păun & D. Potolea (Coord.), *Pedagogie – Fundamentări teoretice și demersuri aplicative*. Polirom.
- Prendes, M. P., & Sánchez Vera, M. del M. (2008). Portafolio electrónico: posibilidades para los docentes. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 32, 21-34.
- Purves, A. (1996.) Electronic portfolios. *Computers and Composition*, 13(2), 135–146.  
[https://doi.org/10.1016/S8755-4615\(96\)90004-3](https://doi.org/10.1016/S8755-4615(96)90004-3)
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. Touchstone Books/Simon & Schuster. <https://doi.org/10.1145/358916.361990>
- Puyt, R., Lie, F. B., & Wilderom, C. P. M. (2023). The origins of SWOT analysis. *Long Range Planning*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2023.102304>
- Quinn, F., Elliott, S., Taylor, N., & Littleddyke, M. (2023). Education for Sustainability in Primary Science Education. În N. Taylor, F. Quinn, & C. Eames (Eds.), *Educating for Sustainability in Primary Schools: Teaching for the Future* (pp. 91-119). Springer.
- Ramesh, Bhagyamma G., & Wasiq, M. R. (2023). Exploring Hypotheses in Scientific Inquiry: Challenges, Formulation, and Testing. În *VBCL Law Review* (pp. 88-106).  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5609-8\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-5609-8_6)
- Reynolds, C. & Patton, J. (2014). Leveraging the eportfolio for integrative learning. Stylus.
- Riordon, J. R. (2023, December 11). How creativity powers science. *Science News for Students*. <https://www.snexplores.org/article/how-creativity-powers-science>
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2011). *Making thinking visible: How to promote engagement, understanding, and independence for all learners* (1st ed.). Jossey-Bass.
- Riverón Portela, O., Martín Alfonso, J. A., Gómez Argüelles, Á., & Gómez Morales, C. (2001). Aprendizaje Basado en Problemas: Una alternativa educativa. *Revista Digital Contexto Educativo*, (18). Retrieved from  
[http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo\\_pedagogico/proforni/antologias/Aprendizaje%20Basado%20en%20Problemas.pdf](http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo_pedagogico/proforni/antologias/Aprendizaje%20Basado%20en%20Problemas.pdf)
- Rivers, S. E., & Brackett, M. A. (2011). Achieving standards in the English language arts (and more) using the RULER approach to social and emotional learning. *Reading and Writing Quarterly*, 27(1), 75-100. <https://doi.org/10.1080/10573569.2011.532715>
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning: Knowledge building

- and knowledge telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77, 534-574. <http://dx.doi.org/10.3102/0034654307309920>
- Rose, D. H., Meyer, A., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Rosenthal, R., & Rosnow, R. L. (2008). *Essentials of Behavioral Research: Methods and Data Analysis*. McGraw-Hill.
- Rubin, K. H., Bukowski, W. M., & Laursen, B. (Eds.). (2018). *Handbook of peer interactions, relationships, and groups* (2nd ed.). The Guilford Press.
- Runco, M. A. (2007). *Creativity: Theories and Themes: Research, Development, and Practice*. Elsevier Academic Press.
- Runco, M. A. (2019). Creativity in the sciences. În J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 447-462). Cambridge University Press.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Rusuleac, T. (2015). Reflectia în procesul didactic la treapta primara de învățământ. *Probleme ale științelor socioumanistice și modernizării învățământului*, 17(1), 281-286. CEP UPS „I.Creangă”.
- Saarni, C. (1999). *The Development of Emotional Competence*. Guilford Press.
- Sadler, T. D., & Dawson, V. (2012). Socio-scientific issues in science education: Contexts for the promotion of key learning outcomes. În B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education: Part Two* (2nd ed., Vol. 24, pp. 799-809). Springer.
- Sahlberg, P. (2011). *Finnish lessons: What can the world learn from educational change in Finland?*. Teachers College Press.
- Salkind, N. J. (2017). *Exploring Research* (8th ed.). Pearson Education.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26
- Santrock, J. W. (2016). *Life-span development* (16th ed.). McGraw-Hill.
- Sava, S. L., Fartusnic, C., & Nicoleta-Ancuța, I. (2022). Romania: Continuity and innovation in the civics and social education curriculum. *Journal of Social Science Education*, 21(4). <https://doi.org/10.11576/jsse-5492>
- Sawyer, R. K. (2011). *Explaining creativity: The science of human innovation* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Schaffer, H. R. (2010). *Introducere în Psihologia Copilului*. ASCR

- Schiro, M. S. (2012). *Curriculum theory: Conflicting visions and enduring concerns* (2nd ed.). Sage.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. Jossey-Bass.
- Schubert, W. H. (1986). *Curriculum: Perspective, paradigm, and possibility*. Macmillan.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagne, & M. Scriven (Eds.), *Perspectives of curriculum evaluation* (pp. 39-83). Rand McNally.
- Scriven, M., & Paul, R. (1987). Defining Critical Thinking. In *Proceedings of the 8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform*. Recuperat de la <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766>
- Seferoğlu, S. S., & Akbıyık, C. (2006). Teaching critical thinking. *Hacettepe University Journal of Education*, 30, 193-200.
- Selman, R. L. (1980). *The growth of interpersonal understanding: Developmental and clinical analyses*. Academic Press.
- Selwyn, N. (2014). Digital technology and the contemporary university: Degrees of digitization. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315768656>
- Sfetcu, N. (2022). Cunoașterea. *Cunoașterea Științifică*, 1(1), 3-26. <https://doi.org/10.58679/CS68980>
- Shabiralyani, G., Hasan, K. S., Hamad, N., & Iqbal, N. (2015). Impact of Visual Aids in Enhancing the Learning Process Case. *Journal of Education and Practice*, 6(19).
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin.
- Shaffer, D. R., & Kipp, K. (2013). *Developmental psychology: Childhood and adolescence* (9th ed.). Cengage Learning.
- Shakeshaft, C. (1995). Reforming science education to include girls. *Theory into Practice*, 34(1), 74-79.
- Shalley, C. E., & Perry-Smith, J. E. (2008). The emergence of team creative cognition: The role of diverse outside ties, sociocognitive network centrality, and team evolution. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2(1), 23-41. <https://doi.org/10.1002/sej.40>
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical*

- Journal*, 27(3), 379-423.
- Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B., & Zechmeister, J. S. (2015). *Research Methods in Psychology* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Shepardson, D. P., & Pizzini, E. L. (1992). Gender bias in female elementary teachers' perceptions of the science ability of students. *Science Education*, 76(2), 147-153.
- Sheikh, K. Z., Waqas, M., & Khan, M. S. (2018). Challenges of the education system of Pakistan: Especially featuring adult literacy and enrolment rate of Pakistan. *ILMA Journal of Business and Social Sciences*, 14(02).  
<https://doi.org/10.46745/ilma.jbs.2018.14.02.15>
- Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X029007004>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Shulman, L. S. (2004). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach*. Jossey-Bass.
- Shulman, L. S. (2005). Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 134(3), 52–59.
- Shure, M. B., & Spivack, G. (1980). Interpersonal problem solving as a mediator of behavioral adjustment in preschool and kindergarten children. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 1(1), 29–44. [https://doi.org/10.1016/0193-3973\(80\)90060-X](https://doi.org/10.1016/0193-3973(80)90060-X)
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. Retrieved from [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm)
- Simonović, N. (2021). Teachers' Key Competencies for Innovative Teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science Engineering and Education*, 9(3), 331-345. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2021-9-3-331-345>
- Smith, C. A., & Lazarus, R. S. (1990). Emotion and adaptation. In L. A. Pervin (Ed.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 609-637). Guilford Press.
- Smith, M. K. (1996, 2000). Curriculum theory and practice. *The Encyclopedia of Informal Education*. [www.infed.org/biblio/b-curricu.htm](http://www.infed.org/biblio/b-curricu.htm)
- Smyth, J. (1993). Reflective practice in teacher education. *Australian Journal of Teacher Education*, 18(1). <https://doi.org/10.14221/ajte.1993v18n1.2>
- Spezza, G. (2021). Education and development in North Korea: The push for a “science-based economy” under Kim Jong Un. *Issue Brief*. Institute for Security and

- Development Policy.
- Stake, R. E. (2005). *Qualitative Case Studies*. În N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage Handbook of Qualitative Research* (3rd ed., pp. 443-466). Sage Publications.
- Stalmeijer, R. E., Dolmans, D. H. J. M., Wolfhagen, I. H. A. P., Muijtjens, A. M. M., & Scherpbier, A. J. J. A. (2010). The Maastricht Clinical Teaching Questionnaire (MCTQ) as a Valid and Reliable Instrument for the Evaluation of Clinical Teachers. *Academic Medicine*, 85(11), 1732-1738.
- Stanovich, K., & Stanovich, P. (2010). A Framework for Critical Thinking, Rational Thinking, and Intelligence. In D. D. Preiss & R. J. Sternberg (Eds.), *Innovations in Educational Psychology: Perspectives on Learning, Teaching and Human Development* (pp. 195-237). Springer Publishing.
- Stears, C. (2020). Infusing critical and creative thinking into content instruction. In A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking* (3rd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development.
- Steele, J., Meredith, K., & Temple, C. (1998). *A framework for critical thinking across the curriculum*. Prepared for the Reading and Writing for Critical Thinking Project.
- Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. Heinemann.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2003). *Wisdom, intelligence, and creativity synthesized*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511509612>
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3–15). Cambridge University Press.
- Stiggins, R. J. (1994). *Student-centered classroom assessment*. Merrill.
- Stiggins, R. J. (2001). *Student-involved classroom assessment* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Stipek, D., Recchia, S., & McClintic, S. (1992). Self-evaluation in young children. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 57(1), 1-98.
- Stoica, A. (2001). *Evaluarea curentă și examenele. Ghid pentru profesori*. ProGnosis Store, J. (2018). Grounded theory of productive practices for algebraic thinking. *Investigations in Mathematics Learning*, 10(1), 9-32. <https://doi.org/10.1080/19477503.2017.1375353>
- Stufflebeam, D. L., Madaus, G. F., & Kellaghan, T. (Eds.). (2000). *Evaluation Models: Viewpoints on Educational and Human Services Evaluation* (2nd ed.). Kluwer

Academic Publishers.

- Sweller, J. (2020). Cognitive Load Theory. In S. Tindall-Ford, S. Agostinho, J. Sweller, *Advances in Cognitive Load Theory: Rethinking Teaching*. Routledge.
- Syzdykova, Z., Koblandin, K., Mikhaylova, N., & Akinina, O. (2021). Assessment of E-Portfolio in Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(02), 120. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i02.18819>
- Şenşekerci, E., & Bilgin, A. (2008). Critical Thinking and its Teaching. *Uludag University Faculty of Arts and Sciences Journal of Social Sciences*, 9(14), 15-43.
- Şenşekerci, E., & Kartal, H. (2010). Critical thinking disposition of teacher candidates. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(3), 839-857.
- Şoldea, C. F., & Ciascai L.** (2020). e-Portfolio as a Tool for reflective learning. In G. Albeanu, A. Adăscăliţei, O. Istrate, R. Jugureanu & M. Popovici (Eds.), *ICVL2020 ISI Proceedings* (pp. 214-218). Bucharest University Press. WOS:000676171700024.
- Şoldea, C. F., Bărnuţiu-Sârca, M. L., & Ciascai, L.** (2021). Digital portfolio as an effective tool in integrated STREAM education. Primary school teachers' opinion. In L. G. Chova, A. Lopez & I. C. Torres (Eds.), *EDULEARN21 Proceedings*. (pp. 11710-11715). IATED. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.2448>
- Şoldea, C. F., Pop, C. F, Ciascai, L., & Opriş, D. C.** (2021). Using (E)-Portfolio in Learning Technical Subjects in Preschool and Primary School. In I. Albuşescu & C. Stan (Eds), *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 104 (pp.359-366). European Publisher. <https://doi.org/10.15405/epes.22032.35>
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. Harcourt, Brace & World.
- Taggart, G. L., & Wilson, A. P. (2005). *Promoting reflective thinking in teachers: 50 action strategies*. Corwin Press.
- Tajfel, H., & Turner, J. C. (1979). An Integrative Theory of Intergroup Conflict. În W. G. Austin & S. Worchel (Eds.), *The Social Psychology of Intergroup Relations* (pp. 33-47). Brooks/Cole.
- Tanner, D., & Tanner, L. (2007). *Curriculum development: Theory into practice* (Fourth ed.). Pearson.
- Theodosiadou, D., & Konstantinidis, A. (2015). Introducing e-portfolio use to primary school pupils: Response, benefits and challenges. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 14, 17-38. <https://doi.org/10.28945/2158>
- Thomas, C., Britt, P., Blackburn, J. M., Blackburn, R., Papason, B., Tyler, J. L., & Williams, F. K. (2005). *Portfolio assessment: A guide for teachers and administrators*.



- National Forum of Educational Administration and Supervision Journal*, 23(4), 1-81.
- Thompson, C. (2021). *Reflective Practice for Professional Development: A Guide for Teachers*. Routledge.
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2-3), 25-52.  
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.1994.tb01276.x>
- Thompson, R. A., & Raikes, H. A. (2003). Toward the next quarter-century: Conceptual and methodological challenges for attachment theory. *Development and Psychopathology*, 15(3), 691–718. <https://doi.org/10.1017/S0954579403000348>
- Thomson, W. (Lord Kelvin). (1848). On an Absolute Thermometric Scale. *Philosophical Magazine*, 33(226), 313-317.
- Tierney, R. Carter, M. & Desay, L. (1991). *Portfolio assessment in the reading-writing classroom*. Christopher Gordon.
- Tobin, K., & Gallagher, D. J. (1987). What Happens in High School Science Classrooms? *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 327-340.
- Tobin, K., & McRobbie, C. J. (1996). Cultural Myths as Constraints to the Enacted Science Curriculum. *Science Education*, 80, 223-241. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199604\)80:2<223::AID-SCE6>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199604)80:2<223::AID-SCE6>3.0.CO;2-I)
- Töman, U. (2017). Investigation of reflective teaching practice effect on training development skills of the pre-service teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 5(6), 232. <https://doi.org/10.11114/jets.v5i6.2348>
- Tompkins, E. (2009). A Reflective Teaching Journal: An Instructional Improvement Tool for Academic Librarians. *College & Undergraduate Libraries*, 16(4), 221-238.  
<https://doi.org/10.1080/10691310903355937>
- Tondeur, J., Van Braak, J., & Valcke, M. (2007). Curricula and the use of ICT in education: Two worlds apart? *British Journal of Educational Technology*, 38(6), 962-976.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00680.x>
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual*. Personnel Press.
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Stead-Dorval, K. B. (2006). *Creative Problem Solving: An Introduction* (4th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003419327>
- Tryon, G. S. (2013). Psychotherapy Reflections: What I Seek to Accomplish in Psychotherapy Sessions. *Psychotherapy Theory Research Practice Training*, 50(3), 371-375. <https://doi.org/10.1037/a0032032>

- Tsai, C. C., & Liu, S. Y. (2009). Investigating Coherence About Nature of Science in Science Curriculum Documents. *Journal of Science Education and Technology*, 18(5), 447-460.
- Tuan, H. L., & Chin, C. C. (2022). Science teacher education in Taiwan. In M. S. Khine & Y. Liu (Eds.), *Handbook of Research on Teacher Education: Innovations and Practices in Asia* (pp. 313-332). Springer.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.
- Underwood, B. J. (1957). *Psychological Research*. Appleton-Century-Crofts.
- Ungureanu, D. (1999). *Educație și curriculum*. Eurostampa.
- Van Brummelen, H. (2002). *Steppingstones to curriculum: A biblical path*. Purposeful Design Publications.
- Van Dijk, E. M., & Kattmann, U. (2006). A research model for the study of science teachers' PCK and improving teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 23(6), 885-897. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.05.002>
- Vaughan, J. & Estes, T. (1986). *Reading and Reasoning Beyond the Primary Grades*. Allyn and Bacon.
- Vincent-Lancrin, S. et al. (2019). *Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What it Means in School, Educational Research and Innovation*. OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>
- Vlăsceanu, L., Grünberg, L., & Pârlea, D. (2007). *Quality assurance and accreditation: a glossary of basic terms and definitions* (Seto, M., & Wells, P. J., Eds.). UNESCO European Centre for Higher Education
- Vogler, J. (2000). *Evaluarea în învățământul preuniversitar* (C. Girbea & I. Baluta, Trans.). Polirom.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Wade, R. C., & Yarbrough, D. B. (1996). Portfolios: A Tool for Reflective Thinking in Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 12(1), 63-79.
- Waldron, K. (1996). *Introduction to a special education. The inclusive classroom*. Delmar Publishers.
- Walker, D. (1990). *Fundamentals of Curriculum*. Harcourt, Brace Iovanovich Publishers.
- Wall, B. & Peltier, R. (1996). "Going public" with electronic portfolios: Audience, community, and the terms of student ownership. *Computers and Composition*, 13(2), 207-217.

[https://doi.org/10.1016/S8755-4615\(96\)90010-9](https://doi.org/10.1016/S8755-4615(96)90010-9)

- Wallace, C. S., & Priestley, M. R. (2017). Secondary science teachers as curriculum makers: Mapping and designing Scotland's new Curriculum for Excellence. *Journal of Research in Science Teaching*, 54, 324–349. <https://doi.org/10.1002/tea.21346>
- Wallas, G. (1926). *The Art of Thought*. Harcourt, Brace and Company.
- Walvoord, B. E., & Anderson, V. J. (1998). *Effective Grading: A Tool for Learning and Assessment*. Jossey-Bass.
- Wamsler, C. (2020). Education for sustainability: Fostering a more conscious society and transformation towards sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(1), 112-130.
- Wanchid, R., & Charoensuk, V. (2015). The effects of paper-based portfolios and weblog-based electronic portfolios on limited English proficiency students in writing for service industry course. *English Language Teaching*, 8(9), 131-145. <https://doi.org/10.5539/elt.v8n9p131>
- Watkins, S. (1996). World wide web authoring in the portfolio-assessed, (inter)networked composition course. *Computers and Composition*, 13(2), 219–230. [https://doi.org/10.1016/S8755-4615\(96\)90011-0](https://doi.org/10.1016/S8755-4615(96)90011-0)
- Weller, M. (2018). Twenty years of EdTech. *Educause Review Online*, 53(4), 34-48. Retrieved from <https://er.educause.edu/articles/2018/7/twenty-years-of-edtech>
- Wellington, J., & Ireson, G. (2017). *Science learning, science teaching* (4th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315623429>
- Whalen, K. (2020). *The Reflective Learning Framework: A Guide for Students and Educators*. <https://asp.mcmaster.ca/app/uploads/2021/12/The-Reflective-Learning-Framework.-A-guide-for-students-and-educators.pdf>
- Williams, G. (2015). 5.16 Statistical methods. In *Oxford University Press*. <https://doi.org/10.1093/med/9780199661756.003.0119>
- Willingam, D. T. (2021). *Why Don't Students Like School?*. Jossey- Bass
- Wolf, A. (1998). Portfolio assessment as national policy: The National Council for Vocational Qualifications and its quest for a pedagogical revolution. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(3), 413–445. <https://doi.org/10.1080/0969595980050306>
- Wolf, D. P. (1989). Portfolio assessment: Sampling student work. *Educational Leadership*, 46(7), 35-39.
- Wu, W. H., & Lin, C. H. (2019). The use of electronic portfolios in science learning: A

- review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(4), 747-764.
- Wu, Y. T., Wang, L.J., Cheng, T.Y., & Yang, Z. R. (2018). Primary science education in Taiwan. In Y.-J. Lee & J. Tan (Eds.), *Contemporary Trends and Issues in Science Education* (Vol. 47, pp. 107-128). Springer.
- Yancey, K. (1996). The electronic portfolio: Shifting paradigms. *Computers and Composition*, 13(2), 259–262. [https://doi.org/10.1016/S8755-4615\(96\)90014-6](https://doi.org/10.1016/S8755-4615(96)90014-6)
- Yancey, K. (2015). Grading eportfolio: Tracing two approaches, their advantages and their disadvantages. *Theory into Practice*, 54, 301–308. <https://doi.org/10.1080/00405841.2015.1076693>
- Yang, M., Wang, T., & Lim, C. P. (2017). E-Portfolios as Digital Assessment Tools in Higher Education. In M. J. Spector, B. B. Lockee, & M. D. Childress (Eds.), *Learning, Design, and Technology* (pp. 1-23). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4\\_83-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4_83-1)
- Yeo, J., & Tan, K. C. D. (2021). Science Education in Singapore. In *Empowering Teaching and Learning through Policies and Practice: Singapore and International Perspectives* (vol. 1, pp. 91–104). Springer.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5th ed.). SAGE Publications.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Sage Publications.
- Zeichner, K. M., & Liston, D. P. (1987). Teaching student teachers to reflect. *Harvard Educational Review*, 57(1), 23-48.
- Zeichner, K. M., & Liston, D. P. (1996). *Reflective teaching: An introduction*. Erlbaum.
- Zeichner, K. M., & Liston, D. P. (2013). *Reflective Teaching: An Introduction* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771136>
- Zeichner, K., & Wray, S. (2001). The teaching portfolio in US teacher education programs: What we know and what we need to know. *Teaching and Teacher Education*, 17(5), 613–621. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00017-8)
- Zhang, P., & Tur, G. (2022). Educational e-Portfolio Overview: Aspiring for the Future by Building on the Past. *IAFOR Journal of Education*, 10(3), 51-74. <http://doi.org/10.22492/ije.10.3.03>
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2)
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2019). *Self-regulated learning and academic*

*achievement: Theoretical perspectives*. Routledge.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2003). *Educational psychology: A century of contributions*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Zubizarreta, J. (2008). *The learning portfolio: Reflective practice for improving student learning*. John Wiley & Sons.

Zubizarreta, J. (2009). *The learning portfolio: A powerful idea for significant learning*. Stylus Publishing.

## **WEBOGRAFIE**

Ghiduri originale de utilizare a platformei SeeSaw după care s-a făcut traducerea în limba română cu acordul proprietarului platformei.

1) SeeSaw: a guide for language teacher

<https://ppli.ie/wp-content/uploads/2020/11/Seesaw.pdf>

2) How to guide for SeeSaw

[https://balgowlah-p.schools.nsw.gov.au/content/dam/doi/sws/schools/b/balgowlah-p/remote-assistance-learning/3-april/How\\_to\\_Guide\\_for\\_Students\\_See\\_Saw.pdf](https://balgowlah-p.schools.nsw.gov.au/content/dam/doi/sws/schools/b/balgowlah-p/remote-assistance-learning/3-april/How_to_Guide_for_Students_See_Saw.pdf)

3) Parent guide to SeeSaw

[https://www.calwellps.act.edu.au/data/assets/pdf\\_file/0009/467127/Seesaw\\_Parent\\_Guide.pdf](https://www.calwellps.act.edu.au/data/assets/pdf_file/0009/467127/Seesaw_Parent_Guide.pdf)