



**MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE, ROMÂNIA
UNIVERSITATEA "BABEȘ-BOLYAI" DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE PSIHOLOGIE ȘI ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI
ȘCOALA DOCTORALĂ "EDUCAȚIE, REFLECȚIE, DEZVOLTARE"**

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

Efectul unui program de intervenție bazat pe joc asupra capacității de măsurare a lungimii și autoeficacității cu privire la geometrie în rândul copiilor din grupa de vârstă de 5 ani

Coordonator de doctorat: **Prof. univ. dr. VASILE CHIȘ**

Student doctorand: **Dina Ben Yaish Tahal**

CLUJ-NAPOCA

2023

Cuprins

Cuprins	i
Lista de tabele	iii
Lista de figuri	iii
Abstract	iv
Introducere	1
Cadrul cercetării	1
Decalajul de cunoștințe în domeniu	2
Obiectivul cercetării	2
Contribuția la domeniul cunoașterii	3
CAPITOLUL I. CONTEXT TEORETIC	3
1.1 Grădinița ca mediu educațional	3
1.2 Dezvoltarea cognitivă și socială în rândul preșcolarilor	4
1.2.1. Teoria cognitivă a lui Piaget și teoriile neopiagetiene	4
1.2.2. Teoria cognitiv-socială: Învățarea din perspectiva lui Vygotsky	4
1.3 Învățarea și instruirea în grădiniță.....	5
1.4 Programa de matematică pentru grădiniță	5
1.5 Geometria la vârsta preșcolară.....	5
1.5.1 Simțul spațial la vârsta preșcolară	6
1.5.2 Măsurarea lungimii la vârste mici	6
1.6 Sentimentul de autoeficacitate	7
1.6.1 Sentimentul de autoeficacitate la vârsta preșcolară	8
1.7 Programe de intervenție bazate pe învățare matematică pentru preșcolari existente Israel și în alte țări.....	8
1.8 Program de intervenție bazat pe joc pentru dezvoltarea capacității de măsurare a lungimii și a simțului spațial conceput pentru prezenta cercetare	9
CAPITOLUL II. DESIGNUL ȘI METODOLOGIA CERCETĂRII	11

2.1	Prezentare generală a designului cercetării în funcție de studii	11
2.2	Populația de cercetare	14
2.2.1	Caracteristicile participanților la Studiul 1	14
2.2.2	Caracteristicile participanților la Studiul 2	14
2.2.3	Caracteristicile participanților la Studiul 3	14
2.3	Instrumente de cercetare	14
2.3.1	Instrumente de cercetare pentru Studiul 1	14
2.3.2	Instrumente de cercetare pentru Studiul 2	15
2.3.3	Instrumente de cercetare pentru Studiul 3	15
2.4	Rolul cercetătorului.....	15
2.5	Considerații de ordin etic	16
CAPITOLUL III. REZULTATELE CERCETĂRII.....		16
3.1	Rezultate referitoare la crearea unui protocol valid și fiabil, incluzând interviul clinic și indicele de cartografiere a cunoștințelor copiilor din grupa de vârstă de cinci ani legate de măsurarea lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie (Studiul 1).....	16
3.2	Rezultate referitoare la eficacitatea programului de intervenție în dezvoltarea abilităților de măsurare a lungimii, simțului spațial și sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie (Studiul 2).....	17
3.2.1.	Diferențele înregistrate între grupul experimental și grupul de control la momentul primei măsurători	17
3.2.2.	Diferențele dintre abilitățile grupului experimental și cele ale grupului de control legate de măsurarea lungimii, simțul spațial și autoeficacitatea cu privire la geometrie	17
3.3	Rezultate referitoare la examinarea implementării și transformării învățării realizate în cursul programului de intervenție bazat pe joc (Studiul 3).....	21
CAPITOLUL IV. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI		23
4.1	Principalele concluzii ale cercetării doctorale	23
4.2	Implicații de ordin teoretic, metodologic și practic	25

4.3 Recomandări pentru direcții viitoare de cercetare	27
Referințe bibliografice	28

Lista de tabele

Tabelul 1. <i>Detalii privitoare la designul și metodologia cercetării detaliată</i>	12
Tabelul 2 <i>Testele T pentru eșantioane depind de îmbunătățirea înregistrată pentru fiecare dintre grupurile de studiu</i>	18
Tabelul 3 <i>Teste t independente pentru examinarea îmbunătățirilor înregistrate în subscalele referitoare la măsurarea lungimii în funcție de grup</i>	18
Tabelul 4 <i>Teste T pentru eșantioane în funcție de simțul spațial</i>	19
Tabelul 5 <i>Semnificația efectelor în modelul de analiză a varianței pentru sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie</i>	19

Lista de figuri

Figura 1. <i>Cadrul conceptual al cercetării</i>	11
Figura 2. <i>Percepții și concluzii derivate din implicarea în fenomenul studiat - clasificarea rezultatelor derivate din transcrieri și interviuri (cercetare calitativă)</i>	21
Figura 3. <i>Cunoștințe și performanțe în geometrie la copiii de grădiniță (grupul experimental și grupul de control)</i>	22

Abstract

Prezenta cercetare s-a axat pe studiul bagajului de cunoștințe al copiilor din grupa de vârstă 5 ani cu privire la măsurarea lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate în geometrie, abordând în același timp impactul unui program de intervenție bazat pe joc asupra dobândirii abilităților menționate mai sus.

Obiectivele cercetării au vizat dezvoltarea de instrumente complexe, validate și fiabile, pentru evaluarea cunoștințelor copiilor și pentru planificarea unui program de instruire adecvat pentru dezvoltarea abilităților de măsurare a lungimii, dezvoltarea simțului spațial și identificarea sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie. Utilizând instrumentele dezvoltate în cadrul studiului, am examinat măsura în care un program de intervenție educațională bazat pe joc și sarcini semnificative contribuie la dezvoltarea abilităților de măsurare a lungimii, la dezvoltarea simțului spațial și a sentimentului de autoeficacitate în geometrie.

Cercetarea se bazează pe paradigma metodelor mixte. În etapa cantitativă a studiului am elaborat și validat un interviu clinic, care include un index unic și detaliat de cartografiere a cunoștințelor copiilor din grupa de vârstă 5 ani în ceea ce privește cele trei abilități care fac obiectul cercetării noastre. În urma aprobării cercetării, acesta a fost utilizat pentru a examina eficacitatea programului de intervenție, bazat pe predare directă și explicită.

După aproximativ cinci săptămâni, la finalizarea etapei cantitative a cercetării, a fost realizat un studiu calitativ, al cărui scop a fost examinarea implementării și transformării instrucției directe, contextualizate, în timpul activității de predare a geometriei bazate pe joc. Paradigma calitativă a inclus analiza discursului geometric al copiilor conform abordării bazate pe teoria abilităților comunicativ-cognitive precum și analiza interviului transcris realizat cu educatorul în cadrul grădiniței.

Principalele rezultate ale cercetării noastre indică diferențe semnificative în ceea ce privește abilitățile de măsurare a lungimii și simțul spațial între copiii care au participat la programul de intervenție și cei care nu au participat. În ceea ce privește sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie, nu s-au constatat diferențe semnificative între cele două grupuri.

Rezultatele derivate din analiza discursului arată că, spre deosebire de subiecții incluși în grupul de control, copiii din grupul experimental au aplicat în toate cazurile secvența

corectă și precisă de măsurare utilizând diverse strategii pentru efectuarea probei și a verificării.

Cercetarea susține și confirmă astfel teoriile neo-piagetiene și teoriile privind dezvoltarea instrumentelor cuantificate în rândul preșcolarilor. Se evidențiază faptul că dezvoltarea cognitivă este rezultatul unei creșteri a capacității disponibile a memoriei, care îi permite copilului să proceseze informații din ce în ce mai complexe și să îndeplinească sarcini din ce în ce mai complexe.

Cercetarea aduce o contribuție semnificativă la înțelegerea discursului geometric al copiilor de vârstă mică prin intermediul celor patru trăsături vizate de abordarea comunicațional-cognitivă. Studiul nostru contribuie cu o perspectivă semnificativă la identificarea diferitelor componente în procesele de gândire și învățare parcurse de copiii care au participat la programul de intervenție.

Este imperativ să subliniem că acesta este un studiu preliminar care are ca scop evaluarea fezabilității teoretice și empirice și a valorii programului de intervenție și a instrumentelor de cercetare.

Cuvinte cheie: preșcolari, geometrie, măsurarea lungimii, simțul spațial, interviu clinic, sentimentul de autoeficacitate în geometrie, program de intervenție bazat pe joc

Introducere

Cadrul cercetării

Prezenta cercetare s-a axat pe studiul bagajului de cunoștințe al copiilor din grupa de vârstă 5 ani cu privire la măsurarea lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate în geometrie.

Interesul nostru pentru grupa de vârstă reprezentată de preșcolari s-a bazat pe consensul la care s-a ajuns în ultimii ani în ceea ce privește importanța dezvoltării cunoștințelor matematice la copii încă de la vârsta preșcolară, conform Standardului stabilit de NCTM (2000) curriculum-ului aprobat de Ministerul Educației din Israel (2010) și din diverse alte țări (Clements & Sarama, 2021, Dunphy et al, 2014), precum și pe o serie de cercetări similare din domeniu (Clements & Stephan, 2004; Rittle-Johnson et al., 2019; Sarama et al., 2022; Verdine et al., 2017; Zacharos & Kassara, 2012). În linii mari, măsurarea lungimii și simțul spațial nu sunt simple abilități de sine-stătătoare, ci susțin percepțiile și abilitățile matematice (Arcavi, 2003; Gómezescobar et al., 2023; Verdine et al., 2014), fiind predictorii semnificativi ai succesului copiilor în ceea ce privește performanțele lor matematice ulterioare (Aunio & Räsänen, 2016; Markowitz, 2018; Smith et al., 2015) - acesta fiind motivul pentru care se acordă o importanță deosebită introducerii acestei discipline încă din copilăria timpurie.

Elementul central al prezentei cercetări este reprezentat de un program de intervenție care implică dezvoltarea bazată pe joc și care a fost conceput de către cercetător pentru copiii de vârstă preșcolară. Programul s-a bazat pe programa de matematică pentru preșcolarii din Israel (Ministerul Educației, 2010) și a ținut cont de maturitatea copilului, și anume, de potențialul său de învățare (Vygotsky, 1978), de capacitatea sa de dezvoltare personală (Piaget, 1952) și de nivelul său de dezvoltare a gândirii geometrice (Van Hiele, 1999).

Programul a coroborat procesul de instruire și mediul de învățare în care s-a desfășurat experimentul cu predarea directă, contextualizată, axată pe introducerea gradată, secvențială a conceptelor geometrice (Aharoni, 2015), cu scopul de a susține și a consolida în același timp sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie (Bandura et al., 1997). Pentru a evalua eficiența învățării în cadrul programului de intervenție, a fost elaborat un interviu clinic cognitiv (Ginsburg, 2012), care include un index special, detaliat, de cartografiere și evaluare a cunoștințelor copiilor din categoria de vârstă 5 ani în cele trei domenii studiate.

Decalajul de cunoștințe în domeniu

Cercetările legate de abilitatea copiilor de vârstă mică de a măsura lungimea s-au axat în special pe cunoștințele și strategiile aplicate copii, precum și pe dezvoltarea abilităților legate de măsurarea lungimii. Cu toate acestea, studiile existente s-au axat în mare măsură pe cunoștințe, fără a aborda aspectul semnificativ al performanței (de exemplu, Lozada & Carro, 2016; Matsuo & Nakawa, 2019; Szilágyi et al., 2013; Van den Heuvel-Panhuizen & Elia, 2011). În consecință, copiii nu au mijloace de a aplica abilitățile pe care le-au dobândit în alte procese care implică rezolvarea unor probleme conexe. Cunoștințele existente în domeniu și cartografierea etapelor prin care trec copiii în dobândirea abilităților de măsurare a lungimii (Hiebert, 1981) justifică necesitatea unei cercetări precum cea de față pentru a examina utilizarea strategiilor și a instrumentelor de măsurare în rândul copiilor preșcolari folosind o serie de activități semnificative care necesită performanțe în mai multe etape, permițându-le copiilor să înțeleagă relevanța sarcinilor care le sunt atribuite (Clark et al., 2023; Clements et al., 2023; Laursen & Rasmussen, 2019; Savery & Duffy, 1995; Van Hiele, 1999), pe măsură ce progresează în măsurarea lungimii prin utilizarea unităților de măsură.

Prezenta cercetare acoperă o serie de lacune în domeniu, după cum urmează:

- Propunerea unui program de intervenție care să implice dezvoltarea bazată pe instruirea directă, explicită. Programul include activități bazate pe joc, necesitând performanțe în mai multe etape însoțite de explicații.
- Crearea unor instrumente de măsurare autentice adaptate vârstei preșcolare pentru a evalua abilitățile de măsurare a lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate în geometrie.
- Utilizarea unei metodologii calitative bazate pe analiza discursului matematic conform abordării comunicativ-cognitive (Lavie & Sfard, 2019), care să permită înțelegerea și interpretarea impactului cognitiv (Jonassen et al., 1999) care derivă din învățarea în cadrul programului de intervenție.

Obiectivul cercetării

Obiectivul principal al prezentei cercetări este de a examina măsura în care învățarea bazată pe joc care derivă din sarcini relevante promovează capacitatea de măsurare a lungimii și consolidează simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate în geometrie atunci când se rezolvă sarcini legate de măsurarea lungimii și de simțul spațial.

Contribuția la domeniul cunoașterii

Rezultatele prezentei cercetări pot contribui semnificativ la instruirea în domeniul măsurării lungimii și la dezvoltarea simțului spațial, inclusiv la încurajarea sentimentului de autoeficacitate, precum și la cercetarea în domeniul educației matematice pentru preșcolarii din Israel și din alte țări.

La nivel teoretic: rezultatele cercetării contribuie la extinderea ariei de cunoștințe privind măsurarea lungimii cu utilizarea unităților de măsură de către copii de vârstă mică și la o mai bună înțelegere a discursului geometric al copiilor conform abordării comunicativ-cognitive, așa cum se reflectă în cadrul activităților bazate pe joc.

La nivel metodologic: crearea unui interviu clinic unic în limba ebraică, destinat examinării cunoștințelor copiilor în ceea ce privește abilitățile lor de măsurare a lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate în geometrie, interviu care poate contribui în mod semnificativ la dezvoltarea cercetărilor viitoare în domeniu.

La nivel practic: cercetarea contribuie la construirea unor programe de intervenție matematică la nivel de grădiniță, care pot fi adaptate la diverse alte culturi și țări.

CAPITOLUL I. CONTEXT TEORETIC

Analiza literaturii de specialitate acoperă o gamă largă de surse care abordează teoriile ce stau la baza prezentei cercetări, acționând în același timp ca bază pentru conceptele cheie asociate cu domeniul studiat. De asemenea, am efectuat o trecere în revistă a studiilor existente cu privire la cele șase teme principale care constituie fundamentul cercetării noastre și alcătuiesc cadrul conceptual al tezei: grădinița ca mediu educațional; dezvoltarea cognitivă și socială la preșcolari; predarea-învățarea pentru preșcolari; programa de matematică pentru preșcolari; geometria pentru preșcolari, cu accent pe simțul spațial și măsurarea lungimii; și programe de intervenție educațională pentru preșcolari.

1.1 Grădinița ca mediu educațional

Vârsta preșcolară (de la 3 la 6 ani) este o perioadă deosebit de vulnerabilă, oferind o fereastră de oportunitate pentru dezvoltarea emoțională, cognitivă și socială (Holmes & Farnfield, 2022). În Statul Israel, grădinița este o instituție educațională complexă, aflată într-un proces constant de schimbare și dezvoltare, cu o populație de copii din toate mediile etnice și categoriile sociale care coexistă într-o societate multiculturală (Snapir et al., 2012). Educatorul de grădiniță ocupă o poziție cheie, având capacitatea

de a produce un impact semnificativ asupra proceselor care favorizează dezvoltarea optimă a fiecărui copil. Printre altele, rolul educadorului este responsabil de conceperea și implementarea planului de activitate al grădiniței.

1.2 Dezvoltarea cognitivă și socială în rândul preșcolarilor

Această secțiune se concentrează asupra etapelor de dezvoltare cognitivă și socială a copiilor de grădiniță.

1.2.1. Teoria cognitivă a lui Piaget și teoriile neopiagetiene

Teoria lui Piaget descrie dezvoltarea ca pe un proces general care nu depinde de un anumit domeniu (Piaget, 1952). Această abordare constructivistă (Twomey Fosnot, 1996; von Glasersfeld, 1995) percepe învățarea ca pe un proces de consolidare a cunoștințelor prin autoexplorare, care are loc prin interacțiunea dintre copil și mediu.

Piaget pleacă de la premisa că gândirea se dezvoltă odată cu înaintarea în vârstă și, pe măsură ce copilul crește, conceptele sale se multiplică și devin din ce în ce mai complexe, copilul dezvoltând o gândire mai logică și fiind capabil să rezolve probleme cu un grad de dificultate din ce în ce mai crescut (Piaget, 1952). Pe de altă parte, teoriile neopiagetiene (Hallowell, 2020), care iau în considerare diferențele interpersonale și culturale dintre copii, oferă explicații diferite pentru variațiile specifice ale dezvoltării și mecanismele unice de gândire ale copiilor aflați în stadiul pre-operațional.

1.2.2. Teoria cognitiv-socială: Învățarea din perspectiva lui Vygotsky

O altă abordare care descrie dezvoltarea cognitivă în rândul copiilor este abordarea socio-culturală avansată de Vygotsky, care caracterizează procesul de învățare ca fiind unul în care copilul își însușește instrumentele culturale prin negocierea cu mediul înconjurător (Vygotsky, 1978). Conform acestei abordări, participarea copiilor ca parteneri activi în acțiunile sociale implică schimburi, în cursul cărora aceștia interiorizează concepte și dobândesc abilități ca rezultat al negocierii, conferind astfel semnificație unui eveniment dat.

O bună cunoaștere și înțelegere a modului în care învață copiii de vârstă preșcolară îi poate ajuta pe educatori să aleagă metodele de predare adecvate.

1.3 Învățarea și instruirea în grădiniță

Procesul de învățare la copii se caracterizează prin faptul că aceștia învață tot timpul și în toate contextele (Levin, 1995), atât din experiențe aleatorii, întâmplătoare, cât și din cele ghidate, fiecare experiență contribuind la procesul de dezvoltare.

Harpaz (2020, 2012) susține că, pentru a consolida și a încuraja învățarea, accentul ar trebui pus pe învățarea semnificativă. În procesul de învățare semnificativă, elevul/cursantul își reconstruiește perspectivele și creează baza pentru perspective viitoare îmbogățite. Provocarea majoră cu care se confruntă educatorii și sistemul educațional în general este crearea unui mediu educațional care să crească abilitatea copiilor de a conștientiza „**implicarea în proces și înțelegerea produsului**”. Un astfel de mediu trebuie să creeze și să susțină conexiunea cu universul socio-emoțional al copiilor (CASEL, 2020), punând în același timp accentul pe metode de predare-învățare adecvate, cum ar fi învățarea experiențială (Panigua & Istance, 2018), învățarea prin colaborare (Rasmussen et al., 2020) și învățarea bazată pe joc (Tyilo, 2021). Se încurajează astfel experimentarea activă, motivația și implicarea, care, la rândul lor, promovează construirea cunoștințelor și a gândirii de ordin înalt.

1.4 Programa de matematică pentru grădiniță

Subiectele incluse în programa de matematică pentru grădinițele din Israel sunt structurate în funcție de trei secțiuni: conceptul de număr; simțul spațial și geometria; și concepte cantitative aplicate în viața de zi cu zi (Ministerul Educației, 2010b). Curriculumul face referire la locul important pe care matematica îl ocupă în viața de zi cu zi și la numeroasele acțiuni pe care copiii le efectuează și care au legătură cu matematica. Cercetarea noastră are în vedere cu precădere aspectele ce țin de simțul.

1.5 Geometria la vârsta preșcolară

Geometria este importantă pentru familiarizarea cu lumea înconjurătoare și pentru orientarea în cadrul acesteia. Copiii se dezvoltă și acționează într-un mediu care conține obiecte și forme, familiarizarea cu mediul înconjurător ajutându-i să se orienteze în spațiu (Markowitz, 2018).

Van Hiele et al. (1957, 1986) au dezvoltat o teorie cu privire la cele cinci niveluri de dezvoltare a gândirii geometrice. Copiii de vârstă preșcolară se situează la unul dintre primele două niveluri: recunoaștere și analiză. Dezvoltarea nivelului de gândire depinde

în mare măsură de educație și învățare. Prin urmare, este esențial ca educatorul de grădiniță să cunoască nivelul de gândire al copilului, pentru a se putea ghida în alegerea unor oportunități de învățare adaptate copilului.

Cercetarea de față se concentrează pe simțul spațial și măsurarea lungimii în rândul preșcolarilor.

1.5.1 Simțul spațial la vârsta preșcolară

În cadrul prezentei cercetări, simțul spațial este definit ca fiind capacitatea de a identifica, percepe și procesa informații privind forma și localizarea stimulilor în spațiu (Uttal et al., 2013). Simțul spațial este format din două componente cheie: vizualizarea și orientarea (Stanic & Owens, 1990). Cercetarea noastră se bazează, de asemenea, pe cele patru componente centrale ale abilităților spațiale, așa cum au fost definite de Okamoto et al. (2015): vizualizare și reprezentare; navigare; rotație mentală și transformare a formelor și obiectelor statice și dinamice; și identificarea, dezasamblarea și asamblarea formelor geometrice.

Dezvoltarea și consolidarea acestor componente, esențiale pentru dezvoltarea inteligenței spațiale, ne permit să interpretăm informațiile vizuale primite pentru a ne orienta în lumea din jurul nostru și a o înțelege. Avem nevoie de această inteligență atât pentru sarcinile zilnice de rutină, cât și pentru cele mai complexe, precum măsurarea lungimii, de exemplu.

1.5.2 Măsurarea lungimii la vârste mici

Ca definiție preliminară, putem afirma că lungimea reprezintă atributul unui obiect căruia i se poate asocia o valoare numerică prin cuantificare între cele două puncte terminale ale sale. Distanța se referă la spațiul gol dintre cele două puncte (Clements & Sarama, 2021). Măsurarea se poate efectua și relativ prin compararea mărimilor.

Etapele măsurării (Nir Gal et al., 1996), asupra cărora ne-am axat în prezentul studiu, în vederea creării de instrumente pentru dezvoltarea achiziției abilităților de măsurare a lungimii sunt: compararea directă, compararea cu ajutorul unui mediator și măsurarea cu ajutorul unităților de măsură.

În abordarea învățării măsurării lungimii este necesar să stabilim o serie de concepte pentru a înțelege maniera în care copiii percep spațiul atunci când efectuează măsurători care implică diviziunea fizică (Clements, 1999; Lehrer et al., 2003): unitățile de măsură trebuie plasate în mod contiguu, astfel încât să nu se creeze spații libere; unitățile de măsură trebuie plasate în punctul de plecare al obiectului de măsurat; unitățile de măsură trebuie alese astfel încât să fie adaptate la obiectul de măsurat; dacă același

obiect este măsurat folosind unități de măsură diferite, se obțin două rezultate diferite, ambele fiind corecte, în funcție de unitatea de măsură utilizată.

Măsurarea lungimii este unul dintre subiectele care pot fi introduse în primele etape de învățare în programele de grădiniță (Ministerul Educației, 2010b). Deși copiilor de vârstă mică le este dificil să înțeleagă conceptul de măsurare, aceștia reușesc să efectueze măsurători odată ce li se oferă ocazia. Din păcate, observăm că abundă rapoartele privind reducerea materiei în domeniul geometriei (Clements et al., 2022), fapt care are ca rezultat reducerea competenței și scăderea abilităților în acest domeniu. Unul dintre motivele dificultăților întâmpinate ar putea fi reprezentat de modul tradițional în care a fost predată această disciplină, prin utilizarea instrumentelor de măsură convenționale, care adesea nu permit copilului să fie creativ și să înțeleagă necesitatea măsurării (Kamii & Clark, 1997; Kamii, 2006). Pentru ca lungimea să fie „văzută”, este necesară conceptualizarea termenului.

Educatorul are un rol cheie în dezvoltarea acestor abilități. Programele școlare (Ministerul Educației, 2010b; NCTM, 1989) sugerează ca tematica măsurării să includă experimente concrete, în care copiii să poată folosi proceduri de măsurare pentru a crea interacțiuni cu mediul înconjurător și pentru a explora în mod activ lumea reală. Copiii trebuie să dețină controlul asupra alegerii mărimii și tipului de unități de măsură care sunt cele mai potrivite pentru o anumită situație (NCTM, 2000).

1.6 Sentimentul de autoeficacitate

Conceptul de autoeficacitate a fost definit de Bandura (1977) ca fiind percepția unei persoane cu privire la capacitatea sa de a cultiva cu succes anumite comportamente care vor conduce la rezultatul dorit. Autoeficacitatea nu este un atribut general, deoarece depinde de caracteristicile fiecărui context în parte (Schunk, 1991). Aceasta reprezintă un proces cognitiv dinamic pe care individul îl parcurge atunci când își analizează capacitatea de performanță, pe baza percepției legăturii dintre abilitățile pe care le posedă și cerințele postului sau ale sarcinilor. Autoeficacitatea are trei dimensiuni - magnitudine, generalitate și forță - și patru surse: experiența personală (succes sau eșec); observarea altor indivizi; persuasiunea verbală și sentimentul de trezire emoțională (Bandura, 1977).

1.6.1 Sentimentul de autoeficacitate la vârsta preșcolară

Există un număr redus de studii dedicate autoeficacității în rândul preșcolarilor, unul dintre posibilele motive fiind faptul că, în această etapă de vârstă, copiilor le este dificil să facă distincția între ceea ce este real și ceea ce le-ar plăcea să fie real (Stipek et al., 1984). Unele studii au relevat faptul că, la vârste mici, copiii pot asocia în mod eronat efortul cu competența (Ruble et al., Stipek & Iver, 1989) și, atunci când primesc întrebări referitoare la propriul sentiment de autoeficacitate, au tendința de a-l evalua ca fiind în general ridicat (Tirosh et al., 2013; Wilson & Trainin, 2007).

Populația de interes pentru prezentul studiu este reprezentată de preșcolari, unul dintre obiectivele noastre fiind acela de a investiga convingerile pe care copiii le au cu privire la autoeficacitatea lor în legătură cu sarcini geometrice specifice, atât familiare, cât și necunoscute, și de a compara aceste convingeri cu performanța reală a subiecților.

1.7 Programe de intervenție bazate pe învățare matematică pentru preșcolari existente Israel și în alte țări

Această secțiune prezintă activitatea matematică extinsă desfășurată în cadrul diverselor programe de intervenție, subliniind importanța acestor programe pentru îmbunătățirea abilităților copiilor prin utilizarea unor metode și activități diverse.

Literatura de specialitate sugerează că pentru cultivarea abilităților și competențelor matematice sunt necesare activități pedagogice structurate, concepute în concordanță cu caracteristicile de gândire și de învățare ale preșcolarilor. Programele de intervenție în care s-a aplicat predarea explicită, cu instruire continuă conform unei ordini specifice - în general, de la ușor la dificil – și în care se avansează în materie într-o manieră clară, conduc la rezultate îmbunătățite în învățarea matematicii (Clements & Sarama, 2021; Clements et al., 2018). Mai mult decât atât, se consideră că pentru a fi eficient în rândul preșcolarilor, un program de intervenție pentru dezvoltarea abilităților matematice trebuie să fie bazat pe joc, folosind obiecte tangibile (Jarrad et al., 2021). Încorporarea jocurilor în predarea geometriei la nivel de grădiniță permite învățarea din plăcere, intensificând motivația și încurajând activitatea copiilor într-un mediu real care consolidează înțelegerea relațiilor spațiale și a conceptelor legate de mărime, dezvoltând în același timp limbajul matematic.

1.8 Program de intervenție bazat pe joc pentru dezvoltarea capacității de măsurare a lungimii și a simțului spațial conceput pentru prezenta cercetare

Prezenta cercetare este centrată pe un program de intervenție orientat spre dezvoltare, bazat pe joc, care vizează îmbunătățirea abilităților de măsurare a lungimii, a simțului spațial și a sentimentului de autoeficacitate în geometrie în rândul copiilor din grupa de vârstă de 5 ani.

Elaborarea programului de intervenție s-a bazat pe trei direcții principale (Figura 1): axa formală a învățării matematicii la vârsta preșcolară; axa bazată pe teorii legate de dezvoltarea copilului, bazată pe învățarea la vârsta preșcolară în general și pe învățarea conceptelor matematice la vârsta preșcolară în special; și axa pe care se situează întrebarea centrală - Cum se dezvoltă învățarea la vârsta preșcolară? Se indică astfel direcțiile către învățarea semnificativă, cu accent pe principiile procesului de învățare care încorporează valoare, implicare și relevanță.

Predarea bazată pe program și mediul de învățare în care s-a desfășurat experimentul au fost axate pe instruire directă, contextualizată, în care conceptele geometrice au fost introduse gradat, secvențial (Aharoni, 2015), unul din obiective fiind de a susține și dezvolta sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie (Bandura, 1997).

Activitatea s-a desfășurat în cadrul grădiniței, o dată pe săptămână, timp de aproximativ 25 de minute pentru fiecare grupă de copii, într-un mediu în care concentrarea copiilor este maximă.

Cercetătorul a coordonat toate activitățile din programul de intervenție timp de aproximativ șase luni.

Structura programului de intervenție

Programul de intervenție s-a bazat pe 21 de jocuri de diferite niveluri de dificultate, concepute pentru a dezvolta simțul spațial și abilitatea de măsurare a lungimii. Un prim grup de astfel de jocuri a inclus șapte jocuri menite să dezvolte conștiința spațială și organizarea în spațiu, precum:

- Dezasamblarea unui poligon dat în poligoane diferite, cum ar fi dezasamblarea unui dreptunghi în două triunghiuri sau două pătrate diferite și asamblarea unui poligon din poligoane date.
- Acoperirea unei imagini cu ajutorul unor „piese de puzzle”.

Al doilea grup de jocuri a inclus 14 jocuri care combină învățarea experiențială și semnificativă și dezvoltă abilitățile de măsurare a lungimii folosind o varietate de instrumente de măsură. Menționăm, de exemplu:

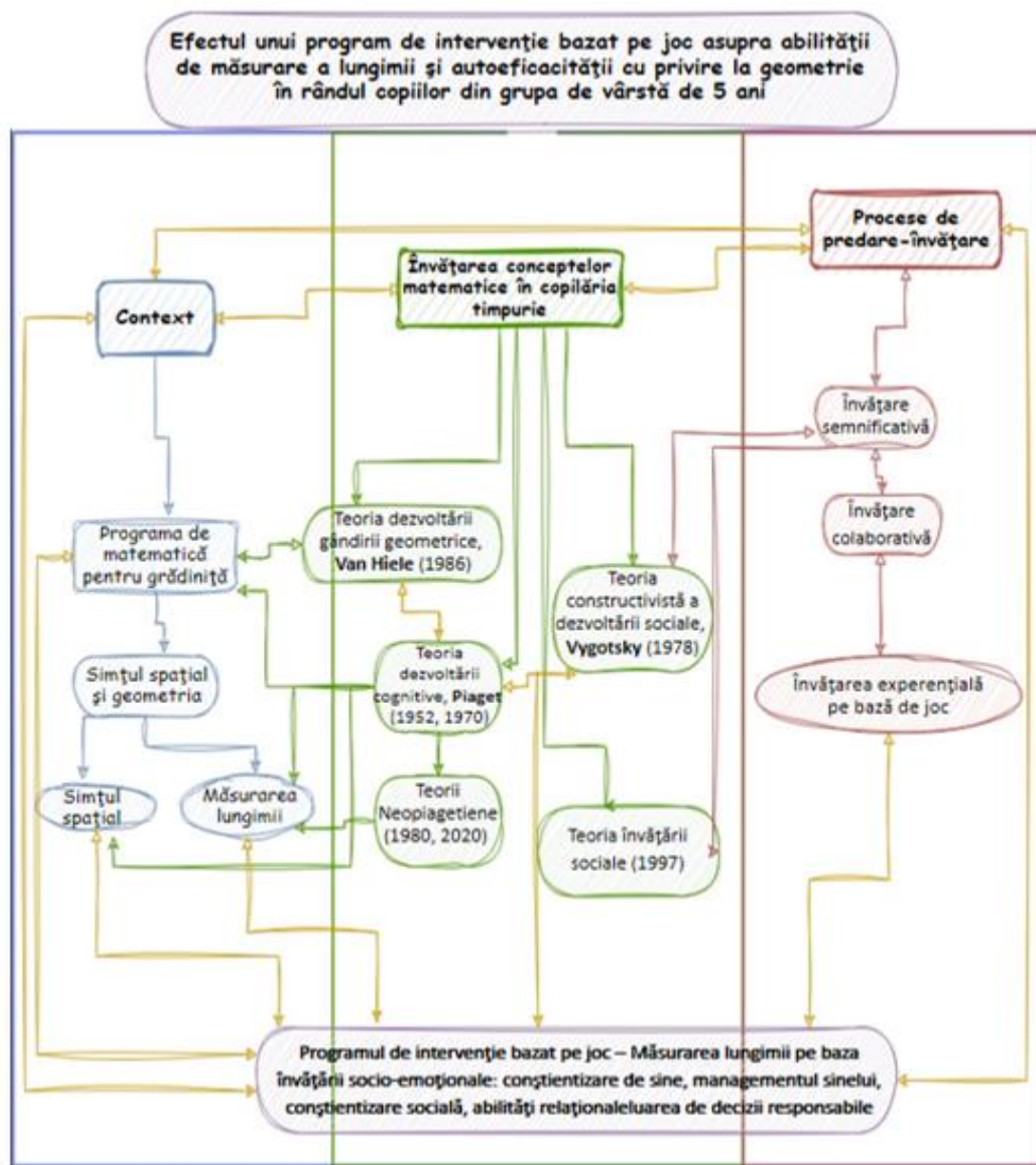
- Care este lungimea panglicii de care ai nevoie pentru a face o coroană pentru capul tău?
- Măsurarea și pregătirea unei fețe de masă pentru o sărbătoare aniversară sau o petrecere planificată.

Unicitatea programului de intervenție elaborat de cercetător se manifestă prin următoarele aspecte:

- Programul oferă doar jocuri și activități semnificative în care măsurarea și simțul spațial sunt mijloacele pentru atingerea unui obiectiv semnificativ pentru copil.
- Jocurile și activitățile includ utilizarea unei game largi de materiale care să permită măsurarea prin punerea în aplicare a unei varietăți de strategii (comparație directă; utilizarea unui mediator; utilizarea unităților de măsură naturale și arbitrare; estimare).
- Pe parcursul procesului de învățare, copiilor li s-a cerut să explice procedurile de măsurare și să verbalizeze dispunerea diferitelor obiecte în spațiu. În plus față de explicațiile lor, li s-au pus întrebări care au încurajat discuțiile și reflecția.
- Cadrul care permite punerea în aplicare a programului în grupuri de până la patru copii sau în perechi de copii a încurajat observarea partenerilor care jucau și își explicau performanța, ceea ce are ca rezultat dezvoltarea sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie.

Figura 1

Cadrul conceptual al cercetării



Următorul capitol începe cu o prezentare generală a proiectului de cercetare, urmată de o descriere detaliată a instrumentelor de cercetare, a participanților și a considerentelor etice.

CAPITOLUL II. DESIGNUL ȘI METODOLOGIA CERCETĂRII

2.1 Prezentare generală a designului cercetării în funcție de studii

Următorul tabel rezumă proiectul și metodologia de cercetare, procesul și diferitele sale studii.

Tabelul 1*Detalii privitoare la designul și metodologia cercetării detaliate*

Studiu	Obiectiv	Participanți	Întrebări de cercetare	Ipotezele cercetării	Instrumente	Analiză
1 Crearea unui protocol valid și fiabil pentru cartografierea cunoștințelor copiilor din grupa de vârstă de cinci ani în ceea ce privește măsurarea lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie	Designul instrumentului de cercetare: Crearea unui protocol valid și fiabil care să includă un interviu clinic și un index care cartografiază cunoștințele copiilor din grupa de vârstă de cinci ani în: 1. Măsurarea lungimii 2. Simțul spațial 3. Sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie.	29 de copii (5-6 ani) din trei grădinițe diferite incluși în grupul experimental și în grupul de control. Eșantion de conveniență	Care sunt instrumentele de cercetare care permit evaluarea abilităților copiilor din grupa de vârstă de cinci ani la îndeplinirea unor sarcini legate de: A. Măsurarea lungimii B. Simțul spațial C. Sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie în rezolvarea sarcinilor care implică măsurarea lungimii și simțul spațial?		Elaborarea unui protocol și a unui instrument de cercetare specific concepute pentru obiectivele prezentei.	Validitatea constructului - dezvoltarea unui instrument bazat pe teorie. Validitatea conținutului stabilită de cinci experți în domeniu. Fiabilitatea internă prin alfa Cronbach.
2 Pre- și post-evaluare a eficienței programului de intervenție în ceea ce privește abilitatea de a măsura lungimea, simțul spațial sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie (Studiu cantitativ)	Faza de execuție: Pre- și post-testări ale efectului programului de intervenție în rândul copiilor din grupa de vârstă de cinci ani: 1. Abilitatea de a măsura lungimea 2. Abilități legate de simțul spațial 3. Sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie.	60 de copii de grădiniță (5-6 ani) în total, dintre care 30 în grupul experimental și 30 în grupul de control (subiecții diferă de aceia incluși în Studiul 1). Eșantion de conveniență Includerea copiilor în unul dintre cele două grupuri s-a făcut pe baza unor criterii legate de următoarele variabile: apartenența la grup, vârsta, sexul, statutul socio-economic și vechimea educatorului.	1. Are învățarea directă, bazată pe joc, rolul de a îmbunătăți următorii indicatori în timpul rezolvării sarcinilor legate de măsurarea lungimii și de simțul spațial: A. Măsurarea lungimii; B. Simțul spațial; C. Sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie 2. Va exista o diferență între copiii de grădiniță care au fost expuși la o învățare directă bazată pe joc în ceea ce privește măsurarea lungimii și a simțului spațial (grupul experimental) și cei care au studiat tematica legată de geometrie doar ca parte a programei impuse de minister (grupul de control) cu privire la următorii indicatori: A. Abilități de măsurare a lungimii; B. Abilități legate de simțul spațial;	1. Copiii care vor participa la programul de intervenție vor demonstra o îmbunătățire mai mare a abilităților de măsurare a lungimii în comparație cu copiii din grupul de control. 2. Participanții la program vor demonstra o îmbunătățire mai mare a simțului spațial în comparație cu cei incluși în grupul de control. 3. Participanții la program vor demonstra o creștere mai mare a sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie în comparație cu copiii incluși grupul de control. 4. Variabilele legate de vârstă, sex și apartenența la grup vor	Interviul clinic și indexul de documentare examinează: 1. Măsurarea lungimii. 2. Simțul spațial 3. Autoeficacitatea cu privire la geometrie în rezolvarea sarcinilor ce țin de măsurarea lungimii și simțul spațial	Analiza ANOVA a măsurătorilor repetate în care variabilele independente vor fi programul de intervenție și timpul, iar variabila dependentă va fi chestionarul. Efectul de interacțiune în care se va măsura diferența dintre contextul de dinainte și cel de după intervenție.

Studiu	Obiectiv	Participanți	Întrebări de cercetare	Ipotezele cercetării	Instrumente	Analiză
			C. Sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie.	prezice îmbunătățirea capacității de măsurare a lungimii, a capacității de percepție spațială și a sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie.		
3 Implementarea și transformarea instruirii directe în desfășurarea unor activități autentice (Studiu calitativ)	De a examina implementarea și transformarea procesului de învățare care a avut loc în cadrul programului de intervenție.	12 copii din grupul experimental și 12 copii din grupul de control. Copiii din grupul experimental și cei din grupul de control au fost selectați folosind un eșantion stratificat pe baza scorului obținut la interviul clinic axat pe măsurarea lungimii și simțul spațial după implementarea programului de intervenție. Educatorele copiilor incluși în grupul experimental.	1. Cum implementează și cum demonstrează copiii transformarea conceptelor geometrice învățate la cinci săptămâni (T ₁) după finalizarea programului de intervenție? 2. Cum implementează și cum demonstrează copiii transformarea conceptelor geometrice învățate, așa cum au fost raportate de către profesorii educatori, la cinci săptămâni (T ₁) și la zece luni (T ₂) după finalizarea programului de intervenție?		Observarea participanților Interviu semi-structurat înregistrat pe suport video.	Analiza discursului matematic pe baza abordării comunicativ-cognitive. Analiza de conținut a interviului.

2.2 Populația de cercetare

Vârsta medie a copiilor care au participat la cercetare a fost de 5 ani și două luni (5;2) (SD=0,37). Participanții la studiu erau înscriși la grădinițe de stat obișnuite. Grădinițele care au fost alese pentru studiu sunt situate într-un cartier mare dintr-un oraș din sudul Israelului. Statutul socio-economic al majorității populației din cartier este mediu spre mediu-superior.

2.2.1 Caracteristicile participanților la Studiul 1

În acest studiu s-a folosit un eșantion de conveniență care a inclus 29 de copii. Copiii care au participat la această etapă a cercetării au fost diferiți de copiii care au participat la etapa următoare, fiind înscriși la alte grădinițe decât copiii care au alcătuit grupurile experimental și grupul de control.

2.2.2 Caracteristicile participanților la Studiul 2

În acest studiu, s-a recurs la eșantionarea de conveniență pentru a selecta cele două grupuri de cercetare: experimental și de control.

Grupul experimental a inclus 30 de copii de la o singură grădiniță. În selectarea copiilor incluși în cele două grupuri s-a ținut cont de potrivirea tuturor variabilelor mediatore: vârsta, sexul și statutul socioeconomic. Grupul de control a inclus 30 de copii din două grădinițe.

2.2.3 Caracteristicile participanților la Studiul 3

Participanții la acest studiu au fost: 12 copii în grupul experimental și 12 copii în grupul de control, selectați conform eșantionării non-aleatorii prin metode mixte stratificate, pe baza scorului obținut la interviul clinic privind măsurarea lungimii și a simțului spațial în etapa post-testare.

În total, au fost aleși patru copii din fiecare grup, care prezentau următoarele abilități: peste medie, medie, sub medie.

Un participant suplimentar în această etapă a fost profesorul educador al copiilor din grupul experimental.

2.3 Instrumente de cercetare

2.3.1 Instrumente de cercetare pentru Studiul 1

Instrumentul utilizat în cadrul acestui studiu a fost elaborat de către cercetător cu scopul de a examina abilitățile de măsurare a lungimii și simțul spațial la copiii din grupa de vârstă de 5 ani, precum și de a examina sentimentul de autoeficacitate al acestora cu

privire la abilitățile menționate. Instrumentul a inclus un indice unic și detaliat care cartografiază și evaluează cunoștințele copiilor în cele trei domenii studiate.

2.3.2 Instrumente de cercetare pentru Studiul 2

Instrumentul de cercetare elaborat în Studiul 2 a fost utilizat de cercetător pentru a examina eficacitatea programului de intervenție.

2.3.3 Instrumente de cercetare pentru Studiul 3

În această etapă a cercetării s-au utilizat două instrumente de cercetare:

- Observarea participanților, efectuată cu scopul de a identifica procesele care au avut loc în cursul programului de intervenție și de a evalua natura acestora.
- Două interviuri semi-structurate realizate cu profesorul educator cu scopul de a investiga gândurile, emoțiile și convingerile acestuia în legătură cu experimentul realizat în grădinița în care activează.

2.4 Rolul cercetătorului

Autorul prezentei cercetări a participat la fiecare dintre etapele cercetării, din momentul formulării studiului, incluzând construcția instrumentelor și implementarea intervenției până la etapele de evaluare și analiză.

Pentru a depăși limitarea implicării cercetătorului, am adoptat următoarele măsuri:

- Cercetătorul nu a cunoscut participanții la studiu înainte de demararea cercetării.
- În ceea ce privește elaborarea și verificarea conținutului interviului clinic și a conținutului programului de intervenție, cercetătorul s-a consultat cu cinci specialiști în educație matematică, educație timpurie și educație matematică pentru copii de vârstă mică.
- Analiza datelor colectate în faza de elaborare a instrumentului de cercetare a fost realizată împreună cu alți specialiști în domeniu, pentru a neutraliza implicarea cercetătorului. În cazurile în care nu a fost posibil să se stabilească fără echivoc cunoștințele copiilor, s-a apelat la alți judecători obiectivi și neimplicați pentru a revizui analiza efectuată de cercetător.
- Datele finale rezultate în urma intervenției au fost analizate împreună cu doi evaluatori externi în cadrul unei discuții comune, în care s-a stabilit compatibilitatea analizelor cu obiectivele cercetării și examinarea interpretărilor din perspectivă critică și obiectivă.

2.5 Considerații de ordin etic

În cadrul prezentului studiu, s-a acordat o importanță deosebită aspectelor de ordin etic, în principal din cauza vârstei tinere a participanților și a implicării cercetătorului în diferitele etape ale studiului. Cercetătorul a menținut orientări etice clare, urmând legislația națională și internațională în ceea ce privește cercetarea care implică copii. Participanții la una din etapele cercetării au fost preșcolari. Ca atare, a fost necesar să se respecte regulile etice de bază, stipulate de legislația în vigoare în cazul cercetărilor care implică subiecți minori (0-18 ani):

- Toate cercetările efectuate în cadrul unităților de învățământ din Israel sunt supuse aprobării Biroului Central pentru Cercetare din cadrul Ministerului Educației (Ministerul Educației, 015; AERA, 2011).
- Orice cercetare care implică subiecți minori necesită aprobarea părinților acestora.
- La realizarea unui program de intervenție într-o instituție de învățământ care include copii (interviuri / chestionare / observații) trebuie să se țină cont de următoarele: (1) Copiii nu pot fi forțați să participe la program; prin urmare, trebuie planificate activități pentru cei care aleg să nu participe; (2) Programul detaliat și planurile de lecții trebuie să fie prezentate la Biroul Central pentru Cercetare pentru aprobare. Procesul de aprobare pentru un program de intervenție este mai lung decât procesul de aprobare pentru o cercetare fără un program de intervenție (Ministerul Educației, 2015).

Un alt participant la studiu a fost profesorul educator din grădinița în care s-a desfășurat partea experimentală a studiului. Între cercetător și participanți trebuie să se creeze o relație de încredere și parteneriat, care să permită participanților să își exprime opiniile fără a se simți judecați sau criticați, pentru a reduce la minimum eventualele neajunsuri de ordin etic (Shkedi & Weinberg, 2021).

CAPITOLUL III. REZULTATELE CERCETĂRII

Acest capitol prezintă rezultatele cercetării în conformitate cu întrebările și ipotezele de cercetare.

3.1 Rezultate referitoare la crearea unui protocol valid și fiabil, incluzând interviul clinic și indicele de cartografiere a cunoștințelor copiilor din grupa de vârstă de cinci ani legate de măsurarea lungimii,

simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie (Studiul 1)

Verificarea validității constructului, în conformitate cu teoriile pe care se bazează variabilele teoretice, și a validității conținutului, pe baza evaluării specialiștilor în domeniu, atestă faptul că instrumentul de cercetare cuprinde întregul conținut legat de măsurarea lungimii și simțul spațial la copiii din grupa de vârstă de 5 ani. Acest aspect s-a dovedit a fi esențial în scopul validității și fiabilității itemilor din cadrul interviului clinic.

Au fost eliminați itemii care s-au dovedit a avea o corelație minoră cu alți itemi din interviu, în timp ce au fost adăugați alți itemi, astfel valorile coeficientului de fiabilitate alfa Cronbach au fost: 0,75 pentru măsurarea lungimii, 0,81 pentru simțul spațial și 0,64 pentru sentimentul de autoeficacitate. Aceste valori au permis utilizarea instrumentului și în cadrul Studiului 2.

3.2 Rezultate referitoare la eficacitatea programului de intervenție în dezvoltarea abilităților de măsurare a lungimii, simțului spațial și sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie (Studiul 2)

Această secțiune prezintă analiza rezultatelor înregistrate pentru grupul experimental și grupul de control referitoare la această temă.

3.2.1. Diferențele înregistrate între grupul experimental și grupul de control la momentul primei măsurători

Analizele statistice au fost efectuate înainte de prima măsurătoare (înainte de intervenție) pentru a exclude existența unor diferențe între grupuri înainte de începerea programului de intervenție. Nu s-au constatat diferențe semnificative între grupul experimental și grupul de control în ceea ce privește cele trei variabile de studiu la prima măsurare.

3.2.2. Diferențele dintre abilitățile grupului experimental și cele ale grupului de control legate de măsurarea lungimii, simțul spațial și autoeficacitatea cu privire la geometrie

În cele ce urmează sunt prezentate rezultatele referitoare la ipotezele cercetării:

- 1. Copiii care vor participa la programul de intervenție vor demonstra o îmbunătățire mai mare a abilităților de măsurare a lungimii în comparație cu copiii din grupul de control.*

Tabelul 2 prezintă scorurile medii ale măsurătorilor longitudinale pre și post-intervenție în fiecare dintre grupurile de studiu.

Tabelul 2

Testele T pentru eșantioane depind de îmbunătățirea înregistrată pentru fiecare dintre grupurile de studiu

	Înainte de intervenție		După intervenție		Valoarea t
	M	SD	M	SD	
Grup experimental	1.96	0.46	2.61	0.40	10.69***
Grup de control	1.92	0.53	2.00	0.46	0.79

p<.01, *p<.001

Tabelului 1 ilustrează că, în timp ce în grupul experimental s-a înregistrat o îmbunătățire semnificativă între timpii de măsurare, în grupul de control nu diferența înregistrată între timpii de măsurare nu este una semnificativă.

În plus, au fost efectuate analize suplimentare pentru a examina sursa diferențelor dintre grupul experimental și cel de control în ceea ce privește măsurarea lungimii, prin examinarea separată a fiecăreia dintre subscalele instrumentului (prin comparație directă, utilizarea unui mediator și utilizarea unei unități de măsură). Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3

Teste t independente pentru examinarea îmbunătățirilor înregistrate în subscalele referitoare la măsurarea lungimii în funcție de grup

	Experimental		Control		Valoarea t	Semnificație
	N=30		N=30			
	M	SD	M	SD		
Comparație directă	1.33	0.38	0.71	0.55	5.07***	<.001
Recurgerea la un mediator	0.91	0.44	0.22	0.74	4.35***	<.001
Utilizarea unei unități de măsură	0.77	0.66	0.29	0.66	2.85**	.006

p<.01, *p<.001.

Datele din Tabelului 3 arată că, în conformitate cu ipoteza de cercetare, îmbunătățirea în rândul copiilor din grupul experimental a fost mai mare decât îmbunătățirea în rândul copiilor din grupul de control în cele trei subscale referitoare la măsurarea lungimii.

Concluzie: Prima ipoteză de cercetare a fost confirmată.

2. *Participanții la program vor demonstra o îmbunătățire mai mare a simțului spațial în comparație cu cei incluși în grupul de control.*

Tabelul 4 prezintă scorurile medii înregistrate pentru simțul spațial înainte și după programul de intervenție în fiecare dintre grupurile de studiu.

Tabelul 4

Teste T pentru eșantioane în funcție de simțul spațial

Împărțirea în grupuri	Înainte de intervenție		După Intervenție		Valoarea t
	M	SD	M	SD	
Grup experimental	1.99	30.58	3.00	0.51	12.71***
Grup de control	1.81	0.66	1.98	0.62	1.78

*** $p < .001$

Concluzie: A doua ipoteză de cercetare a fost confirmată.

3. *Participanții la program vor demonstra o creștere mai mare a sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie în comparație cu copiii incluși grupul de control.*

Pentru a testa această ipoteză, a fost efectuată o analiză a varianței (anova) pentru măsurători repetate. Tabelul 5 prezintă semnificația efectelor din modelul de analiză a varianței.

Tabelul 5

Semnificația efectelor în modelul de analiză a varianței pentru sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie

Efectul	DF	F	η^2_p
Timp		5.11*	0.08
Grup	(1,58)	2.28	0.04
Interacțiune		0.32	0.85

* $p < .001$

După cum se indică în Tabelul 5, sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie nu a prezentat un efect de interacțiune semnificativ între timpul de măsurare și grup.

Concluzie: Cea de-a treia ipoteză de cercetare nu a fost confirmată.

Rezultate suplimentare pentru cea de-a treia ipoteză

S-a efectuat o analiză suplimentară pentru a examina sentimentul de autoeficacitate al copiilor cu privire la geometrie. În scopul analizei, a fost creată o nouă variabilă care exprimă relația dintre autoeficacitate și performanță. Variabila a fost obținută prin diferența dintre autoeficacitatea estimată de către copil și performanța sa reală (autoeficacitatea estimată înainte de efectuarea sarcinii minus scorul real obținut pentru efectuare sarcinii). Acest indice este menit să examineze măsura în care nivelul de autoeficacitate perceput de copii reflectă realitatea. Pentru a verifica diferențele dintre grupuri s-a efectuat un test t pentru eșantioane independente în care variabila independentă a fost grupul (experimental sau de control), iar variabila dependentă a fost nivelul de corespondență între sentimentul de autoeficacitate și cunoștințele reale la încheierea programului de intervenție.

S-a constatat o diferență semnificativă între grupuri (grupul experimental și grupul de control) în ceea ce privește sentimentul de autoeficacitate vs. performanță. Altfel spus, copiii din grupul experimental au fost capabili să își estimeze competența în ceea ce privește cunoștințele dobândite în urma intervenției cu mai multă acuratețe decât copiii din grupul de control. În grupul de control, copiii au continuat să își estimeze autoeficacitatea ca având un nivel ridicat, deși măsurătorile nivelului de cunoștințe au indicat contrariul.

Concluzie: S-a constatat că, în urma intervenției, sentimentul de autoeficacitate al copiilor din grupul experimental a reflectat mai exact cunoștințele lor geometrice în domeniul măsurării lungimii și simțul spațial decât cel al copiilor din grupul de control.

4. *Variabilele legate de vârstă, sex și apartenența la grup vor prezice îmbunătățirea capacității de măsurare a lungimii, a capacității de percepție spațială și a sentimentului de autoeficacitate cu privir la geometrie..*

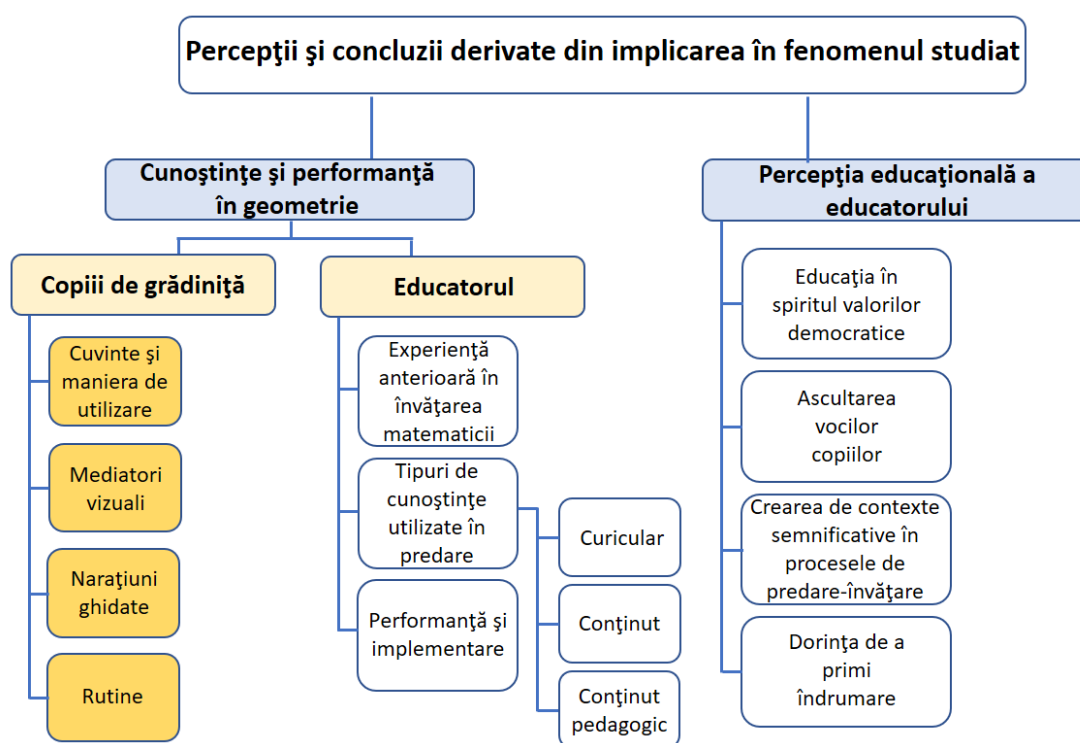
Au fost efectuate trei teste de regresie multiplă, după cum se arată în Tabelul 24. Singurul predictor cert a fost afilierea la grup atât în ceea ce privește capacitatea de măsurare a lungimii, $t(59)=4,91$, $p<.001$, cât și simțul spațial, $t(59)=6,32$, $p<.001$. Această predicție indică faptul că în grupul experimental, îmbunătățirea a fost semnificativ mai mare decât în grupul de control pentru ambele variabile.

3.3 Rezultate referitoare la examinarea implementării și transformării învățării realizate în cursul programului de intervenție bazat pe joc (Studiul 3)

În ceea ce privește întrebările de cercetare, temele care au reieșit din analiza calitativă a discursului transcris (în timpul activităților bazate pe jocuri la care au participat copiii) și a interviurilor (cu educatorul din grupul experimental) sunt: cunoștințele și performanțele în geometrie (referitoare la copiii din grădiniță și educatorul din grupul experimental) și percepția educațională a educatorului, așa cum sunt prezentate în Figura 2.

Figura 2

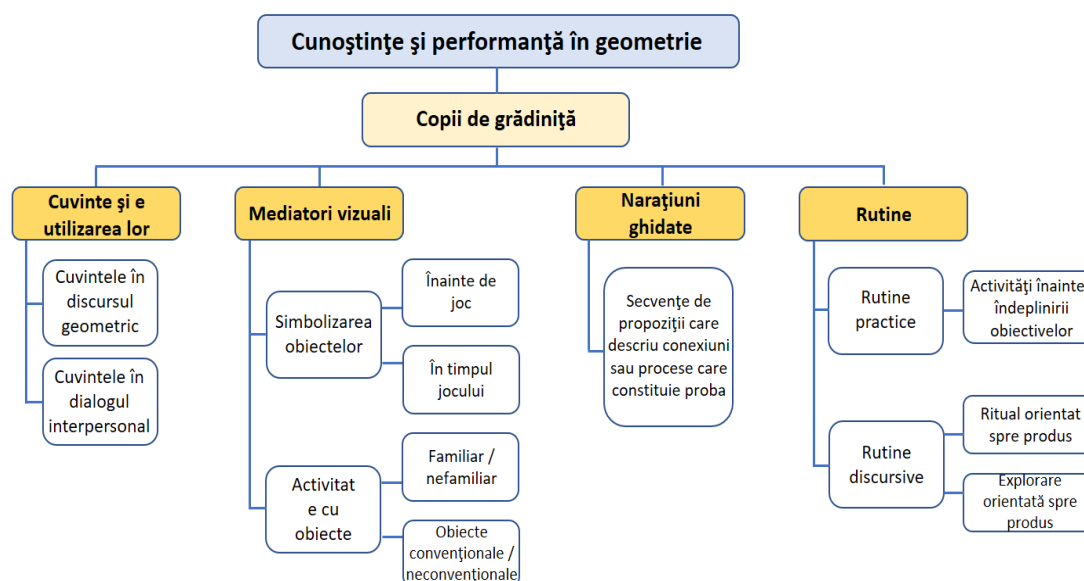
Percepții și concluzii derivate din implicarea în fenomenul studiat - clasificarea rezultatelor derivate din transcrieri și interviuri (cercetare calitativă)



Tema centrală care reiese din analiza discursului copiilor pe durata activității bazate pe joc în materie de geometrie a reflectat cunoștințele și performanțele copiilor (atât din grupul experimental, cât și din grupul de control), după cum se arată în Figura 3.

Figura 3

Cunoștințe și performanțe în geometrie la copiii de grădiniță (grupul experimental și grupul de control)



Diferențele dintre procesele de învățare din cele două grupuri sunt evidente în discursul matematic care a însoțit jocul geometric, inclusiv cuvintele și modul în care au fost acestea utilizate folosite, împreună cu utilizarea mediatorilor vizuali și a narațiunilor ghidate (Sfard, 2008, 2012). Comparația între cele două grupuri - copiii care au participat la programul de intervenție și cei care au studiat conform programei obișnuite – a relevat în mod extrem de vizibil utilizarea componentelor discursului. Rezultatele indică faptul că preșcolarii care au participat la programul de intervenție au utilizat termeni matematici acceptați pentru măsurarea lungimii, estimarea lungimii, utilizarea diferiților mediatori, tendința de a nu evita elementele mediatore cu capete neconvenționale și adoptarea rutinelor de explorare multiplă care conduc la rezultate, în timp ce răspunsurile au fost fundamentate pe narațiuni avizate, care atestă procese ce constituie dovezi. Aceasta este o dovadă a utilizării competențelor, a utilizării cunoștințelor și a experiențelor metacognitive (Lavie et al., 2019).

În schimb, copiii care au studiat conform programei obișnuite au utilizat doar uneori termeni matematici acceptați pentru măsurarea lungimii. De asemenea, aceștia au evitat să aleagă obiecte cu capete neconvenționale (Tabach & Nachlieli, 2016).

S-a constatat, de asemenea, că participanții care nu au fost incluși în programul de intervenție au utilizat mai des rutina tip ritual, care constituie prima și cea mai necesară parte a învățării. De asemenea, aceștia nu s-au aflat în situația de a face demonstrații

sau de a utiliza narațiuni ghidate, abilități care încep să se formeze doar după o bună stăpânire a cunoștințelor.

Aceste aspecte indică faptul că participanții care au studiat conform programei obișnuite nu au dobândit cunoștințe care să le sporească încrederea în abordarea rutinelor de explorare și a demonstrațiilor (efectuării de probe) în timpul activităților de măsurare a lungimii. Altfel spus, este necesară acumularea de cunoștințe suplimentare referitoare la toate aspectele conceptului de măsurare a lungimii, pentru a construi gradat și a consolida nivelul de cunoștințe.

Rezultatele derivate din analiza de conținut a celor două interviuri semi-structurate realizate cu educatoarea inclusă în grupul experimental prezintă o imagine mai amplă, ancorată în domeniul educațional în care s-a desfășurat cercetarea și care atestă abilitățile copiilor din perspectiva educatoarei.

Rezultatele calitative adaugă o dimensiune importantă, atestând faptul că în cadrul activităților educative desfășurate în grădiniță, copiii au dobândit și implementat abilități de măsurare a lungimii în contexte multiple și variate. De asemenea, aceste rezultate reflectă perspectiva educatorului, ilustrând modul în care, în cadrul activităților educative de rutină pe care le inițiază în grădiniță, există manifestări ale discursului geometric pe tema măsurării lungimii. Educatoarea afirmă, de asemenea, că aceste rezultate sunt susținute de o cunoaștere și o înțelegere a esenței activității, reflectate în dialogul dintre copii și și procedurile pe care aceștia le aplică.

CAPITOLUL IV. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Acest capitol face referire la principalele concluzii care decurg din rezultatele cercetării, la limitele cercetării și la implicațiile de ordin teoretic, metodologic și practic.

4.1 Principalele concluzii ale cercetării doctorale

Validarea instrumentului de cercetare - interviul clinic

Ca parte a prezentei cercetări, a fost elaborat un nou instrument de cercetare, care include un indice unic și detaliat de cartografiere și evaluare a cunoștințelor copiilor din grupa de vârstă de 5 ani în cele trei domenii studiate: măsurarea lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie. Validitatea instrumentului de cercetare se bazează pe următoarele criterii: validitatea constructului, validitatea de conținut și fiabilitatea internă a celor trei sub-instrumente, care s-a dovedit a fi ridicată.

Rezultatele proceselor de validare și fiabilitate a instrumentului de cercetare au condus la concluzia că este posibilă utilizarea integrală instrumentului ca atare, cu toate componentele sale, deși numai capacitatea de măsurare a lungimii și simțul spațial pot fi examinate separat.

Acest interviu clinic a fost special conceput pentru copiii preșcolari din Israel, însă poate fi folosit cu succes în orice altă țară, putând fi adaptat pentru a răspunde oricărui alt context cultural.

Contribuția programului de intervenție la dezvoltarea abilităților de măsurare a lungimii, a simțului spațial și a sentimentului de autoeficacitate cu privire la geometrie în rândul copiilor din grupa de vârstă de 5 ani

Rezultatele cercetării indică faptul că programul de intervenție - bazat pe instruirea directă și explicită într-o serie de activități care necesită performanțe în mai multe etape – au avut un efect semnificativ asupra abilităților copiilor participanți.

Concluzia care derivă din rezultatele cercetării ne îndreptățește să afirmăm că programul de intervenție a condus la îmbunătățirea următorilor indici:

Abilități de măsurare a lungimii: programul a construit etape precise de predare și consolidare a principiilor de măsurare în conformitate cu o secvență de dezvoltare, acordând o atenție deosebită predării etapelor care caracterizează dezvoltarea măsurării lungimii. Activitățile experiențiale bazate pe joc din cadrul programului de intervenție au implementat și consolidat fiecare etapă în parte, în conformitate cu secvența de dezvoltare a măsurării, de la măsurarea prin comparație directă, trecând prin măsurarea cu ajutorul unui mediator, până la măsurarea cu ajutorul unităților de măsură.

Cercetarea noastră indică nu numai faptul că abilitățile copiilor s-au îmbunătățit, ci și că aceștia au demonstrat capacități impresionante de măsurare folosind unități de măsură. Învățarea în cadrul programului de intervenție le-a permis copiilor să se concentreze asupra obiectivului pe care îl aveau de îndeplinit pe durata efectuării sarcinii date, dar și să restructureze în mod optim tot ceea ce au învățat în trecut și vor învăța în viitor – aspecte care se datorează, de asemenea, unui mediu educațional care a consolidat șansele copiilor de conștientiza mai bine „**intervenția în proces și înțelegerea produsului**”.

Simțul spațial: programul de intervenție s-a axat pe dezvoltarea simțului spațial, incluzând două componente cheie - vizualizarea și orientarea. Programul a fost conceput cu scopul dezvoltării și consolidării abilităților spațiale ale copiilor.

Rezultatele cercetării arată că aceștia și-au îmbogățit bagajul de structuri vizuale pe fondul învățării colaborative bazate pe joc și al medierii active.

Sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie: nu s-a constatat nicio diferență în ceea ce privește sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie între copiii care au participat la programul de intervenție și cei care nu au participat. O examinare a diferenței dintre **sentimentul de autoeficacitate** înainte de efectuarea sarcinii și în timpul efectuării sarcinii la copiii care au participat la programul de intervenție indică faptul că **există o relație între sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie și performanță.**

Relația dintre emoție și învățare

Observarea și ascultarea discursului copiilor a sugerat existența unei relații strânse între emoție și învățare. Emoțiile exprimate în timpul jocului geometric atestă calitatea învățării pe care copiii au experimentat-o în timpul participării la programul de intervenție, această învățare fiind legată de obiectivele pe care și le-au propus, de convingerile, așteptările și predispozițiile lor.

4.2 Implicații de ordin teoretic, metodologic și practic

Implicații de ordin teoretic

Prezenta cercetare susține și consolidează teoriile neo-piagetiene (Case, 1985; Fischer, 1980; Hallowell, 2020) și dezvoltarea de instrumente cantitative pentru copiii de vârstă preșcolară. Rezultatele cercetării noastre oferă dovezi suplimentare în sprijinul teoriei conform căreia copiii de vârstă mică pot - prin instruire parțial ghidată, bazată pe o serie de activități relevante și pe furnizarea unei baze solidee (Baroody et al., 2019) - să dezvolte abilități bazate pe eliberarea de spațiu în memoria de lucru. Copiii au dobândit diverse abilități de măsurare a lungimii în diferite contexte cu un grad de complexitate din ce în ce mai ridicat, aceste abilități fiind transpuse în activități care au presupus exerciții de măsurare, copiii fiind în final capabili să efectueze cu succes diverse sarcini care au presupus utilizarea instrumentelor de măsură (Fischer, 1980). Cercetarea pe care am efectuat-o contribuie la acoperirea decalajului de cunoștințe cu privire la abilitățile de măsurare a lungimii în rândul copiilor mici prin utilizarea unităților de măsură

Studiul de față aduce o contribuție semnificativă la înțelegerea discursului geometric al copiilor mici prin intermediul celor patru atribute ale abordării comunicativ-cognitive

(Sfard, 2008). Analiza discursului a expus un profil detaliat al implicării geometrice bogate în rutinele discursului ritual orientate spre sarcini și rutinele discursului de explorare orientate spre produs. Observarea atentă și în profunzime a observațiilor formulate de copii a permis cercetătorului să transforme cunoștințele latente în cunoștințe deschise.

În concluzie, informațiile semnificative care decurg din discuția privind rezultatele cercetării - în ceea ce privește evaluarea sentimentului de autoeficacitate în rândul copiilor mici în timpul desfășurării activităților geometrice – sprijină concluziile avansate în literatura de specialitate existentă, confirmând, de asemenea, faptul că la vârste mici, copiii nu sunt capabili să raporteze în mod consecvent nivelul lor de autoeficacitate, ci au tendința de a-și percepe în general abilitățile ca fiind la nivel ridicat.

Examinarea relației dintre sentimentul de autoeficacitate și performanța efectivă a permis o evaluare mai precisă a sentimentului de autoeficacitate al copiilor care au participat la studiu, așa cum s-a manifestat acesta în mod autentic și concret în timpul desfășurării activităților.

Implicații de ordin metodologic

În cadrul prezentului studiu a fost elaborat un nou instrument de cercetare, care include un indice detaliat de cartografiere și evaluare a cunoștințelor copiilor din grupa de vârstă de 5 ani cu privire la cele trei abilități studiate: măsurarea lungimii, simțul spațial și sentimentul de autoeficacitate în geometrie. Instrumentul de cercetare a fost supus unor procese de validare și fiabilitate, prin intermediul cărora s-a constatat că interviul clinic a fost validat și fiabil și că acesta poate fi adaptat și utilizat pentru diferite culturi și țări. Avantajul instrumentului constă în faptul că poate fi utilizat în integralitatea componentelor sale, fiind simplu de implementat și potrivit ca instrument de lucru pentru cercetătorii din domeniu. De asemenea, poate fi folosit cu succes de profesorii educatori din cadrul grădiniței, cu scopul de a identifica cunoștințele incipiente ale copiilor în aceste domenii.

Una din recomandările noastre este ca acest instrument să fie disponibil pentru formarea educatorilor din sistemul de învățământ preșcolar.

Implicații de ordin practic

În scopul prezentei cercetări, am fost elaborat un program special de intervenție, care include un total de 21 de activități care implică instruire directă bazată pe joc, în vederea îmbunătățirii abilităților de măsurare a lungimii și a simțului spațial, consolidând în

același timp sentimentul de autoeficacitate cu privire la geometrie. Programul, așa cum este prezentat în cercetarea de față, poate servi ca instrument de lucru operativ, ușor de implementat și accesibil pentru educatorii din sistemul de învățământ preșcolar, precum și pentru învățătorii care predau la clasa întâi și a doua în școlile primare. De asemenea, programul poate fi folosit cu succes și în alte țări și alte limbi, pretându-se la adaptare în vederea respectării specificului cultural.

Expunerea proceselor necesare pentru învățarea măsurării lungimii și dezvoltarea simțului spațial, așa cum reies din prezenta cercetare, ar putea servi drept recomandare practică la nivel național și guvernamental. Recomandăm astfel includerea în programă a secvenței de activități menite să implementeze și să consolideze bagajul de cunoștințe geometrice în manieră etapizată.

4.3 Recomandări pentru direcții viitoare de cercetare

În urma analizei rezultatelor și a concluziilor prezentate mai sus, formulăm următoarele recomandări pentru direcțiile viitoare de cercetare:

- Ar fi benefică realizarea unui studiu care să valideze utilizarea interviului clinic cu copii de vârste diferite, vorbitori de limbi diferite și aparținând unor culturi diferite.
- Experimentul de față este primul de acest tip realizat în cadrul implementării unui program de intervenție. Programul destinat copiilor de grădiniță este de durată prelungită și intensiv. Se recomandă efectuarea de studii suplimentare pentru a crea un echilibru între numărul posibil de activități care pot fi incluse – stabilind numărul optim de activități pentru construirea unui program de intervenție potrivit pentru implementarea în mai multe grădinițe.

Referințe bibliografice

- Adams, J. (1999). *Geoplanos*. The super source.
- Adams, P. J., & Anderson, P. L. (1985). The relationship of five-year-olds' academic readiness and perceptions of competence and acceptance. *The Journal of Educational Research*, 79(2), 114-118.
<https://doi.org/10.1080/00220671.1985.10885660>
- Aharoni, R. (2015). *Arithmetic For Parents: A Book For Grown-ups About Children's Mathematics (Revised Edition)*. World Scientific.
- Alexander, G. (2015). Experiential learning, in-depth learning and the way teachers can cultivate it. *Kolot*, 10, 2-6. [Hebrew].
- Alkouri, Z. (2022). Developing spatial abilities in young children: Implications for early childhood education. *Cogent Education*, 9(1): 2083471.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2083471>
- American Educational Research Association (AERA). (2011). *Ethical standards of the American educational research association*. The Association.
[http://www.aera.net/Portals/38/docs/About_AERA/CodeOfEthics\(1\).pdf](http://www.aera.net/Portals/38/docs/About_AERA/CodeOfEthics(1).pdf)
- Arbel, H., Lachman, D., Epstein, N., Kaufman, H., & Kablinsky Ben-Dor, D. (2011). Game based learning. *Eureka*, 32, 1-14. [Hebrew].
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 52(3), 215-241.
<https://doi.org/10.1023/A:102431232107>
- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom*. Ascd.
- Aunio, P., & Räsänen, P. (2016). Core numerical skills for learning mathematics in children aged five to eight years—a working model for educators. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684-704.
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Aunio, P., Korhonen, J., Ragpot, L., Törmänen, M., & Henning, E. (2021). An early numeracy intervention for first-graders at risk for mathematical learning difficulties. *Early Childhood Research Quarterly*, 55, 252-262.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.12.002>
- Back, S. (1997). Learning. In: Y. kashti, M. Arieli, & S. Shlasky (Eds.), *Teaching and Education an Israeli Lexicon* (pp. 214-242). Ramot Publication, Tel Aviv University. [Hebrew].

- Bandura, A. (1977). Self-Efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.84.2.191>
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American psychologist*, 37(2), 122-147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A Social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1990). Conclusion: Reflections on non-ability determinants of competence. In R. J. Stenberg & J. E Kolligian Jr (Eds.), *Competence Considered* (pp. 315–362). Yale University Press.
- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 248-287. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90022-L)
- Bandura, A. (1997). *Self- Efficacy - The Exercise of control*. W. H. Freeman.
- Bandura, A. (1999). Social cognitive theory of personality. *Handbook of personality*, 2, 154-96.
- Bandura, A., Adams, N. E., Hardy, A. B., & Howells, G. N. (1980). Tests of the generality of self-efficacy theory. *Cognitive Therapy and Research*, 4, 39-66. <https://doi.org/10.1007/BF01173354>
- Bandura, A., Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Gerbino, M., & Pastorelli, C. (2003). Role of affective self - regulatory efficacy in diverse spheres of psychosocial functioning. *Child development*, 74(3), 769-782. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00567>
- Barnett, W. S., & Masse, L. (2006). Early childhood education. In A. Molnar (Ed.), *School reform proposal: The research evidence*. Greenwich, CN: Information Age Publishing.
- Baroody, A. J., Clements, D. H., & Sarama, J. (2019). Teaching and learning mathematics in early childhood programs. *Handbook of early childhood care and education*, 329-353.
- Barrett, J. E., Cullen, C., Sarama, J., Clements, D. H., Klanderma, D., Miller, A. L., & Rumsey, C. (2011). Children’s unit concepts in measurement: a teaching experiment spanning grades 2 through 5. *Zdm*, 43, 637-650. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0368-8>

- Battista, M. T. (1990). Spatial visualization and gender differences in high school geometry. *Journal for research in mathematics education*, 21(1), 47-60.
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.21.1.0047>
- Battista, M. T. (2003). Levels of sophistication in elementary students' reasoning about length. *PME* 27(2), 73-80.
- Battista, M.T. (2006). Understanding the development of students' thinking about length. *Teaching Children Mathematics*, 13(3), 140- 146.
<https://doi.org/10.5951/TCM.13.3.0140>
- Berma, R., & Friedman, I. (2007). *The professional self-efficacy of the school principal*. Henrietta Szold Institute. [Hebrew].
- Beyth-Marom, R. (1986). *Research methods in the social sciences: Guiding Principles and Research Styles*. (Unit 6). Everyman's University. [Hebrew].
- Blevins, B. L., & Cooper jr, R. G. (1986). The Development of transitivity of length in young children. *The Journal of genetic psychology*, 147(3), 395-405.
<https://doi.org/10.1080/00221325.1986.9914513>
- Bliss, J. Piaget and after: The case of learning science. *Studies in science education*, 25(1), 139-172. <https://doi.org/10.1080/03057269508560052>
- Blum-Kulka, S. (2010). The map of types and calibrations in peer discourse in preschool and at school: richness and cultural, social and academic diversity. In: S. Blum-Kulke & M. Hamo (Eds.), *Children talk: communication patterns in peer discourse* (pp. 42-86). Tel- Aviv: CET. The center for educational technology. [Hebrew].
- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S., & Larivee, S. (1991). Influence of self-efficacy on self-regulation and performance among junior and senior high-school age students. *International journal of behavioral development*, 14(2), 153-164.
<https://doi.org/10.1177/016502549101400203>
- Boulton-Lewis, G. M., Wilss, L. A., & Mutch. S. L. (1996). An Analysis of young children's strategies and use of devices for length measurement. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(3), 329-347. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(96\)90009-7](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(96)90009-7)
- Bracey, G. W., & Stellar, A. (2003). Long-term studies of preschool: Lasting benefits far outweigh costs. *Phi Delta Kappan*, 84(10), 780-797.
<https://doi.org/10.1177/003172170308401013>

- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard university press.
- Bryant, D. P., Bryant, B. R., Gersten, R., Scammacca, N., & Chavez, M. M. (2008). Mathematics intervention for first-and second-grade students with mathematics difficulties: The effects of tier 2 intervention delivered as booster lessons. *Remedial and special education, 29*(1), 20-32.
<https://doi.org/10.1177/0741932507309712>
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). Characterizing the van Hiele levels of development in geometry. *Journal for research in mathematics education, 17*(1), 31-48. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.17.1.0031>
- Byahe, B., & Bert, K. (1985). *Activities with geometric Pattern Blocks*. Palo Alto, California, USA.
- Cai, J. (1998). Research into practice: Developing algebraic reasoning in the elementary grades. *Teaching Children Mathematics, 5*(4), 225-229.
<https://doi.org/10.5951/TCM.5.4.0225>
- Campbell, D. T. (2017). *Factors relevant to the validity of experiments in social settings* (pp. 243-263). Routledge.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio books.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. Orlando; Toronto: Academic Press.
- CASEL. (2020). *Our work*. <https://casel.org/our-work/>
- Castle, K., & Needham, J. (2007). First graders' understanding of measurement. *Early Childhood Education Journal, 35*, 215-221. <https://doi.org/10.1007/s10643-007-0210-7>
- Cavas, B., & Cavas, P. (2020). Multiple intelligences theory—Howard Gardner. *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory, 405-418*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_27
- Cerezci, B. (2021). Mining the gap: Analysis of early mathematics instructional quality in pre-kindergarten classrooms. *Early Education and Development, 32*(5), 653-676.
<https://doi.org/10.1080/10409289.2020.1775438>

- Chen, P., & Zimmerman, B. (2007). A cross-national comparison study on the accuracy of self-efficacy beliefs of middle-school mathematics students. *The Journal of Experimental Education*, 75(3), 221-244.
<https://doi.org/10.3200/JEXE.75.3.221-244>
- Clark, D. B., Hernández-Zavaleta, J. E., & Becker, S. (2023). Academically meaningful play: Designing digital games for the classroom to support meaningful gameplay, meaningful learning, and meaningful access. *Computers & Education*, 194, 104704. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104704>
- Clements, D. H. (1999). Teaching length measurement: Research challenges. *School Science and Mathematics*, 99(1), 5-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1999.tb17440.x>
- Clements, D. H. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7(5), 270-275. <https://doi.org/10.5951/TCM.7.5.0270>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2000). The earliest geometry. *Teaching Children Mathematics*, 7(2), 82-86. <https://doi.org/10.5951/TCM.7.2.0082>
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A. M. (2002). Early Childhood Corner: Preschool and Kindergarten Mathematics: A National Conference. *Teaching Children Mathematics*, 8(9), 510-514. <https://doi.org/10.5951/TCM.8.9.0510>
- Clements, D. H., & Stephan, M. (2004). Measurement in Pre-K to Grade 2 mathematics. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, 299 – 317. Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Clements, D.H., & Sarama, J. (2011a). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333(6045), 968-970.
<https://doi.org/10.1126/science.1204537>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011b). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of mathematics teacher education*, 14(2), 133-148.
<https://doi.org/10.1007/s10857-011-9173-0>
- Clements, D. H., Sarama, J., Swaminathan, S., Weber, D., & Trawick-Smith, J. (2018). Teaching and learning Geometry: early foundations. *Quadrante*, 27(2), 7-31.
<https://doi.org/10.48489/quadrante.22970>

- Clements, D.H., Sarama, J., Layzer, C., Unlu, F., & Fesler, L. (2020). Effects on mathematics and executive function of a mathematics and play intervention versus mathematics alone. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(3), 301-333. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc-2019-0069>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2021). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.
- Clements, D. H., Banse, H., Sarama, J., Tatsuoka, C., Joswick, C., Hudyma, A., ... & Tatsuoka, K. K. (2022). Young children's actions on length measurement tasks: strategies and cognitive attributes. *Mathematical thinking and learning*, 24(3), 181-202. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1843231>
- Clements, D. H., Lizcano, R., Sarama, J. (2023). Research and Pedagogies for Early Math. *Education Sciences*, 13(8), 839. <https://doi.org/10.3390/educsci13080839>
- Cohen, I. (n.d.). "Oded the measurer". (processing according to MINNEMAST). CET (The Center for Educational Technology). [Hebrew].
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research methods in education*. Routledge.
- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning. (2019). *CASEL District Resources*. <https://drc.casel.org/>
- Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM). (2010). Washington, DC: The National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers. http://www.corestandards.org/wp-content/uploads/Math_Standards1.pdf
- Copple, C., & Bredekamp, S. (2009). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8*. National Association for the Education of Young Children. 1313 L Street NW Suite 500, Washington, DC 22205-4101.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE publications.
- Creswell, J. W., Klassen, A. C., Plano Clark, V. L., & Smith, K. C. (2011). Best practices for mixed methods research in the health sciences. *Bethesda (Maryland): National Institutes of Health*, 2013, 541-545.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. *Learning and teaching geometry, K-12, 1*, 1-16.
- Darmayanti, R., Usmyatun, U., Setio, A., Sekaryanti, R., & Safitri, N. D. (2023). Application of Vygotsky Theory in High School Mathematics Learning Material Limit Functions. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains, 11*(1), 39-48. <http://doi.org/10.25273/jems.v11i1.14099>
- Davis, B., & Spatial Reasoning Study Group. (2015). *Spatial reasoning in the early years: Principles, assertions, and speculations*. Routledge.
- Dayan, Y. (2023). Kindergarten as part of enjoyable routine. In Y. Harpaz & A. Karmon (Eds.), *Educational Visions in Six Steps Systematic Proposals for Alternative Education* (pp. 153-174). Resling. [Hebrew].
- DeHart, G. B., Sroufe, L. A., & Cooper, R. G. (2000). *Child development: Its nature and course*. McGraw-Hill.
- DeJonckheere, M., & Vaughn, L. M. (2019). Semistructured interviewing in primary care research: a balance of relationship and rigour. *Family medicine and community health, 7*(2), 1-8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6910737/>
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage.
- Dey, I. (2003). *Qualitative data analysis: A user friendly guide for social scientists*. Routledge.
- Diefes-Dux, H. A., Whittenberg, L., & McKee, R. (2013). Mathematical modeling at the intersection of elementary mathematics, art, and engineering education. *Reconceptualizing early mathematics learning, 309-325*.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-6440-8_15
- Dooley, T., Dunphy, E., Shiel, G., O'Connor, M., & Travers, J. (2014). *Mathematics in early childhood and primary education (3-8 years)*. *Teaching and learning, 18*, 164.
- Dorfman, B. S., & Fortus, D. (2019). Students' self - efficacy for science in different school systems. *Journal of Research in Science Teaching, 56*(8), 1037-1059.
<https://doi.org/10.1002/tea.21542>

- Dougherty, B. J., & Venenciano, L. C. (2007). Measure up for understanding: Reflect and discuss. *Teaching Children Mathematics*, 13(9), 452-456.
<https://doi.org/10.5951/TCM.13.9.0452>
- Dumas, D., McNeish, D., Sarama, J., & Clements, D. (2019). Preschool mathematics intervention can significantly improve student learning trajectories through elementary school. *AERA Open*, 5(4), 1-15.
<https://doi.org/10.1177/2332858419879446>
- Dusenbury, L., Weissberg, R. P., Goren, P., & Domitrovich, C. (2014). State Standards to Advance Social and Emotional Learning: Findings from CASEL's State Scan of Social and Emotional Learning Standards, Preschool through High School, 2014. *Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning*.
- Dusenbury, L., & Yoder, N. (2017). The Collaborating States Initiative (CSI) Recommended Process for Developing State Policies and Guidelines to Support Social and Emotional Learning. *Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning*.
- Dushnik, L., & Sabar Ben-Yehoshua, N. (2016). Ethics of qualitative research. In N. Sabar-Ben Yehoshua (Ed.), *Traditions and Genres in Qualitative Research: Philosophies, Strategies and Advanced Tools* (217-235). The Mofet Institute. [Hebrew].
- Eaton, M. J., & Dembo, M. H. (1997). Differences in the motivational beliefs of Asian American and non-Asian students. *Journal of Educational Psychology*, 89(3), 433-440. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.3.433>
- Eliot, J., & Smith, I. M. (1983). *An international directory of spatial tests*. Cengage Learning Emea.
- English, L. D., & Halford, G. S. (2012). *Mathematics education: Models and processes*. Routledge. Faculty of Education, University of Cambridge.
<https://nrich.maths.org>
- Ethical Guidelines for Educational Research, fourth edition (BERA). (2018). *The British Educational Research Association*.
<https://www.bera.ac.uk/publication/ethical-guidelines-foreducational-research-2018-online>
- Evangelista, N. M., Owens, J. S., Golden, C. M., & Pelham, W. E. (2008). The positive illusory bias: do inflated self-perceptions in children with ADHD generalize to perceptions of others?. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36, 779-791.

<https://doi.org/10.1007/s10802-007-9210-8>

- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in mixed methods designs—principles and practices. *Health services research, 48*(6pt2), 2134-2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Fischer, K. W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological review, 87*(6), 477-531. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.87.6.477>
- Flavell, J. H. (1963). *The developmental psychology of Jean Piaget*. D Van Nostrand. <https://doi.org/10.1037/11449-000>
- Frick, A., & Wang, S. (2010). Round and round she goes: Effects of hands-on training on mental rotation in 13-to 16-month-olds. In *Poster presented at the XVIIth Biennial International Conference on Infant Studies, Baltimore*.
- Friedman, I. (2006). Ethics in educational research: the researcher, the researched and the science. *Shvili Mechkar, 13*, 17-27. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Friedman, I. (2020). *Sampling in education and society research: principles, strategies and implementation processes*. Henrietta Szold Institute, Jerusalem. [Hebrew].
- Friedman, I., & Kass, E. (2000). *The teacher's sense of self-efficacy: the concept and its measurement*. Henrietta Szold Institute. [Hebrew].
- Frye, D., Baroody, A.J., M. Burchinal, S.M., Carver, N.C., Jordan, J., & McDowell, J. (2013). *Teaching Math to Young Children, Educator's Practice Guide, What Works Clearinghouse*.
- Fuys, D., & Geddes, D. (1984). An Investigation of Van Hiele Levels of Thinking in Geometry among Sixth and Ninth Graders: Research Findings and Implications. *Paper Presented at the Annual Meeting Cf the American Educational Research Association 68th*, 1–35.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic books.
- Gardner, H. (2021). *Disciplined mind: What all students should understand*. Simon & Schuster.
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures* (Vol. 5043). Basic books.
- Gersten, R., Beckmann, S., Clarke, B., Foegen, A., Marsh, L., Star, J. R., & Witzel, B. (2009). Assisting Students Struggling with Mathematics: Response to Intervention (RtI) for Elementary and Middle Schools. IES Practice Guide. NCEE 2009-4060. *What Works Clearinghouse*. <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/PracticeGuide.aspx?sid=2>

- Ginsburg, H. P. (2009). The challenge of formative assessment in mathematics education: Children's minds, teachers' minds. *Human development*, 52(2), 109-128. <https://doi.org/10.1159/000202729>
- Ginsburg, H. P. (2012). Toby's math. In *The nature of mathematical thinking* (pp. 191-218). Routledge.
- Ginsburg, H., & Baroody, A. J. (2003). *TEMA-3: Test of early mathematics ability*. Austin, TX: Pro-ed.
- Glassner, A. (2022). Training youth at risk mentors in Paths, an innovative TE program: promoting resilience, mental wellbeing and meaningful learning through a self-determined learning environment. *Learning Environments Research*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09391-w>
- Gómezescobar, A., Fernández-Cézar, R., & Guerrero, S. (2018). Numbers and space intervals in length measurements in the Spanish context: Proposals for the transition to measuring with the ruler. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(7), 1375-1386. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9835-1>
- Gribbons, B., & Herman, J. (1996). True and quasi-experimental designs. *Practical assessment, research, and evaluation*, 5(1), 14. <https://doi.org/10.7275/fs4z-nb61>
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: the role of the linear number line. *Developmental psychology*, 48(5), 1229-1241. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0027433>
- Gutiérrez, A., Jaime, A., & Fortuny, J. M. (1991). An alternative paradigm to evaluate the acquisition of the van Hiele levels. *Journal for Research in Mathematics education*, 22(3), 237-251. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.22.3.0237>
- Hacham-Herson, R. (1987). *The king of tails or who has the longest tail*. Ramat Aviv, Tel Aviv: The Center for Educational Technology. [Hebrew].
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for research in Mathematics Education*, 20(3), 261-273. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.20.3.0261>
- Hall, D. M., & Steiner, R. (2020). Policy content analysis: Qualitative method for analyzing sub-national insect pollinator legislation. *MethodsX*, 7, 100787.

<https://doi.org/10.1016/j.mex.2020.100787>

- Hallowell, D. A. (2020). *Spatial Reasoning in Elementary School Children's Geometry Insight: A Neo-Piagetian Developmental Proposal*. University of California, Santa Barbara.
- Halpern, D. F. (1986). A different answer to the question, "Do sex-related differences in spatial abilities exist?" *American Psychologist*, *41*(9), 1014–1015.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.41.9.1014>
- Hamo, M., & Blum-Kulka, S. (2010). The growth of social conversation among children. In S. Blum-Kulka & M. Hamo (Eds.), *Children talk: communication patterns in peer discourse* (pp. 261-292). Tel- Aviv: CET. The center for educational technology. [Hebrew].
- Harpaz, Y. (2020). *Educational design in six steps: a strategic and practical scaffold*. Routledge.
- Harpaz, Y. (2021). Designing an Educational Environment in Six Steps: Teaching for Understanding and the Motivation for Understanding. *International Journal for Talent Development and Creativity*, *9*(1), 33-53.
<https://doi.org/10.7202/1091470ar>
- Heckman, J. J. (2005). Lessons from the technology of skill formation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1038*(1), 179–200.
<https://doi.org/10.3386/w11142>
- Heckman, J. J. (2006). Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. *Science*, *312*(5782), 1900-1902.
<https://doi.org/10.1126/science.1128898>
- Hefer, H. & Soknik, M. (2011). *Geometry for Elementary Schools, First Grade*. CET (The Center for Educational Technology). [Hebrew].
- Hershkowitz, R. (2020). Shape and Space: Geometry Teaching and Learning. In *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 774-779). Cham: Springer International Publishing.
- Hershkowitz, R., Ben-Chaim, D., Hoyles, C., Lappan, G., Mitchelmore, M., & Vinner, S. (1990). Psychological aspects of geometry learning - Research and practice. In P. Neshet & J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics and Cognition*, Cambridge University Press. pp. 70-95.
- Hershkowitz, S. (2002). *"Trails" For First Grade, part A*. CET (The Center for Educational Technology). [Hebrew].

- Hiebert, J. (1981). Cognitive development and learning linear measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 12(3), 197-211.
<https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.12.3.0197>
- Hoffer, A. R. (1977). Mathematics Resource Project. *Geometry and visualization*.
- Holmes, P., & Farnfield, S. (Eds.). (2022). *The Routledge Handbook of Attachment (3 volume set)*. Taylor & Francis.
- Holzman, L., & Newman, F. (2023). *Lev Vygotsky: revolutionary scientist*. Taylor & Francis.
- Hoskovcová, S. H. (2013). Self-efficacy measuring in preschool age. In *Researchgate* (pp. 1–23).
https://www.researchgate.net/publication/236869313_Self-efficacy_measuring_in_preschool_age
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), 1277-1288.
<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1049732305276687>
- Huttenlocher, J., Newcombe, N., & Vasilyeva, M. (1999). Spatial scaling in young children. *Psychological Science*, 10(5), 393-398. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00175>
- Inhelder, B., Piaget, J., Bovet, M., Frank, F., & Étienne, A. (1971). *Mental Imagery in the Child: A Study of the Development of Imaginal Representation*. Routledge & Kegan Paul.
- Israeli Knesset. (2007). *Mandatory law for Education (Amendment # 29)*. [Hebrew].
https://fs.knesset.gov.il/17/law/17_lsr_300101.pdf
- Jarrad, M., Spookini, S., Turgeman., M. & Sela, A. (2021). *Geometry is a children's play: in space, construction, play and creation*. The pedagogical director, Division A for pre-primary education. [Hebrew].
- Jirout, J. J., & Newcombe, N. S. (2015). Building blocks for developing spatial skills: Evidence from a large, representative US sample. *Psychological science*, 26(3), 302-310. <https://doi.org/10.1177/0956797614563338>
- Johnstone, B. (2017). *Discourse analysis*. John Wiley & Sons.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. N.J.: Merrill.
- Jorgensen, D. L. (2020). *Principles, approaches and issues in participant observation*. Routledge.

- Josselson, R., & Lieblich, A. (2003). A framework for narrative research proposals in psychology. *Up close and personal: The teaching and learning of narrative research*, 2, 259-274. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/10486-014>
- Kalaycioglu, D. B. (2015). The influence of socioeconomic status, self-efficacy, and anxiety on Mathematics achievement in England, Greece, Hong Kong, the Netherlands, Turkey, and the USA. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(5), 1391-1401. [DOI 10.12738/estp.2015.5.2731](https://doi.org/10.12738/estp.2015.5.2731)
- Kamii, C. (2006). Measurement of length: How can we teach it better?. *Teaching children mathematics*, 13(3), 154-158. <https://doi.org/10.5951/TCM.13.3.0154>
- Kamii, C., & Clark, F. B. (1997). Measurement of length: The need for a better approach to teaching. *School Science and Mathematics*, 97(3), 116-121. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1997.tb17354.x>
- Kaspar, K. L., & Massey, S. L. (2023). Implementing social-emotional learning in the elementary classroom. *Early Childhood Education Journal*, 51(4), 641-650. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01324-3>
- Katz, S. (2004). Enhancing elementary school children performance through reflecting on their self-efficacy. *Shaanan College Annual*, 9, E27-E36.
- Katz, S. (2011). *Self-Efficacy – Diagnosis and Intervention: Eliciting self-efficacy beliefs through qualitative methodology*. Shaanan College Publication. [Hebrew].
- Kinzer, C., Gerhardt, K., & Coca, N. (2016). Building a case for blocks as kindergarten mathematics learning tools. *Early Childhood Education Journal*, 44(4), 389-402. <https://doi.org/10.1007/s10643-015-0717-2>
- Klein, P. S., & Yablon, Y. B. (Eds.). (2008). *From Research to Practice in Early Childhood Education*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. [Hebrew].
- Kotsopoulos, D., Makosz, S., Zambrzycka, J., & McCarthy, K. (2015). The effects of different pedagogical approaches on the learning of length measurement in kindergarten. *Early Childhood Education Journal*, 43(6), 531-539. <https://doi.org/10.1007/s10643-014-0686-x>
- Kranzler, J. H., & Pajares, F. (1997). An Exploratory Factor Analysis of the Mathematics Self-Efficacy Scale—Revised (MSES-R). *Measurement and evaluation in counseling and development*, 29(4), 215-228. <https://doi.org/10.1080/07481756.1997.12068906>

- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs: A meta-analysis. *Remedial and special education, 24*(2), 97-114. <https://doi.org/10.1177/07419325030240020501>
- Kukulka-Hulme, A., Beirne, E., Conole, G., Costello, E., Coughlan, T., Ferguson, R., ... & Whitelock, D. (2020). *Innovating Pedagogy 2020: Exploring new forms of teaching, learning and assessment, to guide educators and policy makers*. Open University Innovation Report 8.
- Kupferberg, I. (2011). Discourse research: definitions and selected issues. *Shvili Mechkar, 17*, 102-105. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Kupferberg, I., Shimoni, S., & Vardi-Rath, E. (2009). Making sense of classroom interaction via a multiple-method design: social, experiential and epistemological dimensions. *Linguagem em (Dis) curso, 9*, 81-106. <https://doi.org/10.1590/S1518-76322009000100005>
- Lähtevänoja, A., & Penttinen, S. (2018). Mathematics related self-efficacy beliefs and task-motivation and associations with mathematics fluency development: a longitudinal study of children from 1st grade to 2nd grade. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201806073083>
- Laursen, S. L., & Rasmussen, C. (2019). I on the prize: Inquiry approaches in undergraduate mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education, 5*(1), 129-146. <https://doi.org/10.1007/s40753-019-00085-6>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Lavie, I., & Sfard, A. (2019). How children individualize numerical routines: Elements of a discursive theory in making. *Journal of the Learning Sciences, 28*(4-5), 419-461. <https://doi.org/10.1080/10508406.2019.1646650>
- Lavie, I., Steiner, A., & Sfard, A. (2019). Routines we live by: From ritual to exploration. *Educational Studies in Mathematics, 101*, 153-176. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9817-4>
- Lavie-Ajayi, M., & Lavi Tubin, D. (Eds.). (2021). *Talking about qualitative research*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Lehrer, R. (2003). Developing understanding of measurement. In J. Kilpatrick., W. G. Martin., & D. Schifter (Eds.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 179-192).

- Lehrer, R., & Chazan, D. (Eds.). (2012). *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space*. Routledge.
- Levenberg, I., & Patkin, D. (Eds.). (2018). *The many aspects of geometry – From research to practice in geometry teaching*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Levin, G. (1995). *Learning informally in early childhood*. Ach Publication. [Hebrew].
- Levine, S. C., Ratliff, K. R., Huttenlocher, J., & Cannon, J. (2012). Early puzzle play: a predictor of preschoolers' spatial transformation skill. *Developmental psychology*, 48(2), 530-542. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0025913>
- Li, D., Ding, M., & Cai, J. (2022). Teacher learning about collaborative learning: a case study. *ZDM–Mathematics Education*, 54(3), 721-735. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01350-w>
- Lincoln, Y. S. (1995). Emerging criteria for quality in qualitative and interpretive research. *Qualitative inquiry*, 1(3), 275-289. <https://doi.org/10.1177/107780049500100301>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. sage.
- Lincoln, Y. S., Lynham, S. A., & Guba, E. G. (2011). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences, revisited. *The Sage handbook of qualitative research*, 4(2), 97-128.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child development*, 56(6), 1479-1498. <https://doi.org/10.2307/1130467>
- Lozada, M., & Carro, N. (2016). Embodied action improves cognition in children: Evidence from a study based on Piagetian conservation tasks. *Frontiers in Psychology*, 7, 393. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00393>
- Määttä, E., & Järvelä, S. (2013). Involving children in reflective discussions about their perceived self-efficacy and learning experiences. *International Journal of Early Years Education*, 21(4), 309-324. <https://doi.org/10.1080/09669760.2013.867836>
- MacDonald, A. (2011). Young children's representations of their developing measurement understandings. *Mathematics: Traditions and [new] practices*, 1, 420-490.

- MacDonald, A., & Lowrie, T. (2011). Developing measurement concepts within context: Children's representations of length. *Mathematics Education Research Journal*, 23, 27-42. <https://doi.org/10.1007/s13394-011-0002-7>
- Madigan, A. L., Winsler, A., Maradiaga, J. A., & Grubba, J. (2002). Self-perceived competence among preschool children in relation to teacher-perceived competence. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 20(4), 358-369. <https://doi.org/10.1177/073428290202000404>
- Markowitz, Z. (2018). A window to geometry in early childhood: The importance of dealing with geometry, geometrical insights of young children and training of pre-school teachers. In I. Levenberg & D. Patkin (Eds.), *The many aspects of geometry – From research to practice in geometry teaching*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Markowitz, Z. (2019). *Thinking math - in early childhood: a book for educators and parents*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park.
- Mason, J. (2017). *Qualitative researching*. sage.
- Matsuo, N., & Nakawa, N. (2019, February). Preschool children's understanding of length and area measurement in Japan. In *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11)* (No. 17). Freudenthal Group; Freudenthal Institute; ERME.
- Maykut, P. S., & Morehouse, R. E. (1994). *Beginning qualitative research: A philosophic and practical guide* (Vol. 6). Psychology Press.
- Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Klagenfurt. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>
- McLeod, S. A. (2018). *Preoperational stage*. Simply Psychology. Retrieved February 13, 2023, from: <https://www.simplypsychology.org/preoperational.html>
- Merrik, E. (1999). An exploration of Quality in Qualitative Research. In M. Kopola & M. L. Suzuki (Eds.), *Using Qualitative Methods in Psychology*. Sage Publications.
- Ministry of Education. (1995). *National Curriculum for Preschool, ages 3-6, Secular, Religious, Arab and Druz*. Early Childhood Department. [Hebrew].

- Ministry of Education. (2006). *Mathematics curriculum for grades 1st-6th*. [Hebrew]. Retrieved April 1, 2023 from https://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Matematika/KdamYesodiVeyesodi/TochnitLimudim/
- Ministry of Education. (2010a). *Educational Practice in Kindergartens- Staff guidelines*. Early Childhood Department. [Hebrew].
- Ministry of Education. (2010b). *Israel National Mathematics Preschool Curriculum*. [Hebrew]. Retrieved April 1, 2023 from http://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/Matematika/TochnitKdamYesodiHeb.pdf
- Ministry of Education. (2015). *Procedures for research activities in the education system*. Retrieved April 1, 2023 from https://apps.education.gov.il/Mankal/Horaa.aspx?siduri=129&REFF_GUID=%7BC368850E-8304-46F4-83E4-D7A3CF70E3AC%7D
- Mix, K. S., & Cheng, Y. L. (2012). The relation between space and math: Developmental and educational implications. *Advances in child development and behavior*, 42, 197-243. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394388-0.00006-X>
- Mononen, R., Aunio, P., Koponen, T., & Aro, M. (2014). A review of early numeracy interventions for children at risk in mathematics. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 6(1), 25-54. <https://doi.org/10.20489/intjecse.14355>
- Moran, G., Griezmann, A., & Idelson, E. (2021). Mixed methods: Different ways of thinking, challenges and contributions. In M. Lavie-Ajayi & D. Lavi Tubin (Eds.), *Talking about qualitative research* (pp. 277-297). The Mofet Institute. [Hebrew].
- Motta, V. F., & Galina, S. V. R. (2023). Experiential learning in entrepreneurship education: A systematic literature review. *Teaching and Teacher Education*, 121, 103919. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103919>
- Moyser, G., & Wagstaffe, M. (1987). Studying elites: theoretical and methodological issues. In: G. Moyser & M. Wagstaffe (Eds.), *Research Methods for Elite Studies* (pp. 1-24). London: Allen & Unwin.

- National Center on Education and the Economy. NCEE. Pisa 2018: Lessons for the U.S. <http://ncee.org/pisa-2018-lessons>
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). Curriculum Focal Points for Prekindergarten through Grade 8 Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American educator*, 34(2), 29-35.
- Newcombe, N. S., & Frick, A. (2010). Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. *Mind, Brain, and Education*, 4(3), 102-111. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2010.01089.x>
- Newcombe, N. S., Uttal, D. H., & Sauter, M. (2013). Spatial development. In P. D. Zelazo (Ed.). *The Oxford Handbook of Developmental Psychology* (Vol. 1, *Body and Mind*, pp. 564-590). Oxford University Press.
- Niglas, K. (2004). *The combined use of qualitative and quantitative methods in educational research*. Tallinna Pedagoogikaülikooli Akadeemiline Raamatukogu.
- Nir Gal, A., Milat, S., & Matalon, Y. (1996). *Mad-Da - science and technology program in a mathematical emphasis for early childhood*. Ministry of education. [Hebrew].
- Nunes, T., Light, P., & Mason, J. (1993). Tools for thought: The measurement of length and area. *Learning and instruction*, 3(1), 39-54. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(09\)80004-2](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(09)80004-2)
- Oberle, E., Schonert-Reichl, K. A., Hertzman, C., & Zumbo, B. D. (2014). Social-emotional competencies make the grade: Predicting academic success in early adolescence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 35(3), 138-147. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.02.004>

- Okamoto, Y., Kotsopoulos, D., McGarvey, L., & Hallowell, D. (2015). The development of spatial reasoning in young children. In *Spatial reasoning in the early years* (pp. 25-38). Routledge.
- Onoshakpokaiye, O. (2023). Early Childhood Mathematics: an Insight into Strategies for Developing Young Children Mathematical Skills. *Mathematics Education Journal*, 7(1), 16-30. <https://doi.org/10.22219/mej.v7i1.24534>
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2018). The future of education and skills: Education 2030. *OECD Publishing*.
- Orr, E. (2020). *Babies and the wonders of their wisdom: Cognitive development in the first years of life*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of educational research*, 66(4), 543-578. <https://doi.org/10.3102/00346543066004543>
- Pajares, F. (2003). Self-efficacy beliefs, motivation, and achievement in writing: A review of the literature. *Reading & Writing Quarterly*, 19(2), 139-158
<https://doi.org/10.1080/10573560308222>
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of educational psychology*, 86(2), 193-203. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.86.2.193>
- Pajares, F., & Johnson, M. J. (1996). Self - efficacy beliefs and the writing performance of entering high school students. *Psychology in the Schools*, 33(2), 163-175.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6807\(199604\)33:2%3C163::AID-PITS10%3E3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6807(199604)33:2%3C163::AID-PITS10%3E3.0.CO;2-C)
- Panigua, A. & Istance, D. (2018). *Teachers and designers of learning environments: The importance of innovative pedagogies*. Center for Educational Research and Innovation, OECD.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Teaching mathematics with mobile devices and the Realistic Mathematical Education (RME) approach in kindergarten. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 1(1), 5-18.
<https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.01.002>
- Perkins, D. (2008). *Smart schools: From training memories to educating minds*. Simon and Schuster.

- Perkins, D. (2010). *Making learning whole: How seven principles of teaching can transform education*. John Wiley & Sons.
- Piaget, J. (1952). *The Child's conception of number*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1968). *On the development of memory and identity*. Barre, Ma: Clark University Press.
- Piaget, J. (1970). *Structuralism*. New York; Columbia University Press.
- Piaget, J., Inhelder, B., & Szeminska, A. (1960). *The child's conception of geometry*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1974). *The psychology of the child*. Rutledge & Kegan Paul Ltd., Great Britain.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and Applications-2nd*. Upper Saddle River. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Pollarolo, E., Skarstein, T. H., Størksen, I., & Kucirkova, N. (2023). Mathematics and higher-order thinking in early childhood education and care (ECEC). *Nordisk barnehageforskning*, 20(2), 70-88. <https://doi.org/10.23865/nbf.v20.298>
- Puig, A., Rodriguez, I., Badleon, J., & Muria, S. (2021). Children building and having fun while they learn geometry. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(3), 741-758. <https://doi.org/10.1002/cae.22484>
- Pyle, A., Deluca, C., & Danniels, E. (2017). A scoping review of research on play-based pedagogies in kindergarten education. *Review of Education*, 5(3), 311-351. <https://doi.org/10.1002/rev3.3097>
- Rapanta, C. (2023). Piaget, Vygotsky and young people's argumentation: Sociocognitive aspects and challenges of reasoning “together” and “alone”. *Learning, Culture and Social Interaction*, 39, 100698. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2023.100698>
- Raskauskas, J., Rubiano, S., Offen, I., & Wayland, A. (2015). Do social self-efficacy and self-esteem moderate the relationship between peer victimization and academic performance? *Social Psychology Education*, 18(2), 297-314. <https://doi.org/10.1007/s11218-015-9292-z>
- Rasmussen, C., Apkarian, N., Tabach, M., & Dreyfus, T. (2020). Ways in which engaging with someone else's reasoning is productive. *The Journal of Mathematical Behavior*, 58, 100742. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2019.100742>

- Rawding, M. R., & Wills, T. (2012). Discourse: Simple moves that work. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 18(1), 46-51.
<https://doi.org/10.5951/mathteacmiddscho.18.1.0046>
- Razel, M., & Aylon, B. (1991). The wise man has his eyes in his head: cognitive transfer in the Agam program for visual education. *Megamot*, 33(2), 205-231. [Hebrew].
- Repko-Erwin, M. E. (2017). Was kindergarten left behind?: Examining US kindergarten as the new first grade in the wake of No Child Left Behind. *Global Education Review*, 4(2), 58-74.
- Resnick, L. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington DC: National Academy Press.
- Richards, L., & Morse, J. M. (2007). *Readme first for an introduction to qualitative methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Rittle-Johnson, B., Zippert, E. L., & Boice, K. L. (2019). The roles of patterning and spatial skills in early mathematics development. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 166-178. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.03.006>
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. Oxford university press.
- Ruble, D. N., Eisenberg, R., & Higgins, E. T. (1994). Developmental changes in achievement evaluation: Motivational implications of self - other differences. *Child Development*, 65(4), 1095-1110.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1994.tb00805.x>
- Sabar Ben-Yehoshua, N. (1995). *The Qualitative research*. Massada. [Hebrew].
- Sabar Ben-Yehoshua, N. (Ed.). (2006). *Genres and traditions in qualitative research*. Kinneret, Zmora-Bitan, Dvir – Publishing House. [Hebrew].
- Sabar Ben-Yehoshua, N. (Ed.). (2016). *Traditions and Genres in Qualitative Research: Philosophies, Strategies and Advanced Tools*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J., Van Dine, D. W., & McDonel, J. S. (2011). Evaluation of a learning trajectory for length in the early years. *ZDM*, 43(5), 667-680. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0326-5>
- Sarama, J., Clements, D. H., Barrett, J. E., Cullen, C. J., Hudyma, A., & Vanegas, Y. (2022). Length measurement in the early years: teaching and learning with learning trajectories. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(4), 267-290.

- <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1858245>
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.
- Schunk, D. H. (1984a). Self - efficacy perspective on achievement behavior. *Educational psychologist*, 19(1), 48-58.
<https://doi.org/10.1080/00461528409529281>
- Schunk, D. H. (1984b). Sequential attributional feedback and children's achievement behaviors. *Journal of educational psychology*, 76(6), 1159-1169.
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.76.6.1159>
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational psychologist*, 26(3-4), 207-231.
<https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Schunk, D. H. (1997). Self-Monitoring as a Motivator during Instruction with Elementary School Students. *Paper Presented*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED404035.pdf>
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (Eds.). (1998). *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice*. Guilford Press.
- Schwarz, B. B., De Groot, R., Mavrikis, M., & Dragon, T. (2015). Learning to learn together with CSCL tools. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 10(3), 239-271. <https://doi.org/10.1007/s11412-015-9216-0>
- Schwartz, S. L. (1995). Developing Power in Linear Measurement. *Teaching Children Mathematics*, 1(7), 412-416. NCTM.
<https://doi.org/10.5951/TCM.1.7.0412>
- Seo, K. H., & Ginsburg, H. P. (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lessons from new research. *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*, 91-104.
- Sfard, A. (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational researcher*, 27(2), 4-13.
<https://doi.org/10.3102/0013189X027002004>

- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge university press.
- Sfard, A. (2012). Introduction: Developing mathematical discourse-Some insights from communicational research. *International Journal of Educational Research*, 51, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.12.013>
- Sfard, A., & Lavie, I. (2005). Why cannot children see as the same what grown-ups cannot see as different?- Early numerical thinking revisited. *Cognition and Instruction*, 23(2), 237-309. https://doi.org/10.1207/s1532690xci2302_3
- Shaeib, H., & Tabach, M. (2014). How Can the Level of Geometric Thinking In Early Childhood be Advanced? Demonstration of Case Study from an Extended Research. "Strong Number 2000", 25, 14-25. [Hebrew].
- Shaw, J. M. (1990). By Way of Introduction. *The Arithmetic Teacher*, 37(6), 4-5. <https://doi.org/10.5951/AT.37.6.0004>
- Shkedi, A. (2003). *Words of meaning: Qualitative research - Theory and practice*. Tel-Aviv university: Ramot. [Hebrew].
- Shkedi, A. (2011). *The meaning behind the words: Methodologies of qualitative research: Theory and practice*. Tel Aviv University: Ramot. [Hebrew].
- Shkedi, A., & Weinberg, H. (2021). *Truth springs out of the earth. Psychotherapists and educators develop theory and practice from Action Research*. Narralizer. [Hebrew].
- Shulman, L. S. (2013). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Journal of Education*, 193(3), 1-11. <https://doi.org/10.1177/002205741319300302>
- Sinclair, H. (1973). Piaget research in learning sciences in recent years. In M. Schwebel & J. Raph (Eds.), *Piaget in the classroom*. 54-66, Basic Books, Inc., NY.
- Skoumpourdi, C. (2015, February). Kindergartners measuring length. In *CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1989-1995).
- Smith, J. P., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Teppo, A. R. (2011). Learning, teaching, and using measurement: introduction to the issue. *ZDM*, 43, 617-620. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0369-7>
- Snapir, M., Sitton, S., & Russo-Zimet, G. (2012). *The Israeli kindergarten in the 20th century*. The Ben-Gurion Research Institute, Ben-Gurion University of The Negev. [Hebrew].
- Spradley, J. P. (2016). *The ethnographic interview*. Waveland Press.

- Stanic, G. M., & Owens, D. T. (1990). Research into Practice: Spatial Abilities. *The Arithmetic Teacher*, 37(6), 48-51. <https://doi.org/10.5951/AT.37.6.0048>
- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 99-120. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.002>
- Stephan, M., & Petty, B. (1997). *Children's Conceptions of Measurement: 35 Years after Piaget*. 1–52. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED411300.pdf>
- Stipek, D. J., Roberts, T. A., & Sanborn, M. E. (1984). Preschool-age children's performance expectations for themselves and another child as a function of the incentive value of success and the salience of past performance. *Child Development*, 1983-1989. <https://doi.org/10.2307/1129773>
- Stipek, D., & Iver, D. M. (1989). Developmental change in children's assessment of intellectual competence. *Child development*, 521-538. <https://doi.org/10.2307/1130719>
- Street, K. E., Malmberg, L. E., & Stylianides, G. J. (2022). Changes in students' self-efficacy when learning a new topic in mathematics: A micro-longitudinal study. *Educational Studies in Mathematics*, 111(3), 515-541. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10165-1>
- Sydon, T., & Phuntsho, S. (2021). Highlighting the importance of STEM education in early childhood through play-based learning: A Literature Review. *RABSEL*, 22(1), 1-19. <https://doi.org/10.17102/rabsel.22.1.3>
- Szilágyi, J., Clements, D. H., & Sarama, J. (2013). Young children's understandings of length measurement: Evaluating a learning trajectory. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(3), 581-620. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.44.3.0581>
- Tabach, M., & Nachlieli, T. (2016). Communicational perspectives on learning and teaching mathematics: Prologue. *Educational Studies in Mathematics*, 91, 299-306. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9638-7>
- Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2011). Mixed methods research. *The Sage handbook of qualitative research*, 4, 285-300.
- Ten Braak, D., Lenes, R., Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Størksen, I. (2022). Why do early mathematics skills predict later mathematics and reading

- achievement? The role of executive function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 214, 105306. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105306>
- Ten-Have, P. (2007). *Doing Conversation Analysis: A Practical Guide*. Sage.
- Tennenbaum, G., & Lidor, R. (2004). Research and measurement in the sciences of motor behavior: Quantitative and qualitative looking. In: R. Lidor (Ed.), *Motor behavior-psychological and sociological perspectives* (9-39). Magness, Hebrew University Press. [Hebrew].
- [The Math Forum | LinkedIn](#) (n.d.). [Journey to the Center of a Triangle \(archive.org\)](#). NCTM.
<https://ymath.haifa.ac.il/images/stories/part4/archive/geo/geo1heb.pdf>
- The NRICH Project. Faculty of Mathematics, University of Cambridge.
Retrieved March 23, 2023, from:
<https://rich.maths.org>
- Tirosh, D., Tsamir, P., Levenson, E., Tabach, M., & Barkai, R. (2013). Exploring young children's self-efficacy beliefs related to mathematical and nonmathematical tasks performed in kindergarten: Abused and neglected children and their peers. *Educational Studies in Mathematics*, 83(2), 309-322.
<https://doi.org/10.1007/s10649-012-9458-y>
- Tudge, J., & Scrimsher, S. (2014). Lev S. Vygotsky on education: A cultural-historical, interpersonal, and individual approach to development. In *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 207-228). Routledge.
- Turgman, M., Aldroki-Pinus, D., & Jarrad, M. (2019). The future kindergarten: to be me, to belong and to discover the world. *Da-Gan pamphlet*, 12, 8-19. [Hebrew].
- Twomey Fosnot, C. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. In C. T. Fosnot (Ed.), *Constructivism theory. Perspective and practice*, 8-33. Teacher College. Columbia University, New York and London.
- Tyilo, N. (2021). Children's emotional intelligence during play-based learning pedagogy: A review of the literature. *ICERI2021 Proceedings*, 9850-9850.
<https://doi.org/10.21125/iceri.2021.2315>
- Tzabary, A., & Tesler, B. (2022). *The Code of Spatial Intelligence*. The Mofet Institute. [Hebrew].

- Uttal, D. H., Meadow, N. G., Tipton, E., Hand, L. L., Alden, A. R., Warren, C., & Newcombe, N. S. (2013). The malleability of spatial skills: a meta-analysis of training studies. *Psychological bulletin*, *139*(2), 352-402.
<https://doi.org/10.1037/a0028446>
- Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2011). Kindergartners' performance in length measurement and the effect of picture book reading. *ZDM*, *43*(5), 621-635. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0331-8>
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight: A theory of mathematics education*. Academic press.
- Van Hiele, P. M. (1987). A method to facilitate the finding of levels of thinking in geometry by using the levels in arithmetic. *Learning and Teaching Mathematics. Issues for Research and Practice Working*. Syracuse University.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, *5*(6), 310-316.
<https://doi.org/10.5951/TCM.5.6.0310>
- van Hiele Geldof, D. (1957). De didactiek van de meetkunde in de eerste klas van het V.H.M.O. Unpublished doctoral dissertation, University of Utrecht, The Netherlands. (Translated to English by Fuys, 1984).
- Vardi-Rath, E., Cohen, Z., Aillenberg, H., Lewin, T., & Eylon, T. (2019). *Learning from children about children: The discourse during pretend-play in the wake of reading a story*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2014). Finding the missing piece: Blocks, puzzles, and shapes fuel school readiness. *Trends in Neuroscience and Education*, *3*(1), 7-13.
<https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.005>
- Verdine, B. N., Golinkoff, R. M., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. (2017). *Links between spatial and mathematical skills across the preschool years*. Hoboken: Wiley.
- Villavicencio, F. T., & Bernardo, A. B. (2016). Beyond math anxiety: Positive emotions predict mathematics achievement, self-regulation, and self-efficacy. *The Asia-Pacific Education Researcher*, *25*, 415-422. <https://doi.org/10.1007/s40299-015-0251-4>
- von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, construction of knowledge, and teaching. *Synthese*, *80*, 121-140. <https://doi.org/10.1007/BF00869951>

- von Glasersfeld, E. (1995). A Constructivist Approach to Teaching, in P. Leslie, S & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education*. Hillsdale, New Jersey.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (2012). *Thought and language*. MIT press.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Warin, J. (2011). Ethical mindfulness and reflexivity: Managing a research relationship with children and young people in a 14-year qualitative longitudinal research (QLR) study. *Qualitative Inquiry*, 17(9), 805-814.
<https://doi.org/10.1177/1077800411423196>
- Weinreich-Haste, H., & Bruner, J. S. (Eds.). (1987). *Making Sense: The Child's Construction of the World*. Methuen.
- Weissberg, R. P., Durlak, J. A., Domitrovich, C. E., & Gullotta, T. P. (Eds.). (2015). Social and emotional learning: Past, present, and future. In J. A. Durlak, C. E. Domitrovich, R. P. Weissberg, & T. P. Gullotta (Eds.), *Handbook of social and emotional learning: Research and practice* (pp. 3–19). The Guilford Press.
- Wilson, K. M., & Trainin, G. (2007). First-grade students' motivation and achievement for reading, writing, and spelling. *Reading Psychology*, 28(3), 257-282.
<https://doi.org/10.1080/02702710601186464>
- Wimmer, R. D., & Dominick, J. R. (2013). *Mass media research*. Cengage learning.
- Woods, P. (2013). *Researching the art of teaching: Ethnography for educational use*. Routledge.
- Woolfolk, A. (2021). *Educational Psychology: global edition*. Pearson.
- Yang, X., & Pan, Y. (2021). Spatial language of young children during block play in kindergartens in urban China. *Frontiers in Psychology*, 12: 568638.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.568638>
- Yardley, L. (2015). Demonstrating validity in qualitative psychology. *Qualitative psychology: A practical guide to research methods*, 3, 257-273.
- Yechieli, T. (2020). *On meaningful learning and teaching of scientific concepts*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Yin, R. K. (2015). *Qualitative research from start to finish*. Guilford publications.
- Zacharos, K., & Kassara, G. (2012). The development of practices for measuring length in preschool education. *Skholê*, 17, 97 – 103.

- Zellermayer, M., & Kozulin, A. (2019). *Lev Vygotsky and Sociocultural Theory Educational Challenges, Then and Now*. The Mofet Institute. [Hebrew].
- Zieler, A. (2005). The Heart and Core of Kindergartens. *Hed Hagan* (2), 8-21. [Hebrew].
- Zöllner, J., & Benz, C. (2013, February). How four to six year old children compare length indirectly. In B. Ubuz, Ç. Haser, & M. A. Mariotti (Eds.), *CERME 8: Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2258-2267).
- Zullie, M. E. (1975). *Fractions with pattern blocks*. Creative publications.