



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI

FACULTATEA DE PSIHOLOGIE ȘI ȘTIINȚE ALE EDUCAȚIEI

ȘCOALA DOCTORALĂ “PSIHODIAGNOSTIC ȘI INTERVENȚII
PSIHOLOGICE VALIDATE ȘTIINȚIFIC”

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

PREDICTORI COGNITIVI AI EXCELENȚEI ACADEMICE: GÂNDIREA CRITICĂ ȘI METACOGNIȚIA

AUTOR: DOCTORAND BARTA ANDREA

ÎNDRUMĂTOR ȘTIINȚIFIC: PROF. UNIV. DR. SZAMOSKÖZI ȘTEFAN

CLUJ-NAPOCA

2023

MULȚUMIRI

Această teză doctorală este rezultatul interacțiunii dintre efortul meu personal și participarea mai multor persoane valoroase. În continuare, aş dori să-mi exprim recunoștința și gratitudinea față de persoanele care m-au ajutat în elaborarea și finalizarea acestei teze din puncte de vedere profesional și personal. În primul rând, aş dori să-mi exprim recunoștința față de îndrumătorul meu științific, profesorul Szamosközi Ștefan, care m-a introdus și mi-a atras atenția asupra procesului de cercetare, care m-a sprijinit și încurajat de la începutul colaborării noastre, mi-a oferit sfaturi profesionale foarte utile, m-a ghidat în procesul de cercetare și scriere a tezei, mi-a transmis numeroase cunoștințe teoretice și metodologice pe care le-am folosit în studiile mele doctorale. Îi sunt recunoscătoare pentru promovarea dezvoltării mele profesionale și personale. În continuare, aş dori să-mi exprim mulțumirile și recunoștința față de membrii comitetului meu de îndrumare, respectiv doamnei profesoare Aurora Szentágotai-Tătar, doamnei profesoare Anca Dobrean, și domnului profesor asistent universitar Silviu Matu, pentru sprijinul lor substanțial, sfaturile și îndrumarea lor. Totodată, aş dori să-mi exprim recunoștința față de profesorii din afara comitetului meu de îndrumare și colegii mei de la Școala Doctorală Psihodiagnostic și Intervenții Psihologice Validate Științific și Departamentul de Psihologie Aplicată, pentru sprijinul lor profesional și emoțional, pentru discuțiile stimulante. În cele din urmă, sunt foarte recunoscătoare pentru sprijinul și încurajarea pe care le-am primit din partea familiei și prietenilor mei în timpul studiilor mele doctorale.

Notes.

(1) Prin prezenta se atestă de către Barta Andrea că:

(a) Teza cuprinde lucrările de cercetare originale ale lui Barta Andrea în vederea obținerii titlului de doctor;

(b) Părți ale tezei au fost deja publicate, acceptate, trimise pentru publicare sau prezentate ca lucrări de conferință; citatele corespunzătoare pentru aceste publicații au fost incluse în teză. În publicații au fost incluși și alți coautori, dacă aceștia au contribuit la expunerea textului publicat, interpretarea datelor, etc. (contribuția lor a fost explicată clar în notele de subsol ale tezei);

(c) Teza a fost redactată în conformitate cu standardele de redactare academică (de exemplu, autorul tezei a făcut recunoașterile și citatele științifice corespunzătoare în text). Întregul text al tezei și rezumatul acesteia a fost redactat de Barta Andrea, care își asumă întreaga responsabilitate pentru redactarea academică; de asemenea:

- A fost folosit un software de verificare a scrierii academice (vezi la <http://www.turnitin.com/>); teza a trecut testul critic;
- O copie a setului de date/bazei de date a cercetării a fost livrată la Departament/Școala Doctorală.

Semnătura pentru certificarea notelor: Doctoranda Barta Andrea.

(2) Toate tabelele și figurile sunt numerotate în cadrul capitolului sau subcapitolului corespunzător al tezei.

Cuprins

CAPITOLUL I. FUNDAMENTAREA TEORETICĂ.....	1
1.1. Activitățile Extracurriculare și Performanța Academică ca Principale Indicatori ai Excelenței Academice	1
1.2. Gândirea Critică ca Abilitate Cognitivă Explicativă a Excelenței Academice.....	1
1.2.1. Modele Teoretice ale Gândirii Critice.....	1
1.2.2. Gândirea Critică: Abilități și Atitudini.....	2
1.2.3. Gândirea Critică și Performanța Academică.....	2
1.2.4. Gândirea Critică și Activitățile Extracurriculare.....	3
1.2.5. Aplicabilitatea și Dezvoltarea Gândirii Critice în Educație	4
1.3. Metacogniția ca Abilitate Cognitivă Explicativă a Excelenței Academice.....	4
1.3.1. Modele Teoretice ale Metacogniției.....	4
1.3.2. Metacogniția și Învățarea Autoreglată.....	5
1.3.3. Relația dintre Metacogniție și Performanța Academică.....	5
1.3.4. Relația dintre Metacogniție și Activitățile Extracurriculare.....	6
1.3.5. Dezvoltarea Metacogniției în Educație.....	6
CAPITOLUL II. OBIECTIVELE CERCETĂRII ȘI METODOLOGIA GENERALĂ	8
CAPITOLUL III. CERCETAREA ORIGINALĂ.....	10
3.1. Studiul 1. Dezvoltarea Abilităților și Dispozițiilor de Gândire Critică ale Studenților prin Metoda de Învățare Hărții Conceptuale - O Meta-Analiză	10
3.1.1. Introducere.....	10
3.1.2. Întrebări de Cercetare.....	11
3.1.3. Metode	12
3.1.4. Rezultate	13
3.1.5. Discuții și Concluzii.....	16
3.2. Studiul 2. A. Compararea mai Multor Structuri Factoriale ale Testului de Gândire Critică Cornell Nivel Z.....	17
3.2.1. Introducere	17
3.2.2. Obiectivele Studiului	18
3.2.3. Metode	18
3.2.4. Rezultate	19
3.2.5. Discuții și Concluzii.....	21
3.3. Studiul 2. B. Validarea și Evaluarea Structurii Factoriale a Două Variante ale Inventarului de Conștientizare Metacognitivă în Limba Maghiară.....	22
3.3.1. Introducere.....	22
3.3.2. Obiectivele Studiului	23
3.3.3. Metode	23
3.3.4. Rezultate	25
3.3.5. Discuții și Concluzii.....	27
3.4. Studiul 3. Diferențele Baze pe Excelență ale Studenților la Nivel de Licență în Metacogniție și Gândire Critică	28
3.4.1. Introducere	28
3.4.2. Obiectivele și Ipotezele Studiului	29
3.4.3. Metode	30
3.4.4. Rezultate	31
3.4.5. Discuții și Concluzii.....	33
3.5. Studiul 4. Efectul Moderator al Nivelului de Competiție, Tipului de Competiție, Participării la Conferințe, Genului și Disciplinei Academice asupra Relației dintre Gândirea Critică și Performanța în Învățare	34
3.5.1. Introducere.....	34
3.5.2. Obiectivele și Ipotezele Studiului	35
3.5.3. Metode	36
3.5.4. Rezultate	37
3.5.5. Discuții și Concluzii.....	41
3.6. Studiul 5. Îmbunătățirea Gândirii Critice și Preciziei de Meta-Înțelegere a Studenților la Psihologie și Psihopedagogie Specială prin Metoda Hărții Conceptuale	42
3.6.1. Introducere.....	42
3.6.2. Obiectivele și Ipotezele Studiului	43
3.6.3. Metode	44
3.6.4. Rezultate	46
3.6.5. Discuții și Concluzii.....	48
CAPITOLUL IV. CONCLUZII GENERALE ȘI IMPLICAȚII	50
4.1. Concluzii Generale.....	50
4.2. Implicații ale Studiului.....	52
4.2.1. Implicații Teoretice și Conceptuale.....	52
4.2.2. Implicații Metodologice.....	54
4.2.3. Implicații Practice.....	55
4.3. Limitări și Direcții Viitoare de Cercetare.....	55
REFERINȚE.....	57

Cuvinte cheie: excelență academică, abilități cognitive, metacogniție, gândire critică, competiție, Olimpiadă

CAPITOLUL I. FUNDAMENTAREA TEORETICĂ

1.1. Activitățile Extracurriculare și Performanța Academică ca Principale Indicatori ai Excelenței Academice

Un criteriu al excelenței academice este performanța academică ridicată, dar expertiza în anumite domenii științifice, sportive sau artistice contribuie, de asemenea, la dezvoltarea abilităților secolului 21, a abilităților cognitive de ordin superior, care asigură performanța eminentă a studenților. În timpul anilor de școală primară și secundară, aceste activități pot fi competiții, olimpiade, în timpul anilor academici, studenții eminenți pot participa la conferințe organizate de universități. Experiența și noile abilități dobândite prin activitățile extracurriculare sunt transferate de către studenți în procesul de învățare, astfel că aceste activități pot contribui, de asemenea, la creșterea performanței lor în învățare. Mai multe studii au evidențiat asocierea pozitivă între participarea la activități extracurriculare și performanța în învățare (Feraco et al., 2022; Fujiyama et al., 2021; Kravchenko & Nygård, 2022; Lang, 2021).

Efectul pozitiv al activităților extracurriculare asupra performanței în învățare poate fi explicat prin trei abordări teoretice: teoria controlului social, teoria învățării sociale și teoria capitalului social. Controlul social este prezent în activitățile extracurriculare, mai exact, participarea la activitățile regulate presupune conformitatea cu regulile predefinite ale instituției, pentru care studenții pot primi recompense instituționale. Pe baza teoriei învățării sociale, studenții pot învăța de la colegii lor mai performanți, de la profesorii lor sau de la alți experți, ceea ce are, de asemenea, un efect pozitiv asupra rezultatelor lor de învățare. Teoria capitalului social pune în evidență rolul activităților extracurriculare în formarea relațiilor nu numai cu colegii de clasă, ci și cu părinții și membrii personalului educațional, ceea ce contribuie la un flux mai eficient de informații și la sprijinul din partea persoanelor cu diverse poziții în ierarhia instituțională. Spre deosebire de activitățile extracurriculare, relațiile strânse și relațiile de prietenie au un efect simetric asupra performanței în învățare, deoarece aceste prietenii pot avea efecte pozitive, dar și negative asupra rezultatelor. Cu toate acestea, relațiile formate în cadrul activităților extracurriculare au un efect asimetric, deoarece aceste activități amplifică relațiile care au efecte pozitive asupra performanței în învățare și slăbesc relațiile de prietenie dăunătoare, în cazul studenților cu performanțe scăzute (Fujiyama et al., 2021).

1.2. Gândirea Critică ca Abilitate Cognitivă Explicativă a Excelenței Academice

1.2.1. Modele Teoretice ale Gândirii Critice

În literatură, nu există o definiție coerentă a gândirii critice (Paul, 2004). Gândirea critică implică gândire rațională, ținută și planificată. Definițiile includ în general deducții științifice, evaluarea afirmațiilor, recunoașterea persuasiunii, generarea de opțiuni și alternative. Yanchar et al. (2008) au identificat deducția analitică și descoperirea ca componente-cheie ale gândirii critice. Gândirea critică necesită o înțelegere adâncă și semnificativă a informațiilor, depășirea erorilor și a sofismelor (Halpern & Sternberg, 2020).

La sfârșitul anilor 1980, studiul Delphi al APA a avut ca scop oferirea unei definiții unificate a gândirii critice cu ajutorul metodei de analiză conceptuală. Metoda de cercetare Delphi a avut ca scop revizuirea aspectelor de bază și a definițiilor gândirii critice. Peste jumătate dintre experții care au participat la studiu erau filozofi, dar și profesori, oameni de știință sociali și fizicieni care și-au împărtășit experiența profesională și argumentele cu privire la gândirea critică. Procesul a fost condus de un director, iar participanții au oferit răspunsuri scrise detaliate, susținute de argumente,

la șase seturi de întrebări, pe care directorul le-a distribuit tuturor. Experților li s-a permis să vadă opinia celorlalți în mod anonim, astfel încât să nu influențeze deciziile celorlalți. Peste 95% dintre experți au fost de acord că abilitățile de gândire critică includ analiza, evaluarea și deducția, iar majoritatea lor a fost de acord că abilitățile fundamentale ale gândirii critice includ interpretarea, explicarea și autoreglarea. Cu toate că abilitățile de gândire critică sunt prezente în multe domenii, adică sunt abilități independente de domeniu, aplicarea lor în contexte diferite necesită cunoștințe specifice domeniului, folosind diferite metode pentru a lua decizii informate. Studiul a pus un accent deosebit pe identificarea dispozițiilor de gândire critică alături de abilitățile de gândire critică, deoarece filozofii implicați în cercetare au atras atenția asupra trăsăturilor de personalitate care determină gândirea critică, în absența cărora abilitățile de gândire critică nu sunt aplicate (Facione, 1990).

1.2.2. Gândirea Critică: Abilități și Atitudini

Gândirea critică reprezintă o combinație de abilități, atitudini și cunoștințe, care include și abilități și dispoziții pentru gândire critică (Ennis, 2018; Facione, 1990; Haber, 2020). Pentru a o atinge, nu este suficient să deții doar abilități ridicate de gândire critică, ci este necesară și prezența anumitor factori motivaționali și de personalitate care contribuie la aplicarea acestor abilități în practică (Ennis, 2018; Halpern & Sternberg, 2020).

Abordarea teoretică a lui Facione (1990) pune în evidență șase abilități cognitive diferite: interpretarea, analiza, evaluarea, concluzia, explicarea, autoreglarea. Interpretarea implică categorizarea, descifrarea, importanța și clarificarea sensului. A doua abilitate este analiza, care presupune examinarea ideilor, formularea argumentelor și analiza acestora. Evaluarea ca abilitate cognitivă nu este altceva decât analiza afirmațiilor și a dovezilor. Concluzia implică punerea sub semnul întrebării a dovezilor, formularea de ipoteze alternative și concluzionări. Explicarea implică afirmând rezultatelor, justificarea procedurilor și prezentarea dovezilor. Autoreglarea este a șasea abilitate a gândirii critice, care implică autoevaluarea și autoperfecționarea de asemenea.

Dispozițiile afective sunt strategii care includ dezvoltarea umilității intelectuale și amânarea deciziei, curiozitatea intelectuală, perseverența și utilizarea încrederii în argumente. Dispoziția de gândire critică implică angajarea în sarcini complexe și perseverența în aceste sarcini, gândire flexibilă și capacitatea de a renunța la strategiile neproductive și de a corecta greșelile atunci când este necesar (Halpern & Sternberg, 2020). Van Dongen et al. (2005) au concluzionat că dispoziția de gândire critică permite unei persoane aflate în fața incertitudinii și conflictului să rezolve probleme și să ia decizii prin punerea de întrebări, luarea în considerare a alternativelor și a conflictelor. Dispoziția de gândire critică include motivația și angajamentul persoanei de a aplica gândirea critică în situațiile necesare (Halpern, 1997). Dimensiunea afectivă poate fi împărțită în două subgrupuri, tendințe motivaționale și obiceiuri comportamentale. Tendințele motivaționale sunt tendința de a cunoaște adevărul și o predispoziție a curiozității, în timp ce obiceiurile comportamentale includ obiceiurile analitice și de conformitate (Geç, 2017).

1.2.3 Gândirea Critică și Performanța Academică

Gândirea critică este un predictor al excelenței academice și a succesului școlar, deoarece contribuie la o stăpânire mai precisă și la transferul materialului de învățare prin analiza materialului, identificarea afirmațiilor, interpretarea și evaluarea informațiilor și tragerea de concluzii deductive și inductive. Mai multe studii de cercetare cu elevi de liceu și studenți universitari au găsit o relație pozitivă între

gândirea critică și performanța academică (Ali & Awan, 2021; Ibrahim et al., 2021; Ng et al., 2022; Ren et al., 2020; Shahzadi et al., 2020).

Akpur (2020) a investigat în ce măsură procesele cognitive superioare ale studenților universitari, cum ar fi gândirea creativă, reflexivă și critică, sunt interconectate și prezic performanța academică. În urma cercetării, s-a constatat că cele trei procese cognitive sunt antecedente unul pentru celălalt și toate trei prezic semnificativ și pozitiv performanța academică, măsurată prin media anuală a notelor.

Ren et al. (2020) au investigat în ce măsură abilitățile și dispozițiile de gândire critică, împreună cu abilitățile cognitive generale, prezic performanța academică. Au identificat inteligența fluidă, memoria de lucru și viteza de procesare a informațiilor ca abilități cognitive generale. Relația dintre gândirea critică, abilitățile cognitive generale și performanța academică a fost de asemenea examinată în două eșantioane diferite de elevi de școală primară și studenți universitari. După controlarea abilității cognitive generale, atât abilitățile de gândire critică, cât și dispozițiile au prezis performanța academică. Când s-a examinat puterea predictivă a gândirii critice și a abilităților cognitive generale asupra performanței academice într-un singur model, efectul abilităților de gândire critică s-a suprapus în mare parte cu abilitățile cognitive generale, în timp ce puterea predictivă individuală a dispozițiilor de gândire critică a fost semnificativă.

Doleck et al. (2017) au examinat relația dintre abilități de gândire computațională precum cooperarea, creativitatea, algoritmică, gândirea critică, rezolvarea de probleme și performanța academică la elevii de liceu din Canada, dar nu au găsit nicio relație semnificativă între abilitățile măsurate și performanța academică, cu excepția cooperării.

1.2.4. Gândirea Critică și Activitățile Extracurriculare

Participarea la activități extracurriculare cum ar fi competiții, conferințe, apartenența la grupuri academice și sociale contribuie la dezvoltarea abilităților și dispozițiilor de gândire critică (Chen et al., 2020; Jatmiko et al., 2020; Schiefer et al., 2020). Othman et al. (2015) au investigat impactul unei competiții de dezbateri de trei săptămâni asupra gândirii critice a elevilor de 16 ani, care învățau limba engleză ca limbă străină. Au constatat o diferență semnificativă în gândirea critică măsurată în teste pre- și post-competiție. După activitatea de dezbateri, au obținut scoruri mai mari la abilitățile lor de gândire critică. Abilitățile de gândire critică sunt dezvoltate prin învățarea colaborativă în timpul dezbaterii, iar raționamentul, punerea de întrebări, tragerile de concluzii și explicarea sunt și abilități de gândire critică pe care elevii le aplică activ în timpul activităților de dezbateri.

Unele cercetări au evidențiat că participarea la competiții matematice și rezolvarea problemelor matematice sunt predictorii semnificativi ai componentelor gândirii critice (Utomo, 2018; Wahidin & Romli, 2020). Alte cercetări au ajuns la concluzia unei relații pozitive între participarea la competiții de chimie, competiții de robotică și gândirea critică a elevilor (Chen et al., 2020; Jatmiko et al., 2020; Nugroho et al., 2019). Hong et al. (2013) au investigat efectele dezvoltării unui program de robotică extracurricular. Programul de știință și tehnologie a avut efecte pozitive asupra colaborării, învățării și creativității elevilor. Merino-Armero et al. (2021) au investigat impactul cursurilor extracurriculare de robotică asupra abilităților de calcul ale elevilor din clasa a cincea din Spania, controlându-și inteligența fluidă. Diferențe semnificative în abilitățile de calcul au fost găsite între elevii care nu au participat la cursurile extracurriculare de robotică și cei care au participat la aceste programe timp de doi sau mai mulți ani.

1.2.5. Aplicabilitatea și Dezvoltarea Gândirii Critice în Educație

Butler et al. (2017) au examinat în cercetarea lor dacă inteligența sau abilitatea de gândire critică joacă un rol mai important în deciziile de zi cu zi. Rezultatele lor sugerează că gândirea critică este mai strâns legată de decizii decât inteligența, conducându-i să concluzioneze că gândirea critică prezice ceea ce oamenii fac în viața reală.

Psihologia este o disciplină în constantă evoluție, în continuu apar teorii, practici și metode noi, astfel că studenții, viitorii psihologi, trebuie să fie mereu informați, să dobândească informații noi, dar expunerea la o cantitate mare de informații necesită un nivel dezvoltat de abilități de gândire critică și aplicarea acestora. În timpul învățării psihologiei, studenții își aplică abilitățile de gândire critică identificând care modele teoretice se susțin, se completează sau se contrazic unul pe altul, care modele teoretice sunt susținute de argumente științifice, ceea ce necesită abilitățile lor de raționament și detectare a sofismelor. Gândirea critică este, de asemenea, necesară pentru a identifica sursele electronice sau revistele credibile care merită atenția. Cercetarea psihologică necesită abilități de gândire critică precum capacitatea de a testa ipotezele în cadrul raționamentului inductiv pentru a oferi suport corect ipotezelor și capacitatea de a proiecta experimente pentru a ajuta la formularea corectă și detaliată a ipotezelor, la construcția grupurilor experimentale și de control (Ennis et al., 2005). Gândirea critică este, de asemenea, importantă în explorarea cauzelor și efectelor, conectarea teoriei și practicii, elaborarea planurilor de cercetare și desfășurarea cercetării (Ho et al., 2014).

Dezvoltarea gândirii critice poate fi realizată prin metode precum utilizarea hârtii conceptuale (Carvalho et al., 2020; Mohammadi et al., 2019; Roshangar et al., 2020; Tseng, 2019), o strategie de învățare și predare care poate fi folosită pentru a dezvolta gândirea analitică, situațională, independentă de context (Ligita et al., 2022) și rezolvarea problemelor (Wang et al., 2018; Zwaal & Otting, 2012), deoarece promovează procesarea profundă a informațiilor, în opoziție cu procesarea superficială (Garwood et al., 2018). Harta conceptuală, similară cu gândirea critică, este o activitate cognitivă non-liniară care este potrivită pentru dezvoltarea proceselor cognitive superioare precum gândirea critică și luarea deciziilor (Alfayoumi, 2018; Khrais & Saleh, 2020).

1.3. Metacogniția ca Abilitate Cognitivă Explicativă a Excelenței Academice

1.3.1. Modele Teoretice ale Metacogniției

Procesele și strategiile metacognitive sunt esențiale în educația universitară, deoarece studenții trebuie să proceseze o cantitate mare de informații din surse diferite. Studiul și procesarea materialului de învățare necesită utilizarea proceselor de reglare metacognitivă care permit organizarea procesului de învățare, gestionarea timpului, organizarea informațiilor, monitorizarea înțelegerii, identificarea erorilor în propria performanță, corectarea acestora și evaluarea abilităților și performanței individuale (Karatas & Arpacı, 2021).

Metacogniția poate fi definită ca gândire despre procesele și gândirea cognitive și aplicarea adecvată a proceselor și strategiilor cognitive, în locul potrivit, în modul potrivit, la momentul potrivit. Putem distinge între două componente principale ale metacogniției, cunoștințele despre cogniție și reglarea cogniției, sau experiența metacognitivă (Dindar et al., 2020; Flavell, 1987; Schwarz et al., 2021). Cunoștințele metacognitive se referă la cunoștințe generale despre procesele cognitive, recunoașterea punctelor forte și limitărilor cognitive și evaluarea abilităților celorlalți. Aceste cunoștințe sunt dobândite prin experiență și sunt în general stabile.

Cunoștințele metacognitive includ cunoștințe precum abilitatea de a face distincție între un text mai ușor și unul mai dificil și abilitatea de a identifica eficient care strategii să folosească pentru a interpreta texte de dificultate diferită. Experiența metacognitivă implică evaluarea și reglarea proceselor cognitive și a activităților care nu sunt neapărat stabile. Când elevii își pun întrebări în timp ce citesc, ei își evaluează înțelegerea textului, reglându-și procesele cognitive. Când elevii decid să recitească una sau mai multe propoziții sau un paragraf pentru că au dificultăți în a înțelege o anumită porțiune, ei reglează înțelegerea lor. Cunoștințele metacognitive pot duce la o experiență metacognitivă și performanță mai mare, dar nu întotdeauna o fac. Știind că un mesaj complex ar trebui recitat pentru o mai bună înțelegere nu garantează că acest lucru se va întâmpla. În plus față de cunoștințele metacognitive, este necesară și motivația pentru a efectua anumite sarcini (Dindar et al., 2020).

Cunoașterea despre procesele și operațiile mentale constă din trei subcomponente, care includ aspectul reflexiv al metacogniției. Cunoașterea declarativă cuprinde cunoștințe despre minte și strategii cognitive, cunoștința procedurală se referă la aplicarea cunoștințelor declarative în practică, în timp ce cunoașterea condiționată se referă la cunoștințele despre când și cum să aplici anumite strategii (Smith et al., 2020; Vianin, 2016).

Reglarea cogniției implică subprocesse care facilitează controlul învățării. Cercetările au identificat cinci abilități principale de reglare: planificarea, strategiile de gestionare a informațiilor, monitorizarea înțelegerii, strategiile de detectare a erorilor și evaluarea (Mowling & Sims, 2021; Smith et al., 2020). Abilitățile de reglare metacognitivă sunt esențiale în procesul de învățare pe tot parcursul vieții (Bransen et al., 2022).

1.3.2. Metacogniția și Învățarea Autoreglată

Conform lui Zimmerman (1990), metacogniția implică interacțiunea complexă a variabilelor psihologice precum motivația, emoțiile și comportamentul. Dacă acești factori ar fi ignorați, lipsa generală de corelație între performanța academică și metacogniție, reglarea metacognitivă, ar fi neexplicată (Oppong et al., 2019).

Una dintre componentele principale ale învățării autoreglate este metacogniția. Învățarea autoreglată este procesul care implică stabilirea obiectivelor, utilizarea strategiilor pentru a atinge obiectivele, monitorizarea performanței până când obiectivele sunt atinse și evaluarea sarcinii (Cogliano et al., 2021). Teoriile metacogniției și ale învățării autoreglate încearcă să răspundă la modul în care este posibilă cea mai eficientă învățare. Dobândirea de cunoștințe noi într-un domeniu nou necesită efort cognitiv suplimentar, lăsând puține resurse cognitive pentru monitorizare. Învățarea autoreglată diferă de metacogniție doar prin faptul că subliniază aspectele motivaționale și emoționale ale persoanei în reglarea cogniției (Özçakır Sümen, 2021). Conform lui Efklides și Misailidi (2019), metacogniția este o componentă importantă și complexă a învățării autoreglate. Un criteriu crucial care face distincția între cele două concepte este că învățarea autoreglată se referă la procesul de învățare în sine, în timp ce metacogniția este rezultatul și măsura procesului de învățare. În învățarea autoreglată, pot apărea obstacole și erori care pot afecta exactitatea metacogniției și evaluării. Problemele de evaluare apar în situații în care elevii subestimează sau supraestimează înțelegerea lor (Cogliano et al., 2021).

1.3.3. Relația dintre Metacogniție și Performanța Academică

Mai multe studii de cercetare au evidențiat relația pozitivă dintre procesele metacognitive și performanța academică, metacogniția fiind un predictor semnificativ al realizării academice (Hassan et al, 2022; Jansen et al., 2020; Muncer et al., 2021;

Souhila, 2022; Xue et al., 2021). Elevii cu performanțe academice mai bune au mai multe cunoștințe declarative, procedurale și condiționate decât colegii lor cu performanțe mai slabe. Sunt mai eficienți în identificarea punctelor lor forte și a slăbiciunilor cognitive, iar repertoriul de strategii de învățare pe care îl folosesc este vast și variat, aplicând strategiile de reglementare care sunt cele mai potrivite pentru contextul de învățare (Abdelrahman, 2020; Cai et al, 2019; Concina, 2019). Utilizarea strategiilor metacognitive de învățare are un impact pozitiv asupra performanței academice (Smith et al., 2020).

În meta-analiza lor, Ohtani și Hisasaka (2018) au investigat relația dintre metacogniție, inteligență și performanța academică, pe baza rezultatelor a 118 studii. Metacogniția a fost moderat corelată cu performanța academică și inteligența. Atât relația dintre metacogniție și performanța academică, cât și relația dintre metacogniție și inteligență au fost moderate de metoda de măsurare a metacogniției, cu metodele online prezentând efecte mai mari comparativ cu metodele offline. Metacogniția a prezis performanța academică, după controlarea inteligenței.

Într-o meta-analiză, de Boer et al. (2018) au examinat efectele pe termen lung ale învățării strategiilor de îmbunătățire a metacogniției asupra performanței academice. De la testul post la măsurarea de follow-up, s-a înregistrat o creștere semnificativă, dar scăzută, a efectului instruirii în strategii asupra performanței academice, sugerând că îmbunătățirea metacogniției duce la rezultate academice și mai bune pe termen lung decât pe termen scurt.

1.3.4. Relația dintre Metacogniție și Activitățile Extracurriculare

Activitățile extracurriculare dezvoltă învățarea autoreglată a elevilor, conducând astfel la rezultate pozitive de competență. Activitățile extracurriculare asigură copiilor mentori și adulți sprijinitori și cuprind activități care dezvoltă și abilitățile metacognitive (Anwarudin et al., 2021; Bayındır et al., 2021; Feraco et al., 2022; McCosker et al., 2021).

Cercetările privind relația dintre competiție și procesele metacognitive, învățarea autoreglată, au concluzionat că participarea la competiții este un predictor semnificativ al metacogniției (Anwarudin et al., 2021; Feraco et al., 2022).

Anwarudin et al. (2021) au investigat în ce măsură elevii care participă la Olimpiada de Matematică își aplică abilitățile metacognitive. Elevii au fost capabili să identifice în mod precis cunoștințele esențiale pentru rezolvarea problemelor, să identifice strategiile de management a informațiilor utilizate în rezolvarea diferitelor tipuri de probleme matematice și să verifice și să evalueze soluția fiecărei probleme. Similar, Tohir (2019) a concluzionat în cercetarea sa că elevii folosesc activ strategiile metacognitive în timp ce rezolvă probelor olimpiadelor de matematică.

1.3.5. Dezvoltarea Metacogniției în Educație

Metacogniția, învățarea autoreglată și conștientizarea metacognitivă sunt precondiții pentru dobândirea competențelor la școală și la universitate. Este un mijloc de dobândire a abilităților de bază de citire, ortografie și matematică în școala primară și procese cognitive superioare în școala secundară și la universitate. Deficitele în procesele metacognitive și învățarea autoreglată pot explica subperformanța în educație (Callan et al., 2020), iar elevii pot subestima sau supraestima performanța lor (Callender et al., 2016).

1.3.5.1. Dezvoltarea preciziei meta-înțelegerii

Unele cercetări s-au concentrat pe dezvoltarea judecăților metacognitive, acuratețea meta-înțelegerii. Cercetarea lui Callender et al. (2016) a avut ca scop dezvoltarea judecăților metacognitive ale elevilor, deoarece sondajele preliminare au

arătat că elevii fac judecăți metacognitive incorecte imediat după un examen, de exemplu subestimând sau supraestimând performanța lor. În cercetarea lor, au comparat estimarea elevilor privind performanța lor la examene cu performanța reală, cu toți elevii prezentând o tendință cognitivă de încredere excesivă înainte de primul examen. După primul examen, în ciuda informațiilor anterioare, modelul de judecată metacognitivă anterior a reapărut: cei cu performanțe scăzute au supraestimat performanța, iar cei cu performanțe ridicate au subestimat performanța. După primul examen, un grup de elevi a primit feedback privind performanța lor, în timp ce celălalt grup nu a primit. După al doilea examen, atât precizia metacognitivă, cât și performanța au crescut în grupul care a primit feedback, dar aceeași îmbunătățire nu a fost observată în grupul de control. Această cercetare evidențiază rolul esențial al feedback-ului în îmbunătățirea acurateții metacognitive.

Carpenter et al. (2019) au îmbunătățit, de asemenea, acuratețea metacognitivă a elevilor în 8 sesiuni folosind o metodă de feedback. Pentru a generaliza dezvoltarea acurateții metacognitive la mai multe sarcini diferite, au folosit o sarcină de discriminare perceptuală în experiment și apoi au examinat cum s-a dezvoltat acuratețea metacognitivă pentru această sarcină, examinând ulterior și acuratețea judecăților metacognitive privind performanța într-o sarcină de recunoaștere independentă de experiment. În grupul care a primit feedback privind judecățile metacognitive, s-a înregistrat o creștere semnificativă a acurateții metacognitive în comparație cu grupul de control activ, unde au primit doar feedback privind performanța lor în sarcina de discriminare perceptuală. Îmbunătățirea arătată în grupul experimental a fost generalizabilă și la sarcina independentă și nepracticată, sarcina de recunoaștere.

1.3.5.2. Metode de reprezentare vizuală pentru dezvoltarea metacogniției

Unii cercetători au folosit metode de reprezentare grafică pentru a viza dezvoltarea metacogniției elevilor (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017).

Powell et al. (2021) au dezvoltat cunoștințele metacognitive și acuratețea meta-înțelegerii a studenților la științe farmaceutice folosind metoda hărții conceptuale. Înainte de cursuri, studenții au avut posibilitatea să citească despre 14 boli și, în timpul cursurilor, au fost rugați să realizeze o hartă conceptuală în grupuri. De 4 ori au primit feedback privind hărțile conceptuale, de 3 ori nu au primit feedback, iar de 7 ori nu au trebuit să participe la o activitate de grup privind prelucrarea bolilor. Înainte de discuția în clasă privind cunoștințele, pentru a evalua acuratețea meta-înțelegerii, studenții au trebuit să estimeze câte întrebări ar putea răspunde în testul de înțelegere a lecturii și apoi au completat testul pentru a-și testa înțelegerea reală. Nu a existat o diferență semnificativă în performanța metacognitivă a studenților, calculată ca diferența dintre performanța judecată și performanța reală la test, în cele 3 condiții, dar utilizarea hărții conceptuale a crescut semnificativ performanța studenților în comparație cu zilele în care nu s-a produs nicio hartă conceptuală.

Stevenson et al. (2017) au efectuat o meta-analiză pentru a investiga impactul metodei hărții conceptuale bazate pe tehnologie asupra dezvoltării învățării autoreglate. Tehnicile hărții conceptuale au efecte pozitive asupra celor trei aspecte ale învățării autoreglate, strategiile cognitive, metacognitive și motivaționale. Feedback-ul privind performanța crește eficacitatea metodei. Metodele hărții conceptuale bazate pe tehnologie sunt mai eficiente în îmbunătățirea învățării autoreglate decât hărțile conceptuale tradiționale pe hârtie.

CAPITOLUL II. OBIECTIVELE CERCETĂRII ȘI METODOLOGIA GENERALĂ

Îmbunătățirea gândirii critice și metacogniției ca abilități din secolul al XXI-lea este foarte importantă în învățământul superior, deoarece aceste procese cognitive sunt predictorii semnificativi ai performanței academice și influențează succesul în carieră (Abueita et al., 2022; Ibrahim et al., 2021; Ng et al., 2022; Nikander et al., 2022). Studiile anterioare au demonstrat că metoda hărții conceptuale este o metodă foarte eficientă de reprezentare vizuală pentru îmbunătățirea abilităților și dispozițiilor de gândirii critice ale elevilor (Carvalho et al., 2020; Mohammadi et al., 2019; Tseng, 2019). Cu toate acestea, rezultatele unor studii au sugerat că metoda hărții conceptuale nu a fost mai eficientă decât metoda tradițională de predare pentru îmbunătățirea fiecărei abilități și dispoziții de gândire critică a elevilor (Carvalho et al., 2020; Mohammadi et al., 2019). Pe baza acestor rezultate contradictorii din literatură și a limitărilor meta-analizelor efectuate anterior (Romanko, 2016; Yue et al., 2017), **primul obiectiv** principal al acestei teze a fost să investigheze eficacitatea metodei hărții conceptuale pentru îmbunătățirea abilităților și dispozițiilor de gândire critică a elevilor și să compare eficacitatea acestei metode de reprezentare vizuală cu metoda tradițională de predare (**Studiul 1**). Mai precis, în meta-analiza noastră, am examinat și impactul metodei hărții conceptuale asupra subcomponente ale abilităților și dispozițiilor gândirii critice. De asemenea, am investigat efectul de moderare al genului, vârstei, profilului universitar, nivelului educațional, caracteristicilor metodei hărții conceptuale (numărul de hărți conceptuale create de participanți; metode de elaborare a hărții conceptuale: individual vs. colaborativ, hârtie-creion vs. digital), și tipul de alocare (prezența randomizării).

Există o lipsă de instrumente validate în limba maghiară pentru măsurarea metacogniției și gândirii critice a studenților. Pe baza acestei absențe, **cel de-al doilea obiectiv** principal al acestei teze a fost validarea în limba maghiară a Inventarului de Conștientizare Metacognitivă (Metacognitive Awareness Inventory, MAI) (Harrison & Vallin, 2018; Moxon, 2022; Schraw, & Dennison, 1994) (**Studiul 2. A**), care este un instrument aplicat pe scară largă pentru măsurarea conștientizării metacognitive, și a Testului de Gândire Critică Cornell Nivel Z (Cornell Critical Thinking Test, CCTT Level Z) (Alias et al., 2022; Ennis et al., 2005; Imperio et al., 2020; Leach et al., 2020) (**Studiul 2. B**), care este, de asemenea, un test frecvent utilizat pentru evaluarea abilităților critice de gândire ale studenților universitari. Datorită lipsei de rezultate privind structura factorială a CCTT Nivel Z, obiectivul principal al studiului 2. A a fost compararea mai multor modele factoriale (corelate și ierarhice) traduse în limba maghiară. Similar, pe baza rezultatelor contradictorii privind structura factorială a MAI, obiectivul principal al studiului 2. B a fost investigarea validității versiunii de 52 de itemi a MAI propusă de Schraw și Dennison și a versiunii de 19 itemi a MAI propusă de Harrison și Vallin pe un eșantion de studenți de limbă maghiară. Un alt obiectiv al studiilor 2 a fost testarea invarianței instrumentelor validate în funcție de gen.

Excelența academică este adesea definită ca performanță academică ridicată. Cu toate acestea, excelența academică se poate manifesta și prin participarea și succesul obținut în activități extracurriculare, cum ar fi competițiile de nivel înalt, olimpiadele. Mai multe studii au evidențiat faptul că participarea la competiții, olimpiade este asociată pozitiv cu nivelul înalt al abilităților critice de gândire și metacogniției (Bayındır et al., 2021; Chen et al., 2020; Feraco et al., 2022; Jatmiko et al., 2020; McCosker et al., 2021; Schiefer et al., 2020). Cu toate acestea, studiile anterioare nu au testat diferențele în metacogniție și gândire critică între studenții care participă la

diferite tipuri și niveluri de competiții și nu au tras o concluzie cu privire la tipurile de competiții la care trebuie să participe studenții în interesul îmbunătățirii abilităților lor cognitive. Pe baza acestor întrebări de cercetare neinvestigate din literatură, **al treilea obiectiv** principal al acestei teze doctorale a fost să completeze literatura existentă cu rezultate privind diferențele în abilitățile cognitive dintre studenții care participă și cei care nu participă la competiții, respectiv efectele principale și de interacțiunea participării studenților la diferite tipuri (științele naturii, științe umaniste și sociale, sport, artă) și niveluri (participare la competiții la nivel școlar, olimpiadă pe nivel de județ și olimpiadă națională) de competiții asupra gândirii critice și metacogniția lor (**Studiul 3**).

Studiile anterioare au demonstrat o relație pozitivă între participarea la activități extracurriculare și performanța academică, indicând faptul că aceste activități au efecte pozitive asupra rezultatelor școlare și academice (Feraco et al., 2022; Fujiyama et al., 2021; Kravchenko & Nygård, 2022; Lang, 2021). Similar, gândirea critică este de asemenea un predictor semnificativ al performanței academice (Abueita et al., 2022; Ali & Awan, 2021; Shahzadi et al., 2020). Cu toate acestea, efectul de moderator al nivelului de competiție, tipului de competiție și participării la conferințe asupra relației dintre gândirea critică și performanța academică nu a fost evaluat în studiile anterioare. Cercetările privind efectul genului asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele învățării au indicat rezultate contradictorii (Darmaji et al., 2022; Nwuba et al., 2022; Purba, 2022). Numărul de studii care examinează diferențele dintre studenții cu diferite discipline academice în ceea ce privește asocierea dintre gândirea critică și rezultatele școlare este redus (Iqbal et al., 2021; Shahzadi et al., 2020). Pe baza descoperirilor și a limitărilor din literatură, cel **de-al patrulea obiectiv** principal al tezei a fost să investigheze efectul predictiv al gândirii critice asupra performanței școlare și academice a studenților, și efectul de moderator al nivelului de competiție, tipului de competiție, participării la conferințe, disciplinei academice și genului asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele de învățare (**Studiul 4**).

Mai multe studii au confirmat că metoda hărții conceptuale îmbunătățește procesele metacognitive ale studenților (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017), gândirea critică (Barta et al., 2022; Carvalho et al., 2020; Khrais & Saleh, 2020; Roshangar et al., 2020; Silva et al., 2022) și performanța în învățare (Appaw et al., 2021; Manzon, 2021). Cu toate acestea, în cazul studenților de licență în Psihologie și Psihopedagogie Specială, precum și în cazul studenților vorbitori de limbă maghiară din facultățile din România, eficacitatea metodei hărții conceptuale pentru îmbunătățirea metacogniției și gândirii critice nu a fost testată în studiile anterioare. Cel **de-al cincilea obiectiv** principal al tezei a fost să examineze efectul metodei hărții conceptuale în comparație cu metoda tradițională de învățare (recitare) pentru îmbunătățirea gândirii critice a studenților de Psihologie și Psihopedagogie Specială și acurateței lor de meta-înțelegere în ceea ce privește texte științifice psihologice (**Studiul 5**). Scopul adițional al studiului 5 a fost investigarea eficacității metodei hărții conceptuale asupra înțelegerii textelor științifice psihologice ale studenților și testarea efectului oferirii de feedback asupra hărții conceptuale asupra gândirii critice, acurateței meta-înțelegerii și performanței în înțelegerea textului.

CAPITOLUL III. CERCETAREA ORIGINALĂ

3.1. Studiul 1. Dezvoltarea Abilităților și Dispozițiilor de Gândire Critică ale Studenților prin Metoda de Învățare Hărții Conceptuale - O Meta-Analiză¹

3.1.1. Introducere

Scopul educației este să pregătească studenții pentru viață, nu doar să transmită cunoștințe lexicale, ci să dezvolte abilități specifice secolului XXI care duc la succes pe piața muncii (Chu et al., 2017). În locul educației tradiționale, bazate pe prezentări frontale, se recomandă utilizarea de metode alternative, prin intermediul cărora cunoștințele lexicale sunt transformate în cunoștințe condiționate, facilitând transferul cunoștințelor și dezvoltarea abilităților secolului XXI (gândire analitică, metacogniție, gândire critică, rezolvare de probleme, comunicare colaborativă, creativitate) (Saleh, 2019; Yennita & Zukmadini, 2021). În educația tradițională, profesorul transmite informațiile în formă de prezentare, elevii sunt în mare parte participanți pasivi, luând adesea notițe, în timp ce discuțiile de grup sau exercițiile sunt rare în timpul cursurilor. Ca rezultat al acestei inactivități, atenția elevilor este ușor distrasă, ei nu procesează profund materialul cursului, nici nu fac conexiuni între informațiile prezentate, nici nu trag concluzii pe baza ideilor principale (Lo & Hew, 2020; Oderinu et al., 2020). Metodele grafice folosite pentru reprezentarea conceptelor, spre deosebire de educația tradițională, cum ar fi metoda hărții conceptuale, permit reprezentarea grafică a informațiilor, identificarea relațiilor lineare și transversale din curriculum, contribuind astfel la o înțelegere mai profundă și la o performanță academică mai bună (Chiou et al., 2020; Hwang et al., 2020; Machado & Carvalho, 2020). Cu toate acestea, în plus față de performanța academică, metoda hărții conceptuale are și un efect pozitiv asupra dezvoltării abilităților cognitive superioare, cum ar fi metacogniția (Prinz et al., 2020; Stevenson et al., 2017) și gândirea critică (Carvalho et al., 2020; Chen & Hwang, 2020; Khrais & Saleh, 2020; Mohammadi et al., 2019; Roshangar et al., 2020; Tseng, 2019; Yue et al., 2017), care contribuie nu numai la succesul academic, ci și la succesul în viață și în carieră (Strods & Strode, 2018). Metoda hărții conceptuale devine din ce în ce mai prevalentă în educație, fiind potrivită pentru dezvoltarea atât a abilităților (Carvalho et al., 2020; Khrais & Saleh, 2020; Mohammadi et al., 2019; Roshangar et al., 2020; Tseng, 2019) cât și a dispozițiilor (Lee et al., 2016; Moattari et al., 2014) de gândire critică.

Revizuire și meta-analize preliminare au investigat efectul metodei hărții conceptuale asupra gândirii critice în funcție de profilul specific al studenților. În studiile incluse, au fost analizați doar studenți din domeniul asistenței medicale (Romanko, 2016; Yue et al., 2017) sau medicină (Daley & Torre, 2010) sau logopedie (Mok et al., 2008). În schimb, în cercetarea noastră, nu am exclus cercetările bazate pe profilul universitar, ci am tratat profilul de studiu și nivelul academic (elevi de liceu și studenți universitari) ca variabile moderator. Cele două meta-analize preliminare (Romanko, 2016; Yue et al., 2017) evidențiază efectul pozitiv al hărții conceptuale atât asupra abilității cât și asupra dispoziției de gândire critică, dar nu avem informații cu privire la măsura în care metoda este eficientă în dezvoltarea subcomponentelor gândirii critice. Literatura prezintă o mare varietate în ceea ce privește

¹ Acest studiu a fost publicat. Versiunea actuală reprezintă o adaptare abreviată a manuscrisului publicat.

Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B., Szamoskozi, I. (2022). The development of students' critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method – A meta-analysis. *Educational Research Review*, 37, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>

subcomponentele incluse în abilitățile de gândire critică (Davies & Barnett, 2015; Ennis, 2018; Facione, 1990a; Haber, 2020; Halpern & Sternberg, 2020) și factorii motivaționali și trăsăturile de personalitate care formează dispoziția de gândire critică (Cui et al., 2021; Davies & Barnett, 2015; Haber, 2020). Yue et al. (2017) au prezentat în meta-analiza lor rezultate pentru diferite instrumente de măsurare, însă nu s-a făcut o sintetizare a rezultatelor pentru aceleași subcomponente măsurate cu instrumente diferite. Astfel, în meta-analiza noastră, nu tragem doar o concluzie generală despre efectul hărții conceptuale asupra abilităților și dispozițiilor de gândire critică, ci sintetizăm și rezultatele privind subcomponentele, examinând care dintre acestea sunt afectate de metoda hărții conceptuale în comparație cu educația tradițională. Explorăm potențialul efect de moderare al variabilelor demografice asupra eficacității metodei, cum ar fi genul și vârsta. Am testat, de asemenea, dacă metodele hărții conceptuale (numărul de hărți conceptuale create, elaborarea colaborativă, metodă computerizată) moderează efectul asupra gândirii critice. Meta-analizele preliminare nu au luat în considerare diferitele aplicații ale metodei (Romanko, 2016; Yue et al., 2017). În meta-analiza sa, Romanko (2016) a inclus, de asemenea, cercetări care nu au implicat randomizarea, în timp ce Yue et al. (2017) au analizat doar cercetările cu randomizare. Deoarece randomizarea este dificilă în multe cazuri în educație, în loc de cercetare randomizată se folosesc adesea quasi-experimente pentru a explora efectul variabilei independente (McMillan & Schumacher, 2014). Similar, o proporție semnificativă a cercetărilor din acest domeniu nu a folosit alocarea aleatorie, așa că, în plus față de cercetările randomizate, am inclus și cercetările non-randomizate în analiza noastră, examinând efectul de moderare al randomizării asupra dimensiunea efectului (effect size, ES).

3.1.2. Întrebări de Cercetare

Întrebarea noastră principală de cercetare este dacă metoda hărții conceptuale este mai eficientă în dezvoltarea abilităților și a dispozițiilor de gândire critică decât metoda educațională tradițională. Mai precis, în cercetarea noastră, examinăm, de asemenea, impactul hărții conceptuale asupra subcomponente ale abilităților și a dispozițiilor de gândire critică. Ipoteza noastră era că metoda hărții conceptuale, datorită funcției sale de activare a proceselor metacognitive, are un impact mai mare asupra abilităților complexe de gândire critică (Davies & Barnett, 2015) și asupra componentelor cognitive și motivaționale ale dispoziției de gândire critică (Cui et al., 2021), în comparație cu metoda tradițională de predare. În continuare, am formulat ipoteza conform căreia componentele de personalitate din cadrul dispozițiilor de gândire critică (Cui et al., 2021), datorită naturii lor de trăsături stabile, nu sunt dezvoltate în mod semnificativ mai mult prin metoda hărții conceptuale decât prin metoda tradițională de predare.

Pe baza cercetării preliminare, precum și a slăbiciunilor meta-analizelor și a întrebărilor fără răspuns, am stabilit următoarele întrebări suplimentare de cercetare în care am evidențiat efectele potențiale ale mai multor moderatori asupra eficacității metodei hărții conceptuale:

1. Efectele metodei hărții conceptuale diferă în funcție de gen?
2. Vârsta studenților afectează eficacitatea metodei?
3. Efectul metodei hărții conceptuale diferă în funcție de profilul universitar?
4. Efectul metodei hărții conceptuale diferă în funcție de nivelul de educație? Metoda este mai eficientă în cazul elevilor de liceu sau a studenților universitari?
5. Numărul de hărți conceptuale afectează ES-ul? Efectul dezvoltării este mai mare dacă studenții creează mai multe hărți conceptuale?

6. Metoda de elaborare a hărții conceptuale afectează ES-ul? Crearea colaborativă are un potențial mai mare de dezvoltare decât cea individuală?
7. ES-ul diferă în funcție de digitalizarea hărții conceptuale? O hartă conceptuală creată pe o platformă computerizată sau online are un impact mai mare decât tipul tradițional pe hârtie și creion?

3.1.3. Metode

3.1.3.1. Identificarea și selecția studiilor

Am efectuat o căutare a literaturii în bazele de date electronice Cochrane, Medline, ProQuest, PsycInfo, PubMed, Science Direct, Scopus și Web of Science, folosind următoarele cuvinte cheie: 'university students', 'college students', 'undergraduate students', 'secondary school students', 'high school students', 'concept mapping', 'critical thinking', 'critical thinking ability', 'critical thinking disposition'. De asemenea, am căutat alte studii relevante în lista de referințe a articolelor incluse, revizuirii și meta-analize anterioare.

Studiile trebuia să îndeplinească următoarele criterii pentru a fi incluse în meta-analiză:

1. Să includă o comparație între un grup experimental care aplică metoda hărții conceptuale și un grup de control care participă la educație tradițională.
2. Să includă abilități și/sau dispoziții de gândire critică ca variabile rezultate.
3. Să fie utilizat un instrument standardizat pentru a evalua gândirea critică (de exemplu, am exclus studiile care au măsurat gândirea critică cu complexitatea hărții conceptuale sau alte indicatori de performanță).
4. Cercetare cantitativă (studii utilizând o abordare calitativă au fost excluse).
5. Studii cu date suficiente raportate pentru a calcula ES.
6. Studii publicate în reviste de specialitate și studii în limba engleză.

Căutarea literaturii a identificat 3791 de studii, căutarea suplimentară a listei de referințe a literaturii relevante anterioare a dezvoltat 12 studii suplimentare, 247 de duplicări au fost excluse. Din cele 3556 de înregistrări rămase, am exclus 3418 pe baza titlurilor și a rezumatelor și am examinat textele complete ale a 138 de articole. Aplicarea criteriilor de includere a redus numărul de studii la 21.

3.1.3.2. Extracția datelor

Am extras date cantitative, statistici descriptive ale grupului experimental și de control (de exemplu, medii, deviații standard, dimensiuni ale eșantionului) din fiecare studiu și fiecare rezultat. De asemenea, am extras o serie de variabile categorice și continue din studiile incluse pentru analiza ulterioară a moderatorilor. Genul participanților (procent de studenți de sex feminin), vârsta medie, prezența procesului de randomizare, nivelul academic al studenților (liceu sau universitate) și profilul (asistență medicală sau limba engleză ca limbă străină), numărul de hărți conceptuale create, tipul metodei de elaborare a hărții conceptuale (individuală sau colaborativă; computerizată sau bazată pe hârtie) au fost extrase din secțiunea de metode a studiilor.

Doi evaluatori independenți au evaluat datele extrase din toate cele 21 de studii și dezacordurile au fost discutate până la ajungerea la un consens. Două studii nu au raportat date suficiente pentru a calcula ES, lipsind SD-ul și numărul de participanți din fiecare grup. Autorii acestor studii au fost contactați pentru a furniza informații lipsă privind SD-ul și dimensiunea eșantionului, dar nu au pus la dispoziție datele lipsă, motiv pentru care aceste studii au fost excluse (Zubaidah et al., 2018).

3.1.3.3. Analiza statistică și interpretarea rezultatelor

Am realizat toate analizele utilizând software-ul Comprehensive Meta-Analysis (CMA, versiunea 2.0). Am calculat ES-urile individuale Hedges' g, măsurând

diferența medie standardizată (SMD) dintre grupul care a aplicat harta conceptuală și grupul de învățare tradițional. De cele mai multe ori, SMD-ul a fost calculat folosind medii, deviații standard și dimensiuni ale eșantionului. Atunci când mediile și deviațiile standard nu erau disponibile, am calculat SMD-ul din alte statistici, cum ar fi valorile t sau valorile F pentru diferențele dintre grupuri. Când un studiu a raportat date de măsurare multiple pentru același rezultat, s-a calculat ES-ul mediu (Borenstein et al., 2009). Un Hedges' g pozitiv reflectă faptul că grupul care a aplicat harta conceptuală are scoruri mai mari de gândire critică decât grupul de învățare tradițional. ES-urile au fost interpretate aplicând ghidurile lui Cohen, unde $g = 0,2$ indică ES-uri scăzute, $g = 0,5$ ES-uri medii și $g = 0,8$ ES-uri ridicate (Cohen, 1992).

Am aplicat un model de efecte aleatorii pentru calculul ES-urilor medii datorită eterogenității rezultatelor studiilor. Spre deosebire de modelul de efecte fixe, care presupune că motivul variabilității este doar eroarea de eșantionare, modelul de efecte aleatorii presupune eterogenitatea ES-urilor ca urmare a designului studiului și a erorii de eșantionare (Borenstein et al., 2009). Ca rezultat al variabilității rezultatelor gândirii critice, am grupat rezultatele în categoriile de abilități și dispoziții de gândire critică.

Am efectuat analize separate pentru aceste două grupuri de variabile. În plus, am calculat ES-urile pentru fiecare subcomponentă a abilității (analiză, deducție, evaluare, explicație, inducție, inferență, interpretare, recunoașterea presupunerilor) și a dispoziției (analiticitate, curiozitate, deschidere, încredere în sine, sistematicitate, căutarea adevărului) de gândire critică. Am efectuat o analiză de sensibilitate excluzând valorile outlier, care au fost definite ca studii în care intervalul de încredere al ES-ului combinat de 95% (CI) se afla în afara CI-ului ES-ului combinat de 95% (în ambele părți). De asemenea, au fost calculate și intervalele de încredere de 95% pentru a determina semnificația statistică (dacă CI-ul de 95% nu include zero, acest lucru indică o diferență semnificativă între rezultatele medii ale gândirii critice ale grupului care a aplicat harta conceptuală și grupului de învățare tradițional).

Eterogenitatea a fost evaluată cu ajutorul statisticilor I^2 , interpretând 25% ca o eterogenitate scăzută, 50% ca o eterogenitate moderată și 75% ca o eterogenitate ridicată (Higgins et al., 2003). Impactul potențial al moderatorilor categorici a fost măsurat prin efectuarea unei analize de subgrupuri folosind modelul de efecte mixte, care constă într-o procedură de efecte fixe între subgrupuri și o procedură de efecte aleatorii în cadrul subgrupurilor (Borenstein et al., 2009). Am aplicat o meta-regresie cu un model de probabilitate maximă restrânsă pentru variabilele continue (Borenstein et al., 2009).

Am investigat efectele studiilor de dimensiuni reduse cu mai multe metode. Biasul de publicare a fost analizat prin inspecția vizuală a graficelor Funnel, care ajută la distingerea biasului de publicare de alte factori de asimetrie (Peters et al., 2008). Am folosit, de asemenea, testul lui Egger pentru asimetria diagramei Funnel (Egger et al., 1997) și procedura 'trim and fill' (trim and fill) (Duval & Tweedie, 2000) ca proceduri complementare în investigarea unui posibil bias de publicare sau a efectelor studiilor de dimensiuni reduse.

3.1.4. Rezultate

Cele 21 de studii selectate au inclus 108 comparații relevante între grupurile hărții conceptuale și învățarea tradițională, cu 872 de participanți în grupul hărții conceptuale (experimental) și 823 în grupul de învățare tradițională (de control).

3.1.4.1. Efectul metodei hărții conceptuale în comparație cu metoda tradițională de învățare asupra abilităților de gândire critică

Pentru variabila abilităților de gândire critică, au fost incluse 19 studii, cu un ES de $g = 0.531$, 95% CI 0.279 - 0.783, cu o eterogenitate semnificativă ($I^2 = 82\%$). Excluderea a patru valori potențial extreme a dus la o scădere ușoară a ES, $g = 0.490$, 95% CI 0.312 - 0.668, și o reducere a eterogenității ($I^2 = 55\%$). În ceea ce privește subcomponentele ale gândirii critice, am găsit ES semnificative și moderate pentru abilitatea de deducție ($g = 0.661$, 95% CI 0.124 - 1.197), cu o eterogenitate considerabilă ($I^2 = 91\%$), și pentru inferență ($g = 0.578$, 95% CI 0.036 - 1.120), cu o eterogenitate semnificativă ($I^2 = 90\%$). Am detectat, de asemenea, ES semnificative, dar mai scăzute, pentru inducție ($g = 0.493$, 95% CI 0.134 - 0.852), cu o eterogenitate moderată ($I^2 = 67\%$), și ES scăzut pentru recunoașterea asumțiilor ($g = 0.337$, 95% CI 0.111 - 0.562), fără eterogenitate ($I^2 = 0\%$). Pentru analiză ($g = 0.638$, 95% CI 0.041 - 1.317, $I^2 = 92\%$), evaluare ($g = 0.196$, 95% CI 0.087 - 0.479, $I^2 = 75\%$), explicație ($g = 0.155$, 95% CI 0.577 - 0.887, $I^2 = 87\%$), și interpretare ($g = 0.131$, 95% CI 0.213 - 0.474, $I^2 = 63\%$) nu s-au găsit diferențe semnificative din punct de vedere statistic. Rezultatele de follow-up au fost raportate doar în două studii pentru abilitatea de gândire critică.

3.1.4.2. Efectul metodei hărții conceptuale în comparație cu metoda tradițională de învățare asupra dispozițiilor de gândire critică

Pentru variabila de dispoziție de gândire critică, au fost incluse 5 studii, $g = 0.648$, 95% CI 0.266 - 1.031, cu o eterogenitate moderată ($I^2 = 66\%$). Pentru dispoziția de gândire critică, nu s-au identificat valori extreme. S-a demonstrat un ES ridicat și semnificativ pentru căutarea adevărului, $g = 0.994$, 95% CI 0.227 - 1.761, cu o eterogenitate ridicată ($I^2 = 86\%$). S-a găsit un ES moderat și semnificativ pentru analiticitate, $g = 0.753$, 95% CI 0.204 - 1.301, cu o eterogenitate considerabilă ($I^2 = 75\%$). Similar, s-a detectat un ES moderat pentru curiozitate, $g = 0.591$, 95% CI 0.342 - 0.840, și pentru deschidere către noi idei, $g = 0.568$, 95% CI 0.320 - 0.817, fără eterogenitate ($I^2 = 0\%$). ES-ul este nesemnificativ pentru încrederea în sine, $g = 0.373$, 95% CI 0.100 - 0.846, cu o eterogenitate moderată ($I^2 = 65\%$), și pentru sistematicitate, $g = 0.492$, 95% CI 0.115 - 1.099, cu o eterogenitate considerabilă ($I^2 = 80\%$). În studiile incluse, nu s-au raportat rezultate de follow-up pentru dispoziția de gândire critică.

3.1.4.3. Efectul de moderator al caracteristicilor demografice ale studenților

Meta-regesia univariată a indicat o relație nesemnificativă între genul studenților ca o variabilă continuă (procentul de femei) și ES-ul abilităților de gândire critică (pantă = -0.008, 95% CI: -0.027 - 0.010). După excluderea valorilor extreme, relația a rămas statistic nesemnificativă (pantă = -0.001, 95% CI: -0.012 - 0.008). Genul studenților a fost asociat semnificativ cu ES-ul dispoziției de gândire critică (pantă = -0.018, 95% CI: -0.034 - -0.002); o creștere a procentului de participante feminine duce la o scădere a dispoziției de gândire critică. Am găsit o relație nesemnificativă între vârsta medie a studenților și ES-ul abilităților de gândire critică (pantă = 0.027, 95% CI: -0.051 - 0.105); chiar și cu excluderea valorilor extreme, acest rezultat rămâne nesemnificativ (pantă = 0.027, 95% CI: -0.005 - 0.060). Asociația dintre vârsta medie și dispoziția de gândire critică nu a putut fi testată deoarece vârsta medie a participanților a fost raportată într-un singur studiu din cele cinci privind dispoziția de gândire critică.

3.1.4.4. Efectul moderator al variabilelor educaționale

Nivelul educațional al studenților nu a fost un moderator semnificativ al ES-ului pentru abilitățile de gândire critică ($p = 0.840$). Similar, disciplina academică nu a fost

un moderator semnificativ al ES-ului pentru abilitățile de gândire critică ($p = 0.109$). Nu am putut testa efectul moderator al nivelului educațional și al disciplinei academice asupra ES-ului dispoziției de gândire critică din cauza lipsei studiilor care includ elevi din școli primare sau secundare. Doar într-un singur studiu inclus a fost investigat efectul metodei hărții conceptuale asupra dispoziției de gândire critică a elevilor de limba engleză ca limbă străină, în celelalte studii au participat studenți la asistență medicală.

3.1.4.5. Efectul moderator al metodelor de elaborare hărții conceptuale

Nu am identificat o asociație semnificativă între numărul de hărți conceptuale create de studenți și ES-ul abilităților de gândire critică (pantă = 0.041, 95% CI: -0.006 - 0.090), după excluderea valorilor extreme, acest rezultat rămâne nesemnificativ (pantă = 0.010, 95% CI: -0.029 - 0.050). Similar, nu există o relație semnificativă între numărul de hărți conceptuale și ES-ul dispoziției de gândire critică (pantă = 0.004, 95% CI: -0.075 - 0.084).

S-a dovedit că dezvoltarea colaborativă a hărții conceptuale nu a fost un moderator semnificativ al ES-ului abilităților de gândire critică ($p = 0.266$), nici metoda digitală ($p = 0.756$).

Nu am putut testa efectul moderator al elaborării colaborative și a metodei digitale asupra ES-ului dispoziției de gândire critică din cauza lipsei studiilor care includ aceste metode. Doar un singur studiu inclus a aplicat metoda colaborativă și digitală pentru dezvoltarea dispoziției de gândire critică a studenților.

3.1.4.6. Efectul moderator al tipului de alocare

Tipul de alocare a fost un moderator semnificativ pentru comparația dintre grupurile hărții conceptuale și învățarea tradițională pentru abilitățile de gândire critică ($p = 0.043$). Efectele au fost moderate pentru studiile randomizate (11 studii, $g = 0.739$, 95% CI: 0.356 - 1.122), cu o eterogenitate ridicată ($I^2 = 83\%$). ES-ul în studiile non-randomizate a fost scăzut (8 studii, $g = 0.265$, 95% CI: 0.014 - 0.517), cu o eterogenitate moderată ($I^2 = 66\%$). Pentru dispoziția de gândire critică, secvența de alocare nu a fost un moderator semnificativ al ES-ului ($p = 0.860$).

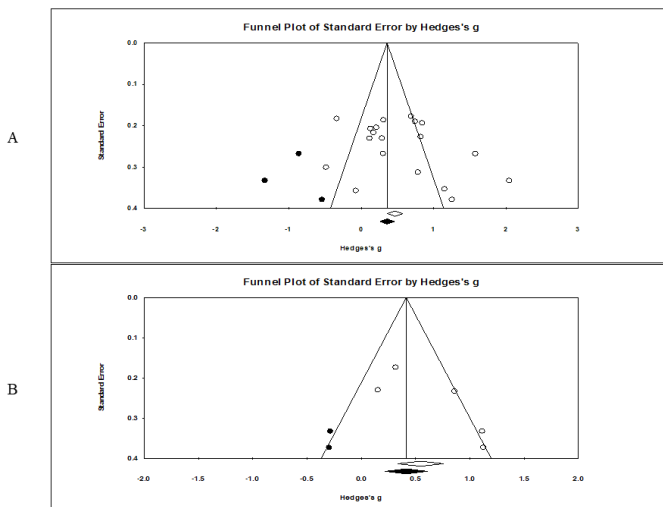
3.1.4.7. Efectele studiilor de dimensiuni reduse și a biasului de publicare

Inspecția vizuală a indicat o pâlnie asimetrică atât pentru abilitățile de gândire critică, cât și pentru dispoziție (vezi Figura 1). Testul Egger al interceptului de regresie nu a fost semnificativ statistic pentru abilitățile de gândire critică (intercept = 3.174, 95% CI: -1.748 - 8.097, $p = 0.191$) și pentru dispoziția de gândire critică (intercept = 4.525, 95% CI: -2.243 - 11.295, $p = 0.123$), dezvoltându-se astfel absența de dovezi pentru bias de publicare/efecte de studii de dimensiuni reduse.

Metoda trim and fill a lui Duval & Tweedie a dezvoltat trei studii lipsă potențial pentru abilitățile de gândire critică, care, dacă ar fi incluse, ar duce la scăderea ES de la 0.531 (95% CI: 0.278 - 0.783) la 0.353 (95% CI: 0.073 la 0.633). Pentru dispoziția de gândire critică, metoda trim and fill a estimat două studii lipsă potențiale care, dacă ar fi adăugate, ar duce la scăderea ES de la 0.648 (95% CI: 0.265 - 1.031) la 0.426 (95% CI: 0.041 - 0.810).

Figura 1

Diagrame Funnel pentru comparația dintre metoda hărții conceptuale și metoda tradițională de învățare pentru rezultatele privind abilitatea (A) și dispoziția (B) de gândire critică



3.1.5. Discuții și Concluzii

În această meta-analiză, am găsit un efect moderat al metodei hărții conceptuale asupra abilităților de gândire critică și îmbunătățirea dispoziției studenților de gândire critică în comparație cu metoda tradițională de învățare. Efectul hărții conceptuale diferă în diverse subcomponente ale abilităților și dispozițiilor de gândire critică, este mai util pentru dezvoltarea abilităților de gândire critică, cum ar fi recunoașterea asumțiilor, inducția, deducția, inferența și dispozițiile, precum analiticitatea, curiozitatea, deschiderea către noi idei și căutarea adevărului, decât metoda tradițională de predare. Aceste rezultate evidențiază superioritatea utilizării metodei hărții conceptuale în îmbunătățirea abilităților și dispozițiilor de gândire critică în comparație cu metoda tradițională de învățare. Prin reprezentarea conceptelor și relațiilor lor lineare și interdependente (Novak, 2010), studenții dobândesc abilități mai precise de raționament inductiv și deductiv, reflectă informații relevante mai precis, recunosc asumțiile mai exact decât studenții care utilizează metodele tradiționale de învățare. Am analizat impactul diferiților moderatori asupra efectului hărții conceptuale asupra gândirii critice. Cu excepția procesului de randomizare (pentru abilitățile de gândire critică) și a genului (pentru dispoziția de gândire critică), efectele de moderare testate nu sunt semnificative. Am putea trage concluzii mai precise cu privire la diferențele în eficacitatea acestei metode pentru nivelurile academice și disciplinele respective, respectiv efectul diferitelor tipuri de elaborare pentru abilitățile și dispozițiile de gândire critică, dacă s-ar efectua mai multe studii care includ subgrupurile testate, raportând date suplimentare despre caracteristicile studenților și descrierea metodei. Multe dintre studiile existente sunt incomplet

raportate. Raportarea detaliată a datelor statistice pentru a spori cunoștințele despre aplicabilitatea hărții conceptuale ar fi foarte utilă.

Concluziile meta-analizei atrag atenția asupra eficacității metodei hărții conceptuale ca strategie de învățare activă și reglementare metacognitivă pentru predare și aplicare în mediul educațional. Procesarea profundă a materialului de curs și explorarea relațiilor dintre concepte relevante presupun funcționarea proceselor metacognitive, care sunt activate de utilizarea metodei hărții conceptuale (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017). Metoda poate fi aplicată în diverse moduri, fie în format hârtie-creion sau digital, individual sau în grupuri, iar introducerea metodei la studenți este eficientă în ceea ce privește timpul și energia. Furnizarea de feedback asupra hărții conceptuale create sporește eficacitatea metodei în promovarea proceselor cognitive (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017), precum și performanța academică (Dmoshinskaia et al., 2021; Joseph et al., 2017). În cele din urmă, această meta-analiză compară eficacitatea metodei hărții conceptuale cu metoda tradițională și pasivă. Studii ulterioare ar putea compara aplicabilitatea hărții conceptuale cu alte metode active de predare.

3.2. Studiul 2. A. Compararea mai Multor Structuri Factoriale ale Testului de Gândire Critică Cornell Nivel Z²

3.2.1. Introducere

Gândirea critică, ca abilitate specifică secolului XXI, a fost examinată în diverse domenii ale psihologiei. Cercetările din psihologia educațională se concentrează pe rolul gândirii critice în învățare, predare și realizări academice, precum și pe îmbunătățirea acesteia atât în cazul elevilor, cât și al profesorilor (Renatovna și Renatovna, 2021; Yuan et al., 2022). Psihologia cognitivă se ocupă de asociația dintre gândirea critică și alte procese cognitive, investigând de asemenea rolul gândirii critice în activități cognitive complexe, cum ar fi rezolvarea problemelor (Işıklar și Abalı-Öztürk, 2022; Song et al., 2022) și metacogniția (Boran și Karakuş, 2022; Deliligka și Calfoglou, 2022). În psihologia clinică, este în principal studiat rolul formei maladaptative a gândirii critice, autocritica, în cazul mai multor tulburări mentale (Moroz și Dunkley, 2019; Wakelin et al., 2022). În psihologia personalității, sunt măsurate relațiile dintre dispozițiile de gândire critică și trăsături de personalitate (Eshmirzaeva, 2020; Tokar și Akbay, 2022), precum și personalitatea eficientă (Merma-Molina et al., 2022).

Unul dintre cele mai des utilizate instrumente pentru evaluarea gândirii critice este Testul de Gândire Critică Cornell (Alias et al., 2022; Ennis et al., 2005), bazat pe modelul Cornell/Illinois (Ennis et al., 2005; Imperio et al., 2020). Au fost dezvoltate două versiuni ale testului pentru măsurarea gândirii critice în două grupuri de vârstă diferite. Testul Cornell Nivel X a fost dezvoltat pentru măsurarea gândirii critice a elevilor de gimnaziu și liceu (clasele 4-12), în timp ce Testul de Gândire Critică Cornell Nivel Z este aplicabil pentru măsurarea abilităților de gândire critică ale elevilor talentați din liceu, studenților și adulților (Ennis et al., 2005). Ambele teste au formatul de întrebări cu alegere forțată și item-uri dihotomice. Testul Gândire Critică Cornell Nivel Z are 52 de item-uri și măsoară abilități cognitive precum deducția, inducția, observația, credibilitatea, semnificația, identificarea asumpțiilor

² Acest studiu este trimis spre publicare și este în curs de revizuire. Versiunea actuală reprezintă o adaptare abreviată a manuscrisului trimis spre publicare.

Barta, A., Tamás, B., Póka, T. (2023). *The Comparison of Several Factorial Structures of the Cornell Critical Thinking Test Level Z* [Manuscript submitted for publication].

(Gunawardena & Wilson, 2021; Ennis et al., 2005). CCTT este un instrument general, rezultatele sunt independente de cunoștințele specifice domeniului.

CCTT Nivel Z este un instrument larg folosit pentru măsurarea gândirii critice a studenților în studii educaționale și de psihologie cognitivă (Heidari, 2020; Saud, 2020), totuși, există o lipsă de studii empirice în literatură care să investigheze structura factorială a CCTT Nivel Z. Instrumentul conține șapte subteste: deducție, semnificație și sofisme, observație și credibilitatea surselor, inducție: testarea ipotezelor, inducție: planificarea experimentelor, definiție și identificarea asumțiilor. Abilitatea de inducție este compusă din două subscale, testul măsoară aplicarea inducției în testarea ipotezelor și în planificarea experimentelor. Similar, testul conține două secțiuni pentru măsurarea abilității de identificare a asumțiilor (Ennis et al., 2005). Autorii testului subliniază interdependența și suprapunerea abilităților cognitive măsurate. Datorită numărului redus de item-uri care evaluează abilitățile cognitive separate, autorii testului sugerează să se ia în considerare scorul total pentru a trage concluzii cu privire la diferențele individuale în gândirea critică. În manualul Testului de Gândire Critică Cornell, sunt raportate rezultatele de fiabilitate ale instrumentului în ceea ce privește eșantioanele de studenți de licență și master. Fiabilitățile Kuder-Richardson au variat între 0,50 și 0,76, iar fiabilitățile split-half au fost între 0,49 și 0,80 (Ennis et al., 2005; Verburch et al., 2013).

3.2.2. Obiectivele Studiului

Scopul principal al studiului a fost traducerea în limba maghiară a primului instrument care măsoară abilitățile de gândire critică ale elevilor de liceu talentați, studenților și adulților. Datorită lipsei de studii anterioare care să investigheze structura factorială a Testului de Gândire Critică Cornell Nivel Z, bazându-ne pe recomandările autorilor testului (Ennis et al., 2005), în afara modelului unidimensional, scopul nostru a fost testarea și compararea mai multor modele factoriale corelate și ierarhice (modele cu doi factori: raționament deductiv, raționament inductiv; modele cu trei factori: deducție, inducție, semnificație și sofisme; modele cu patru factori: deducție, inducție, semnificație și sofisme, identificare a asumțiilor) traduse în limba maghiară. Un alt scop al nostru a fost testarea invarianței CCTT în funcție de genuri.

3.2.3. Metode

3.2.3.1. Participanți

Au participat în studiu 825 de studenți vorbitori de limba maghiară ai Universității Babeș-Bolyai. Nu au fost identificate outlieri multiple bazate pe distanța Mahalanobis. 78.3% dintre participanți au fost de genul feminin, cu o vârstă medie de 21.76 de ani ($SD = 7.12$). Cea mai tânără persoană avea 18 ani, iar cea mai în vârstă avea 64 de ani. Majoritatea participanților erau din anul întâi (85%), 13.9% erau din anul trei și doar 1.1% din participanți erau studenți de anul doi la licență. 86.7% dintre participanți erau studenți la învățământ cu frecvență, iar 42.2% dintre ei studiau la Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației.

3.2.3.2. Instrument

Testul Cornell de Gândire Critică Nivel Z a fost aplicat pentru măsurarea abilităților de gândire de ordin superior ale studenților (Ennis et al., 2005). CCTT conține 52 de itemi și șapte secțiuni: deducție (1-10), sens și sofisme (11-21), observație și credibilitatea surselor (22-25), inducție (Testarea ipotezelor) (26-38), inducție (Planificarea experimentelor) (39-42), identificarea definiției și asumției (43-46), identificarea asumției (47-52). CCTT este un test cu alegere multiplă, are un format de întrebări cu alegere forțată și itemi evaluați dihotomic, răspunsul pentru un item poate fi corect sau incorect. Metoda de retraducere a fost aplicată pentru

traducerea instrumentului în limba maghiară, efectuată de doi experți. Participarea la studiu a fost precedată de consimțământul informat al participanților, testul a fost completat în Google Forms.

3.2.3.3. Analiza datelor

Pentru analiza CFA am folosit Mplus versiunea 8.7 cu estimatorul de minim de pătrate ponderat, ajustat pentru medie și varianță (WLSMV; Muthén et al., 1997; Muthén & Muthén, 2021). Următoarele indicii de ajustare absolută pentru a evalua potrivirea modelului cu datele: Chi-squared, Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA), Standardised Root Mean Square Residual (SRMR) au fost utilizate. Au fost aplicate, de asemenea, indici de ajustare relativi, precum Comparative Fit Index (CFI), și Tucker Lewis Index (TLI). Criteriile acceptabile de potrivire a modelului includ CFI > 0.90, TLI > 0.90, RMSEA < 0.05, SRMR < 0.08 (Awang, 2012; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015), în timp ce valorile CFI și TLI mai mari de .95 indică o potrivire excelentă (Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015). Potrivirea relativă a structurilor alternative de factori a fost comparată pe baza diferenței dintre valorile CFI.

Inspectarea post hoc a fost efectuată pe modelul cu cea mai bună potrivire, iar următoarele criterii de retenție a itemilor au fost aplicate: itemi cu încărcări semnificative ale factorilor și itemi cu încărcări ale factorilor ≥ 0.32 (Costello & Osborne, 2005; Leach et al., 2020). De asemenea, am testat invarianța măsurării între genuri cu procedura în două etape a lui Muthén (2013) pentru date dihotomice (Leach et al., 2020). Am testat modelele de invarianță configurală și scalară, deoarece testarea invarianței metrice nu este permisă pentru variabilele binare. Modelul configural a fost aplicat pentru a determina dacă structura cu patru factori există în cele două grupuri, fără aplicarea constrângerilor de egalitate. În modelul de invarianță scalară, încărcările factorilor și constantele au fost constrânse ca fiind egale între grupuri (Leach et al., 2020; Muthén, 2013; Muthén & Muthén, 2017). Din cauza dimensiunii relativ mare a eșantionului nostru și a sensibilității $\Delta\chi^2$ absolut la dimensiunea eșantionului, $\Delta RMSEA$ și $\Delta SRMR$ au fost folosite pentru testarea diferenței în potrivirea modelului, valorile < .015 și < .01 indicând lipsa diferenței între modele (Chen, 2007; Meade et al., 2008).

3.2.4. Rezultate

Bazându-ne pe rezultatele statisticilor descriptive, media itemelor variază semnificativ, cu valori cuprinse între .11 (Itemul 18) și .80 (Itemul 8), iar deviațiile standard au variat de la .30 (Itemul 18) la .50 (Itemii 4 și 29). Aceste valori dezvăluie că unele itemi au fost foarte dificili (de exemplu, Itemii 12, 18, 32, 37), în timp ce alți itemi au fost mai ușori (de exemplu, Itemii 2, 8, 17, 26, 46).

3.2.4.1. Compararea mai multor structuri factoriale ale CCTT Nivel Z în limba maghiară

Bazând pe recomandările autorilor testului (Ennis et al., 2005), alături de modelul unidimensional, au fost testate și mai multe modele corelate și ierarhice [(modele cu doi factori: raționament deductiv (Itemii 1-25, 43-52), raționament inductiv (Itemii 26-42); modele cu trei factori: deducție (Itemii 1-10, 43-52), sens și sofisme (Itemii 11-21), inducție (Itemii 26-42); modele cu patru factori: deducție (Itemii 1-10), sens și sofisme (Itemii 11-21), inducție (Itemii 26-42), asumții (Itemii 43-52)]. Analiza observației și credibilității surselor ca factor distinct și itemii care aparțin acestui factor au fost excluși din analiza CFA din cauza încărcărilor nesemnificative ale factorilor pentru toți cei patru itemi și covarianțele negative, varianțele reziduale cu alte variabile latente. Datorită structurii factoriale

suprasolicitate, covarianțelor negative, varianțelor reziduale, itemii care aparțin subscalelor inducție-testarea ipotezelor și inducție-planificarea experimentelor au fost tratați ca un singur factor de inducție, în mod similar, subscalele identificarea definiției-asumpției și identificarea asumpției au fost, de asemenea, tratate ca un singur factor.

Rezultatele CFA ale modelelor testate au demonstrat că modelele cu patru factori corelați [χ^2 (1068) = 1247.415, CFI = .909, TLI = .904, RMSEA = .014, SRMR = .061] și modelele cu patru factori de ordin secund [χ^2 (1070) = 1248.971, CFI = .909, TLI = .904, RMSEA = .014, SRMR = .061] au depășit criteriile minime pentru o potrivire acceptabilă a modelului pe majoritatea indicilor de potrivire (Awang, 2012; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015).

3.2.4.2. Versiunea abreviată în limba maghiară a CCTT Nivel Z

Datorită indicilor foarte asemănători de potrivire statistică a celor două modele cu patru factori, pentru inspectarea post hoc a fost ales modelul de-al doilea ordin cu patru factori, bazat pe abordarea teoretică a dezvoltatorilor testului, care sugerează interpretarea gândirii critice ca o abilitate care implică sub-factorii (Ennis et al., 2005). Bazând pe inspectarea post hoc a modelului cu patru factori de-al doilea ordin, itemii cu încărcări nesemnificative în factorul deducției (3, 4) nu au fost reținuți. De asemenea, au fost identificați trei itemi (13, 15, 19) care nu au fost încărcăți semnificativ în factorul sens și sofisme, doi itemi cu încărcări nesemnificative în factorul de inducție (39, 40) și un item (43) care a avut o încărcare nesemnificativă în factorul de identificarea asumpției. În cadrul sub-factorului de deducție, au fost identificați cinci itemi (1, 2, 6, 9, 10), în cadrul sub-factorului de sens și sofisme cinci itemi (12, 14, 16, 20, 21), în cadrul sub-factorului de inducție cinci itemi (31, 35, 38, 41, 42), iar în cadrul sub-factorului de asumpții patru itemi (44, 45, 51, 52) cu încărcări ale factorilor < .32. După excluderea itemilor cu încărcări nesemnificative și mai mici de .32 (Costello și Osborne, 2005; Leach et al., 2020), versiunea abreviată a testului a inclus 22 de itemi, trei itemi (5, 7, 8) cu încărcări semnificative în factorul de deducție, patru itemi (11, 17, 18, 20) în factorul de sens și sofisme, zece itemi (26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37) în factorul de inducție și cinci itemi (46, 47, 48, 49, 50) în factorul de identificarea asumpției. Modelul abreviat cu 22 de itemi de al doilea-ordin a indicat indici de potrivire excelentă [χ^2 (203) = 259.309, CFI = .967, TLI = .963, RMSEA = .018, SRMR = .056].

Consistența internă a versiunii în limba maghiară a testului cu 22 de itemi a fost acceptabilă ($\alpha = .601$).

3.2.4.3. Invarianța măsurării între genuri a versiunii maghiare a CCTT Nivel Z

Invarianța măsurării între genuri (bărbați și femei) a versiunii abreviate cu 22 de itemi a Testului de Gândire Critică Cornell Nivel Z a fost testată utilizând modelele configurale și scalare. Modelele au arătat indici de potrivire a modelului acceptabili pentru ambele genuri la fiecare nivel de invarianță. Modelul configurat a indicat structura cu patru factori și 22 de itemi pentru bărbați și femei. Modelul scalar a indicat că fiecare din încărcările itemilor pe factori și constantele itemilor sunt similare între grupurile de gen. Schimbările în indicii de potrivire (Δ CFI și Δ RMSEA) au indicat lipsa diferențelor semnificative în potrivirea relativă a modelului între modelul configurat și modelul restrictiv, ceea ce confirmă invarianța configurată și scalară a instrumentului între genuri.

3.2.5. Discuții și Concluzii

CCTT este un instrument folosit extensiv pentru măsurarea gândirii critice în diferite domenii psihologice, dar există o lipsă de studii anterioare în literatură care să investigheze structura factorială și fiabilitatea acestuia. Datorită structurii factoriale discutabile a testului și absenței instrumentelor în limba maghiară care să evalueze abilitățile de gândire critică ale adulților, scopul acestui studiu a fost traducerea testului în limba maghiară și analiza diferitelor structuri factoriale propuse de dezvoltatorii testului (Ennis et al., 2005). Comparând modelul unidimensional cu diferite structuri factoriale corelate și ierarhice, rezultatele noastre au demonstrat că structura cu patru factori a testului, care include patru abilități cognitive de ordin superior în cadrul factorului general de gândire critică, respectiv deducția, sensul și sofisme, inducția și identificarea asumpțiilor, este modelul cel mai potrivit, fiabil și valid pentru măsurarea gândirii critice la studenții maghiari de la Universitatea Babeș-Bolyai. Inspectarea post hoc a structurii cu patru factori de-al doilea ordin a indicat o versiune scurtată de 22 de itemi a testului, cu indici de potrivire excelentă.

Consistența internă a versiunii scurte a testului este similară cu rezultatele autorilor testului (Ennis et al., 2005), care au examinat consistența internă a CCTT în cazul mai multor eșantioane de studenți de licență și master, relevând reliabilități Kuder-Richardson între .50 și .76. Indicatorul actual de consistență internă (.601) depășește fiabilitatea versiunii originale a CCTT aplicată în studiul lui Verburgh et al. (2013), care a găsit un indicator Cronbach alfa mai scăzut (.52) în cazul studenților de Științe ale Educației din Belgia.

Totodată, a fost efectuată testarea invarianței instrumentului între genuri. Rezultatele au demonstrat invarianță configurabilă și scalară între genuri a structurii cu patru factori și 22 de itemi a versiunii în limba maghiară a CCTT, confirmând că testul are o structură factorială similară, încărcări ale itemilor și constantelor în cazul grupurilor masculine și feminine.

Pe baza limitărilor studiului, se recomandă pentru cercetările viitoare evaluarea structurii factoriale și a fiabilității instrumentului la studenții mai în vârstă de la master, pe eșantioane cu distribuție echilibrată a genurilor, disciplinei academice și anului academic, înlocuirea metodei de eșantionare convenționale cu cea de tip cluster. De asemenea, ar fi benefic să se traducă și să se valideze testul în alte limbi, să se analizeze invarianța măsurării între grupurile formate pe baza caracteristicilor socio-demografice și academice ale studenților, pentru a completa literatura cu rezultate suplimentare privind structura factorială și fiabilitatea testului.

Aceasta este prima cercetare care a avut ca scop compararea diferitelor structuri factoriale ale instrumentului CCTT Nivel Z. Similar, există o lipsă de instrumente în limba maghiară care să măsoare gândirea critică la studenți și adulți. Rezultatele acestui studiu, versiunea maghiară a instrumentului CCTT Nivel Z, tradusă și validată, sunt foarte importante pentru măsurarea empirică a abilităților de gândire critică în educație și în diferite medii de lucru. Măsurarea empirică a gândirii critice a studenților furnizează informații despre nivelul abilităților lor de gândire și promovează identificarea acelor abilități care necesită dezvoltare suplimentară în contextul educațional.

3.3. Studiul 2. B. Validarea și Evaluarea Structurii Factoriale a Două Variante ale Inventarului de Conștientizare Metacognitivă în Limba Maghiară³

3.3.1. Introducere

Procesele metacognitive au fost investigate în mai multe domenii psihologice (Norman et al., 2019). Numeroase studii anterioare au demonstrat o relație semnificativă pozitivă între procesele metacognitive și performanța în învățare (Cai et al., 2019; Hassan et al., 2022; Jansen et al., 2020; Muncer et al., 2021; Souhila, 2022; Xue et al., 2021). Cu toate acestea, mai multe rezultate de cercetare au stabilit doar o asociere scăzută între metacogniția studenților și performanța în învățare (Abu Bakar, & Ismail, 2020; Zhao et al., 2019), sau nu au găsit nicio corelație semnificativă (Vettori et al., 2018), sau au detectat o asociere negativă (Hashmi et al., 2019). O posibilă explicație pentru aceste rezultate contradictorii ale cercetării ar putea fi valabilitatea și fiabilitatea scăzută a instrumentelor care măsoară metacogniția. Măsurarea metacogniției este dificilă deoarece nu poate fi definită ca un comportament explicit, dar nici ca un proces implicit în întregime, deoarece suntem conștienți de procesele noastre metacognitive într-o anumită măsură. Procesele metacognitive nu pot fi observate direct. Este un proces mental complex care conține cunoștințe și reglări metacognitive, dar include și aspecte motivaționale și emoționale momentane care pot afecta controlul proceselor cognitive (Lai, 2011).

Inventarul de Conștientizare Metacognitivă (MAI) cu 52 de itemi a fost dezvoltat de Schraw și Dennison în 1994. Inventarul conține două subscale: cunoștințele metacognitive și reglarea metacognitivă. Cunoștințele metacognitive includ trei subcomponente: cunoștințe declarative, procedurale și condiționale, în timp ce cele cinci subcomponente din cadrul reglării metacognitive sunt: planificarea, monitorizarea înțelegerii, strategiile de gestionare a informațiilor, strategiile de depanare și evaluarea.

Structura cu doi factori a MAI a fost confirmată în mai multe studii, dar itemii care aparțin factorilor variază în funcție de cercetare. Harrison și Vallin (2018) au testat structura factorială a MAI pe un eșantion de studenți de licență americani, aplicând analiza factorială confirmatorie (AFC) și modelarea item-response multinomială a coeficienților aleatori multidimensională. Au confirmat structura cu doi factori, dar din cei 52 de itemi originali, doar 19 au fost încărcăți semnificativ pe cei doi factori. În 2020, Rao și Jaiswal au testat structura factorială a MAI pe elevii de liceu indieni. Rezultatele analizei factoriale exploratorii au arătat că doar 25 de itemi din cei 52 erau legați de cei doi factori, cunoștințele metacognitive și reglarea metacognitivă, aspectul confirmat și de AFC. Instrumentul a fost denumit versiunea scurtă MAI, cei doi factori fiind asociați semnificativ cu performanța în învățare. Moxon (2022) a urmărit confirmarea structurii cu doi factori a MAI propusă de Harrison și Vallin (2018) pe un eșantion japonez. Pe baza rezultatelor AFC, modelul s-a potrivit doar cu criteriile acceptabile minime. După inspecția post hoc, modelul cu doi factori și 13 itemi a avut indici de potrivire buni. Structura cu doi factori a MAI a fost, de asemenea, confirmată la elevii de liceu secundar din Malaysia, respectiv invarianța măsurării în cadrul

³ Acest studiu este trimis spre publicare și este în curs de revizuire. Versiunea actuală reprezintă o adaptare abreviată a manuscrisului trimis spre publicare.

Barta, A., Tamás, B., Póka, T. (2023). *Validation and Evaluation of the Factorial Structure of Two Versions of the Metacognitive Awareness Inventory in Hungarian* [Manuscript submitted for publication].

grupurilor de vârstă a demonstrat aceeași structură cu doi factori în cele două grupuri de vârstă (16-17 ani și 18-19 ani) (Siang și Lan, 2011).

Craig și colegii săi (2020) au analizat într-o revizuire sistematică rezultatele studiilor care investighează structura factorială a instrumentelor de măsurare a metacogniției. Din cele 22 de studii incluse, 12 studii au testat structura factorială a MAI cu analize factoriale exploratorii și confirmatorii. Din cele 22 de studii, 13 au confirmat prezența celor doi factori: cunoștințele metacognitive și reglarea metacognitivă. Rezultatele referitoare la subfactorii celor doi factori principali prezintă o mare varietate. În cazul MAI, studiile diferite au identificat 3, 4, 5, 6 și 8 subcomponente. Structura cu opt factori a MAI propusă de Schraw și Dennison a fost confirmată doar în versiunile sale persană (Pour & Ghanizadeh, 2017) și turcă (Akin et al., 2007). În cadrul celor opt factori, trei aparțineau cunoștințelor metacognitive și cinci reglării metacognitive. Prin urmare, aceste studii confirmă structura cu doi factori. Structura factorială a MAI a fost, de asemenea, testată la studenții din primul an la facultățile de medicină și stomatologie din India (Omprakash et al., 2021). Rezultatele analizei factoriale exploratorii au arătat șase factori (cunoștințe declarative, cunoștințe procedurale, cunoștințe condiționale, planificare, evaluare, monitorizare), după excluderea a 12 itemi. Pe baza rezultatelor AFC ale lui Teo și Lee (2012) pe studenți asiatici, structura cu opt factori nu a fost susținută, fiind propusă o structură cu trei factori și 21 de itemi.

Datorită diversității rezultatelor, nu se poate trage o concluzie precisă cu privire la subcomponentele MAI propuse de Schraw și Dennison. Confirmarea structurii cu doi factori și a itemilor care aparțin acestor factori a eșuat în numeroase studii. Cu toate rezultatele contradictorii, pe baza concluziilor revizuirii sistematice și meta-analizei realizate de Craig și colegii săi (2020), se poate concluziona că structura cu doi factori a MAI este cea mai acceptabilă.

3.3.2. Obiectivele Studiului

Ca urmare a rezultatelor contradictorii referitoare la structura factorială a MAI, scopul principal al studiului este investigarea aplicabilității și validității versiunii cu 52 de itemi a MAI propusă de Schraw și Dennison și a versiunii cu 19 itemi a MAI propusă de Harrison și Vallin pe un eșantion de studenți cu limba maternă maghiară. Scopul nostru este de a afla care dintre cele două variante menționate ale MAI furnizează rezultate mai fiabile referitoare la cunoștințele și reglări metacognitive. Pe lângă testarea celor două structuri factoriale, un alt scop este investigarea consistenței interne a instrumentului, respectiv testarea invarianței în cadrul genurilor pentru examinarea stabilității structurii factoriale și a consistenței interne a instrumentului, independent de genuri.

3.3.3. Metode

3.3.3.1. Participanți

Inițial, 819 studenți de la Universitatea Babeș-Bolyai au participat la studiu, cu toate acestea, după excluderea mai multor outlier identificate cu ajutorul distanței Mahalanobis, eșantionul final a fost format din 770 de studenți. Majoritatea participanților au fost femei (79,2%), cu o vârstă medie de 21,84 de ani ($SD = 7,27$), cel mai tânăr student având 18 ani, iar vârsta celui mai în vârstă participant a fost de 64 de ani. Majoritatea participanților au fost studenți din primul an (84,4%), 14,5% dintre participanți se aflau în al treilea an, iar doar 1% dintre ei se aflau în al doilea an de studiu. 86,1% dintre participanți au fost studenți la învățământ cu frecvență, 42,9% dintre studenți au studiat la Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației.

3.3.3.2. Instrumente

A fost aplicat Inventarul de Conștientizare Metacognitivă dezvoltat de Schraw și Dennison (1994). MAI conține 52 de itemi care pot fi grupați în una din cele opt subscări: trei subscări în cadrul cunoștințelor metacognitive (cunoștințe declarative, procedurale și condiționale), cinci subscări în cadrul reglementării metacognitive (planificare, strategii de gestionare a informațiilor, strategii de depanare, monitorizarea înțelegerii și evaluarea). Participanții au răspuns pe o scală Likert cu 5 puncte, unde 1 = Deloc tipic pentru mine, 2 = Nu foarte tipic pentru mine, 3 = Într-o oarecare măsură tipic pentru mine, 4 = Destul de tipic pentru mine, și 5 = Foarte tipic pentru mine (Harrison & Vallin, 2018; Moxon, 2022). Această scală diferă de cea originală, cu răspunsuri diferențiale semantice, care conține răspunsuri dihotomice de tip da-nu. Scala Likert oferă o imagine mai detaliată cu privire la gradul de conștientizare metacognitivă, dar poate crește, de asemenea, bias-ul de acord (Krosnick & Presser, 2010). Pentru traducerea instrumentului în limba maghiară s-a aplicat metoda retraducerii. Participarea la studiu a fost precedată de consimțământul informat al participanților, iar chestionarul a fost completat prin intermediul Google Forms.

3.3.3.3. Analiza datelor

Am testat modelul cu doi factori al MAI propus de Schraw și Dennison în 1994, dar din cauza rezultatelor studiilor anterioare pe eșantioane diferite care nu au putut replica structura cu 52 de itemi a MAI (Harrison și Vallin, 2018; Moxon, 2022; Omprakash et al., 2021; Rao și Jaiswal, 2020; Teo și Lee, 2012), am testat și versiunea cu 19 itemi a MAI propusă de Harrison și Vallin (2018).

Au fost identificate și excluse valorile atipice pe baza distanței Mahalanobis. Pentru evaluarea consistenței interne a modelelor testate s-au calculat coeficienții alpha Cronbach, corelațiile între factori, scorurile AVE și CR. Pentru analiza AFC am utilizat SPSS Amos versiunea 24 (Arbuckle, 2016) cu estimarea probabilității maxime. Indicele de potrivire absolută chi-pătrat este sensibil la dimensiunea eșantionului (Vandenberg, 2006), iar cercetătorii au propus indici de potrivire alternativi pentru evaluarea potrivirii modelului (Kline, 2015; Tabachnick & Fidell, 2007). Au fost utilizați următorii indici de potrivire absolută pentru evaluarea potrivirii datelor la model: Chi-squared, Goodness of fit index (GFI), Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA), Standardized Root Mean Square Residual (SRMR). Au fost aplicate și câțiva indici de potrivire relativi: Comparative Fit Index (CFI), Tucker Lewis Index (TLI), and the χ^2/df ca indice de potrivire parcimonios. Criteriile pentru o potrivire acceptabilă a modelului au inclus $GFI > 0,90$, $CFI > 0,90$, $TLI > 0,90$, $RMSEA < 0,05$, $SRMR < 0,08$, $\chi^2/df < 5$ (Awang, 2012; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015), în timp ce valorile GFI, CFI și TLI mai mari de 0,95 indică o potrivire excelentă a modelului la date (Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015). Pentru compararea adecvării datelor la model au fost utilizate și criteriile de informație Akaike și Bayesian, valorile mai mici indicând o mai bună potrivire a datelor la model.

Invarianța măsurării între bărbați și femei a MAI a fost evaluată cu o serie de modele de invarianță. Modelele configural, metric, scalar și de invarianță a reziduurilor au fost testate prin adăugarea secvențială a restricțiilor pe parametri, aplicând o abordare pas cu pas. Modelul configural a fost utilizat pentru a determina dacă structura cu doi factori exista în cele două grupuri, fără aplicarea constrângerilor de egalitate. În modelul metric, a fost folosită testarea configurală cu adăugarea constrângerii suplimentare a încărcăturilor factoriale ale itemilor, pentru a analiza echivalența încărcăturilor factoriale ale itemilor între grupuri. Testarea metrică a fost aplicată pentru modelul scalar, în acest caz interceptele itemilor au fost, de asemenea,

constrânse la egalitate între grupuri pentru a examina echivalența interceptelor itemilor între grupuri. Modelul scalar a fost aplicat pentru testarea invarianței reziduurilor, constrângând reziduurile itemilor la egalitate între grupuri pentru a analiza dacă reziduurile itemilor MAI sunt similare între grupurile de gen (Putnick & Bornstein, 2016). Datorită sensibilității $\Delta\chi^2$ absolută la dimensiunea eșantionului, au fost folosiți indicii de potrivire descriptivi, Δ RMSEA și Δ SRMR, pentru testarea schimbării în potrivirea modelului, valorile $< 0,015$ indicând absența diferențelor între modelele mai puțin restrictive și cele mai restrictive (Chen, 2007; Meade et al., 2008).

3.3.4. Rezultate

3.3.4.1. Versiunea cu 52 de itemi a Inventarului de Conștientizare Metacognitivă

Pe baza distanței Mahalanobis au fost identificate 49 de valori outlier. Indicatorii Cronbach alpha au indicat o bună consistență internă a versiunii cu 52 de itemi a MAI pentru subscalele cunoștințelor metacognitive ($\alpha = 0,804$) și reglare metacognitivă ($\alpha = 0,875$). Scorurile CR calculate au fost, de asemenea, acceptabile, pentru cunoștințele metacognitive a fost de 0,797, iar pentru reglarea metacognitivă a fost de 0,872. Cu toate acestea, scorurile AVE calculate au fost foarte mici, pentru subscala cunoștințelor metacognitive a fost de 0,198, iar pentru subscala reglării metacognitive a fost de 0,171. Corelația dintre cele două subscale a fost ridicată, $r(768) = 0,674$, $p < 0,001$. Analizele AFC ale primului model testat cu 52 de itemi pe baza teoriei lui Schraw și Dennison nu au satisfăcut toate criteriile pentru o potrivire acceptabilă a modelului la date (Hu & Bentler, 1999), $\chi^2(1192) = 2712,068$, $p < 0,001$, GFI = 0,871; RMSEA = 0,041, 90% CI [0,039, 0,043], SRMR = 0,052; CFI = 0,835, TLI = 0,817; $\chi^2/df = 2,275$. Criteriile de informație pentru modelul cu 52 de itemi au fost AIC = 3084,068, BIC = 3948,296.

3.3.4.2. Versiunea cu 19 itemi a Inventarului de Conștientizare Metacognitivă

Indicele Cronbach alpha al versiunii cu 19 itemi a MAI a indicat o consistență internă adecvată pentru subscala cunoștințelor metacognitive ($\alpha = 0,713$) și subscala reglării metacognitive ($\alpha = 0,739$). Scorurile CR calculate au fost, de asemenea, acceptabile, pentru cunoștințele metacognitive a fost 0,735, iar pentru reglarea metacognitivă a fost 0,735, dar scorurile AVE calculate au fost foarte scăzute, pentru subscala cunoștințelor metacognitive a fost 0,275, iar pentru subscala reglării metacognitive a fost 0,203. Corelația dintre cele două subscale a fost ridicată, $r(768) = 0,555$, $p < 0,001$. Rezultatele analizei factoriale confirmatorii ale celui de-al doilea model testat cu 19 itemi au arătat că fiecare indice de potrivire evaluat a depășit criteriile minime pentru o potrivire acceptabilă la model (Awang, 2012; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015), și criteriile de potrivire excelentă majorității indicilor de potrivire, cu excepția valorilor χ^2 , CFI și TLI (Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015), $\chi^2(137) = 298,885$, $p < 0,001$, GFI = 0,961; RMSEA = 0,039, 90% CI [0,033, 0,045], SRMR = 0,04; CFI = 0,934, TLI = 0,918; $\chi^2/df = 2,182$. Criteriile de informație pentru modelul cu 19 itemi au fost AIC = 404,885, BIC = 651,144, încărcările factoriale sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1

Ponderile de regresie standardizate și nesandardizate ale modelului Harrison-Vallin cu 19 itemi

Item	Subcategory	Standardised	Unstandardised	
		Estimate	Estimate	Standard error
10	K (DK)	.331	1.000	
16	K (DK)	.396	1.195	.161
20	K (DK)	.394	1.161	.172
32	K (DK)	.348	.954	.137
27	K (PK)	.693	2.342	.289
33	K (PK)	.660	2.163	.269
26	K (CK)	.459	1.607	.228
35	K (CK)	.726	2.356	.289
6	R (P)	.456	1.000	
8	R (P)	.475	1.083	.123
39	R (IMS)	.360	.672	.094
41	R (IMS)	.430	.927	.115
43	R (IMS)	.446	.978	.116
21	R (M)	.505	1.099	.121
24	R (E)	.522	1.298	.140
50	R (E)	.489	1.213	.136
40	R (DS)	.423	.850	.105
44	R (DS)	.341	.648	.094
51	R (DS)	.478	.905	.102

Notes. K = metacognitive knowledge, R = metacognitive regulation, DK = declarative knowledge, PK = procedural knowledge, CK = conditional knowledge, P = planning, IMS = information management strategies, M = monitoring, DS = debugging strategies, E = evaluation.

3.3.4.3. Invarianța versiunii cu 19 itemi al Inventarului de Conștientizare Metacognitivă

Invarianța măsurării între genuri (bărbați și femei) a modelului Harrison-Vallin cu 19 itemi a fost testată folosind o serie de analize factoriale confirmatorii multi-grup, modele configurale, metrice, scalare și reziduale. Toate modelele testate au prezentat indici de potrivire acceptabili pentru model pentru ambele genuri la fiecare nivel de invarianță. Modelul configurat a indicat structura bidimensională cu 19 itemi pentru bărbați și femei. Modelul metric a arătat că fiecare încărcare ale itemilor este similară în grupurile de gen, modelul scalar a sugerat că interceptările fiecărui item sunt similare între grupuri, și modelul rezidual a demonstrat că reziduurile itemilor pentru fiecare din cele 19 itemi sunt, de asemenea, similare între grupuri.

Indicii de potrivire descriptivi ($\Delta RMSEA$ și $\Delta SRMR$) au indicat absența diferențelor semnificative în potrivirea relativă a modelelor mai puțin restrictive și mai restrictive, ceea ce confirmă invarianța configurată, metrică, scalară și reziduală a instrumentului în funcție de gen.

Indicele Cronbach alfa al versiunii cu 19 itemi a MAI a indicat o consistență internă adecvată pentru participanții de sex masculin ($\alpha_{\text{cunoștințe metacognitive}} = 0,723$, $\alpha_{\text{reglare metacognitivă}} = 0,736$) și feminin ($\alpha_{\text{cunoștințe metacognitive}} = 0,735$, $\alpha_{\text{reglare metacognitivă}} = 0,736$). Scorurile CR calculate au fost, de asemenea, acceptabile pentru bărbați (pentru cunoștințe metacognitive a fost 0,730, iar pentru reglarea metacognitivă a fost 0,730) și pentru femei (pentru cunoștințe metacognitive a fost 0,739, iar pentru reglarea

metacognitivă a fost 0,728). Scorurile AVE calculate au fost foarte scăzute în cazul grupului masculin (pentru subskala cunoștințelor metacognitive a fost 0,271, iar pentru subskala reglării metacognitive a fost 0,206) și în cazul grupului feminin (pentru subskala cunoștințelor metacognitive a fost 0,278, iar pentru subskala reglării metacognitive a fost 0,442). Corelația dintre cele două subscale în grupul masculin a fost moderată, $r(158) = 0,441$, $p < 0,001$, iar în grupul feminin a fost ridicată, $r(608) = 0,527$, $p < 0,001$.

3.3.5. Discuții și Concluzii

MAI este un instrument folosit pe a scară largă pentru măsurarea metacogniției în diferite domenii ale cercetării psihologice, însă structura factorilor și a itemilor recomandată inițial a fost reprodusă doar în câteva studii, ceea ce pune sub semnul întrebării fiabilitatea instrumentului și acuratețea și aplicabilitatea rezultatelor inventarului. Datorită rezultatelor contradictorii din literatură și absenței instrumentelor pentru măsurarea metacogniției validate în limba maghiară, în prezentul studiu, MAI a fost tradus în limba maghiară folosind metoda retraducerii.

Scopul principal al studiului a fost investigarea și compararea structurii factoriale și a consistenței interne a versiunii inițiale cu 52 itemi a MAI propusă de Schraw și Dennison și a versiunii cu 19 itemi a MAI, dezvoltată de Harrison și Vallin, folosind metodele de analiză factorială confirmatorie și modelare multidimensională a coeficienților aleatori cu logică multinomială, pe un eșantion de studenți cu limbă maternă maghiară, la nivel de licență.

Consistența internă a ambelor modele ale MAI, bazată pe indicii alpha Cronbach și pe scorurile CR (fiabilitate compozită), a arătat o consistență internă adecvată pentru ambele subscale (cunoștințe și reglare metacognitivă). Cu toate acestea, scorurile AVE (varianța medie extrasă) calculate au fost sub criteriile acceptabile în cazul ambelor versiuni pentru fiecare subscale. Corelația dintre cele două subscale ale versiunii cu 52 de itemi și a versiunii cu 19 de itemi ale MAI a fost ridicată.

În funcție de rezultatele AFC, modelul cu 52 de itemi Schraw și Dennison a indicat valori inacceptabile ale GFI, CFI și TLI (Hu & Bentler, 1999), în timp ce modelul cu 19 itemi Harrison-Vallin a indicat indici de potrivire acceptabili și excelente pentru toate criteriile evaluate (Awang, 2012; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2015). În mod corespunzător, modelul cu 19 itemi a indicat valori AIC și BIC mai bune. Similar cu majoritatea studiilor anterioare (Craig et al., 2020; Harrison & Vallin, 2018; Moxon, 2022; Ning, 2016; Rao & Jaiswal, 2020; Siang & Lan, 2011), care au investigat structura factorială a MAI, structura cu două subscale a MAI a fost confirmată și pe eșantion de studenți cu limbă maternă maghiară. Pe baza rezultatelor noastre, versiunea cu două subscale și 19 itemi a MAI, propusă de Harrison și Vallin, este aplicabilă în mod fiabil la studenții ai Universității Babeș-Bolyai și, mai mult decât atât, instrumentul este adecvat pentru concluzii referitoare la cunoștințele și reglările metacognitive în populația studiată.

Invarianța măsurării în funcție de genuri a fost testată pe modelul cu 19 itemi, care a prezentat cea mai bună potrivire, folosind o serie de analize multigrup. Cele patru modele testate (configural, metric, scalar și rezidual) au indicat indici de potrivire acceptabili pentru ambele grupuri de genuri. Modelul configural a susținut structura cu două subscale și 19 itemi pentru grupul bărbaților și femeilor. Modelul metric a indicat că încărcarea itemilor sunt similare, modelul scalar a arătat că interceptele itemilor sunt similare, iar modelul rezidual a demonstrat că reziduurile itemilor sunt similare între cele două grupuri. Indicii de potrivire descriptivi ($\Delta RMSEA$ și $\Delta SRMR$)

au indicat invarianța măsurătorii (configurală, metrică, scalară și reziduală) între cele două grupuri de gen.

Consistența internă a MAI cu 19 itemi în funcție de genuri a fost, de asemenea, testată. Valorile coeficientului alpha Cronbach și scorurile CR au indicat o consistență internă adecvată, dar valorile AVE calculate au fost foarte scăzute. Corelația dintre subscalele cunoștințelor metacognitive și reglării pentru bărbați a fost moderată, iar pentru femei a fost ridicată. Pe baza rezultatelor testării invarianței, structura cu două subscale și 19 itemi este aplicabilă în mod fiabil în rândul studenților cu limbă maternă maghiară, independent de gen.

Datorită limitărilor studiului, pentru viitoarele cercetări se recomandă analiza structurii factoriale și a fiabilității instrumentului pe eșantioane academice mai în vârstă, cu alte limbi materne, cu distribuție echilibrată a genurilor și a Facultății, ceea ce ar putea fi realizat prin înlocuirea metodei de eșantionare de conveniență cu metoda de eșantionare aleatorie stratificată.

3.4. Studiul 3. Diferențele Bazate pe Excelență ale Studenților la Nivel de Licență în Metacogniție și Gândire Critică

3.4.1. Introducere

Gândirea critică și metacogniția pot fi îmbunătățite cu ajutorul aplicării tehnicilor de învățare și predare, precum metodele utilizabile pentru reprezentarea vizuală a cunoștințelor care vizează activarea proceselor de gândire complexă (Barta et al., 2022; Powell et al., 2021). Pe de altă parte, numeroase studii anterioare au atras atenția asupra efectului pozitiv al participării la activități extra-curriculare și co-curriculare (competiții, conferințe, participare în grupuri) asupra abilităților cognitive de ordin superior ale studenților (Feraco et al., 2022; Jatmiko et al., 2020; McCosker et al., 2021; Schiefer et al., 2020).

Excelența academică este adesea definită ca fiind realizarea învățării de înaltă calitate a studenților, dar participarea la activități extra-curriculare, cum ar fi competițiile la nivel școlar, olimpiadele la nivel de județ sau național, precum și competițiile în cadrul conferințelor pe parcursul anilor academici, îmbunătățesc, de asemenea, cunoștințele și expertiza într-un anumit domeniu științific, artistic sau sportiv (Abueita et al., 2022; Ibrahim et al., 2021; Rebholz et al., 2022).

Participarea la activități științifice, artistice sau sportive extra-curriculare, la competiții, conferințe și participarea în grupuri științifice nu numai că sunt predictorii semnificativi a rezultatelor academice (Abueita et al., 2022; Akpur, 2020; Ali & Awan, 2021; Ibrahim et al., 2021; Ng et al., 2022; Shahzadi et al., 2020), dar mai multe studii au demonstrat, de asemenea, efectul pozitiv al acestor activități asupra gândirii critice a studenților, gândirii divergente și abilităților de raționament (Chen et al., 2020; Huang & Yeh, 2017; Jatmiko et al., 2020; Schiefer et al., 2020).

În unele studii, abilitățile de gândire critică ale studenților au fost îmbunătățite cu tehnici bazate pe combinarea metodelor cooperante și situațiilor competitive (Huang & Yeh, 2017; Wang et al., 2017). Abilitățile și dispozițiile de gândire critică a studenților la jurnalism au fost, de asemenea, dezvoltate prin combinarea cooperării și competiției, realizate printr-o platformă online gamificată (Huang & Yeh, 2017). Utomo et al. (2022) au comparat abilitățile de gândire critică ale studenților de la clasele standard, accelerate și olimpice. Studenții din clasa olimpică au interpretat corect întrebările, au aplicat strategii precise de rezolvare a problemelor și, cu ajutorul acestor metode corect selectate, au tras concluzii precise. Procesul de pregătire pentru olimpiade, competențele în sarcinile olimpice, experiențele și expertiza dobândite în competiții au promovat nivelul excepțional al abilităților de gândire critică.

Participarea la activități științifice, competiții și olimpiade reprezintă predictorii semnificativi ai gândirii critice a studenților (Chen et al., 2020; Jatmiko et al., 2020; Nugroho et al., 2019; Rusdin & Rusli, 2020; Utomo, 2018; Wahidin & Romli, 2020). Soluționarea problemelor, sarcinilor matematice, și participarea la competiții de matematică au o asociere pozitivă cu nivelul de gândire critică (Rusdin & Rusli, 2020; Utomo, 2018; Wahidin & Romli, 2020). Similar, studenții care participă la competiții de chimie și robotică au abilități mai ridicate de gândire critică decât colegii lor care nu participă (Chen et al., 2020; Jatmiko et al., 2020; Nugroho et al., 2019).

Participarea la activități extra-curriculare științifice, artistice sau sportive îmbunătățește cunoștințele specifice domeniului, cunoștințele privind propriile abilități și abilitățile de reglare, învățarea autoreglată și metacogniția studenților (Anwarudin et al., 2021; Bayındır et al., 2021; Feraco et al., 2022; McCosker et al., 2021; Tohir, 2019). Studenții care participă la competiții dobândesc abilități eficiente de gestionare a timpului, învață să facă distincția între sarcinile mai ușoare și cele mai dificile în timpul procesului intensiv de pregătire, astfel încât să poată identifica cu precizie timpul necesar pentru sarcinile cu dificultate diferită (Salmeen et al., 2019). Prin procesul de pregătire, obțin expertiză și ajung la concluzii referitoare la strategiile necesare pentru sarcini, dobândind astfel mai multe cunoștințe metacognitive decât colegii lor care nu participă la competiții (Anwarudin et al., 2021; Tohir, 2019). Sportivii câștigători ai olimpiadelor internaționale au raportat că experiența dobândită în competiții a promovat îmbunătățirea abilităților lor de planificare și autocontrol (Jordalen et al., 2019).

Numeroase studii anterioare au stabilit o asociere pozitivă între performanța în matematică și metacogniție (Desoete & De Craene, 2019; Ohtani & Hisasaka, 2019). Soluționarea sarcinilor matematice necesită reprezentare eficientă a informațiilor, abilități de planificare, evaluare și analiză, astfel încât participarea la competiții sau olimpiade matematice îmbunătățește autoreglarea studenților (Anwarudin et al., 2021; Tohir, 2019). Cursurile de combinatorică îmbunătățesc metacogniția studenților, aplicarea de strategii eficiente de rezolvare a sarcinilor și utilizarea optimă a concluziilor trase din evaluarea rezultatelor proprii (Tohir & Muhasshanah, 2021). Idiege și Nja (2021) au confirmat eficacitatea unei strategii metacognitive bazate pe competiție interactivă pentru a crește performanța academică la studenții la chimie.

3.4.2. Obiectivele și Ipotezele Studiului

Datorită numărului redus de studii anterioare în literatura de specialitate care investighează efectul variabilelor bazate pe competiții asupra abilităților cognitive de ordin superior, scopul principal al studiului este de a completa literatura existentă cu rezultate referitoare la diferențele în gândirea critică și conștientizarea metacognitivă (cunoștințe metacognitive și reglare metacognitivă) între studenții care participă și nu participă la competiții. Scopul nostru ulterior este de a explora diferențele în gândirea critică și conștientizarea metacognitivă între studenții care participă la competiții la nivel superior (olimpiade) și de nivel inferior (competiții la nivel școlar), studenții care participă la competiții în domeniile științelor naturii, științe umaniste și sociale, sport și artă, în plus, pentru a investiga efectul de interacțiune al nivelului competiției (nicio participare la competiție, competiție la nivel școlar, participare la olimpiadă) și tipul competiției (domeniul științele naturii, științe umaniste și sociale, sport și artă) asupra gândirii critice și metacogniției studenților.

Pe baza rezultatelor studiilor anterioare și a obiectivelor studiului, au fost formulate următoarele ipoteze:

1. Există un efect semnificativ al nivelului competiției și al tipului competiției asupra abilității de gândire critică a studenților.

2. Există un efect semnificativ al nivelului competiției și al tipului competiției asupra conștientizării metacognitive a studenților (cunoștințe metacognitive și reglare metacognitivă).

3.4.3. Metode

3.4.3.1. Participanți

La acest studiu au participat 579 de studenți de la Universitatea Babeș-Bolyai. Cei mai mulți participanți au fost femei (78,6%), în primul an (83,8%), studenți la învățământ cu frecvență (86,4%) la Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației (40,8%). 24,5% dintre studenți nu au participat la nicio competiție, 30,7% dintre studenți au participat la competiții la nivel școlar, 29,7% au participat la olimpiade la nivel județean și 15% la olimpiade naționale. Distribuția studenților în funcție de tipul competiției a fost următoarea: 21,1% au participat la competiții de științele naturii, 38,3% la științele umaniste sau științele sociale, 9% la sport și 7,1% la artă. Vârsta medie a participanților a fost de 21,78 de ani ($SD = 7,14$). Scorul minim la gândirea critică a fost de 4, cel maxim a fost de 19, iar scorul mediu a fost de 11,77 ($SD = 3,24$). Scorul minim la cunoștințele metacognitive a fost de 14, cel maxim a fost de 40, scorul minim la reglarea metacognitivă a fost de 20, cel maxim a fost de 54. Scorul mediu al cunoștințelor metacognitive a fost de 27,91 ($SD = 4,15$), iar cel al reglării metacognitive a fost de 39,29 ($SD = 5,35$).

3.4.3.2. Instrumente

3.4.3.2.1. Chestionar demografic

Chestionarul demografic a fost dezvoltat pentru măsurarea caracteristicilor socio-demografice ale studenților (gen, vârstă, tip de studiu – învățământ cu frecvență sau învățământ la distanță, an academic, disciplină academică), participarea la competiții, nivelul competiției și tipul competiției. În cazul participării la competiții, studenții au selectat cel mai înalt nivel de competiție la care au participat (nicio participare, competiție la nivel școlar, olimpiadă județeană, olimpiadă națională) și tipul celei mai înalte competiții la care au participat (domeniul științelor naturii, științele umanistice și sociale, sport, artă).

3.4.3.2.2. *Versiunea maghiară a Testului de Gândire Critică Cornell Nivelul Z*

Testul are un format de întrebări cu alegere forțată, conține 22 de itemi și patru secțiuni: deducție (5, 7, 8), semnificație și sofisme (11, 17, 18, 20), inducție (26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37), identificarea presupunerilor (46, 47, 48, 49, 50). Bazat pe recomandările dezvoltatorilor testului original (Ennis et al., 2005), și datorită numărului redus și inegal de itemi din unele subscale, analiza ulterioară referitoare la gândirea critică a fost realizată folosind scorul total al gândirii critice a studenților.

3.4.3.2.3. *Versiunea maghiară a Inventarului de Conștientizare Metacognitivă*

Instrumentul include 19 itemi și două subscale: cunoștințe metacognitive (10, 16, 20, 26, 27, 32, 33, 35) și reglare metacognitivă (6, 8, 21, 24, 39, 40, 41, 43, 44, 50, 51) (Harrison & Vallin, 2018; Moxon, 2022). A fost utilizată o scală Likert cu 5 puncte (1 = Deloc tipic pentru mine, 2 = Nu foarte tipic pentru mine, 3 = Într-o oarecare măsură tipic pentru mine, 4 = Destul de tipic pentru mine, și 5 = Foarte tipic pentru mine) (Harrison & Vallin, 2018; Moxon, 2022). Instrumentul a arătat o consistență internă adecvată pentru ambele subscale ($\alpha_{\text{cunoștințe metacognitive}} = 0,722$, $\alpha_{\text{reglare metacognitivă}} = 0,706$).

3.4.3.3. Designul studiului

A fost aplicat un design ex post facto, investigând efectul participării anterioare a studenților la diferite tipuri și niveluri de competiții asupra gândirii critice și metacogniției lor. Grupurile comparate au fost formate pe baza participării studenților la competiții, nivelului competiției și tipurilor de competiții. Efectul acestor variabile cu caracter quazi-independent a fost testat asupra variabilelor dependente: conștientizarea metacognitivă (cunoștințe metacognitive și reglare metacognitivă) și gândirea critică.

3.4.3.4. Analiza datelor

A fost realizată o analiză a puterii a priori prin intermediul G*Power3 (Faul et al., 2007) pentru ANOVA cu două factori (3x4) bazată pe eroarea de tip I cu o valoare p de 0,05 și o putere statistică de 0,80, cu douăsprezece grupuri, care a arătat că pentru o mărime a efectului medie ($f = 0,25$) dimensiunea eșantionului necesară este $n = 225$, iar pentru MANOVA cu doi factori (3x4) pentru o mărime a efectului medie ($f^2(V) = 0,0625$), dimensiunea eșantionului necesară este $n = 192$. Pentru investigarea efectului nivelului competiției și a tipului competiției asupra gândirii critice a studenților, a fost efectuată o ANOVA cu doi factori (3x4). Pentru inspecția efectului nivelului competiției și a tipului competiției asupra conștientizării metacognitive a studenților (cunoștințe metacognitive și reglare metacognitivă), a fost aplicată o MANOVA cu doi factori (3x4). Pe baza rezultatelor MANOVA cu doi factori, efectul nivelului competiției asupra conștientizării metacognitive a fost analizat ulterior, împărțind grupul olimpiadelor în două subgrupuri: grupurile de olimpiade la nivel de județ și naționale.

3.4.4. Rezultate

3.4.4.1. Efectul nivelului competiției și a tipului competiției asupra gândirii critice a studenților

A fost efectuat un test ANOVA 3 x 4 pentru a testa efectul nivelului competiției (nicio participare la competiție, competiție la nivel școlar, participare la olimpiadă) și a tipului competiției (domeniul științelor naturii, științele umanistice și sociale, sport, artă) asupra gândirii critice a studenților. Au fost identificate două outlieri în grupul olimpiadelor la științele naturii și o valoare aberantă în grupul competițiilor de artă; aceste trei cazuri au fost excluse din analiza ulterioară. Testul Levene a indicat că ipoteza de omogenitate a varianțelor a fost respectată, $F_{Levene}(8, 567) = 1,274, p = 0,254$.

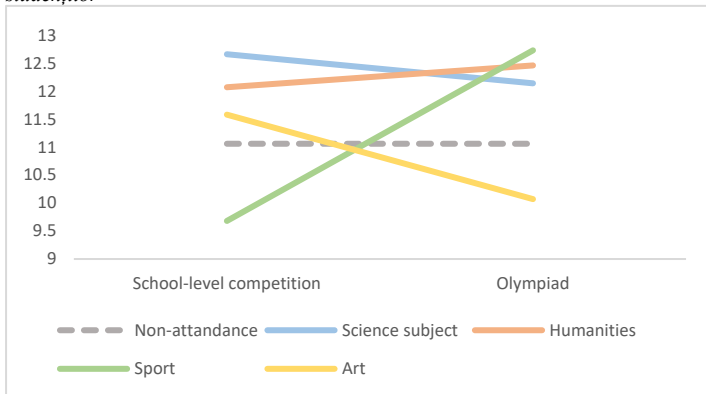
Efectul principal al nivelului de competiție nu a fost semnificativ statistic, $F(1, 567) = 0,706, p = 0,401, \eta_p^2 = 0,001$. Efectul principal al tipului de competiție a fost semnificativ, $F(3, 567) = 3,440, p = 0,017, \eta_p^2 = 0,018$, indicând că tipul de competiție a explicat 1,8% din variabilitatea gândirii critice. De asemenea, efectul interacțiunii a fost semnificativ, $F(3, 567) = 3,836, p = 0,010, \eta_p^2 = 0,020$, indicând că 2% din variabilitatea gândirii critice a fost explicată de nivelul și tipul competiției.

Au fost efectuate comparațiile post hoc Scheffé pentru a evalua diferențele între media grupurilor datorită dimensiunilor inegale ale eșantioanelor (Nawi et al., 2020). Comparările între media grupurilor de nivel de competiție au arătat o diferență semnificativă în gândirea critică între studenții care nu au participat la nicio competiție și studenții care au participat la Olimpiade ($p = 0,001$), indicând că în grupul de participanți la Olimpiadă ($M = 12,26, SD = 3,088$), scorurile de gândire critică ale studenților au fost semnificativ mai ridicate decât scorurile din grupul care nu a participat ($M = 11,06, SD = 3,169$). Nu a existat o diferență statistic semnificativă între studenții care au participat la competiții la nivel școlar ($M = 11,63, SD = 3,410$) și

Olimpiade ($p = 0,124$), nici între studenții care nu au participat la competiții și studenții care au participat la competiții la nivel școlar ($p = 0,275$). Testul post hoc referitor la grupurile de tip de competiție a indicat că în grupul care nu a participat la nicio competiție ($M = 11,06$, $SD = 3,169$) au fost scoruri mai scăzute la gândirea critică decât în grupul de competiții de științele naturii ($M = 12,38$, $SD = 3,331$, $p = 0,023$) și grupul de competiții umaniste și sociale ($M = 12,37$, $SD = 3,011$, $p = 0,005$).

Figura 1

Efectul nivelului de competiție și tipului de competiție asupra gândirii critice a studenților



Studenții care au participat la competiții sportive ($M = 10,33$, $SD = 3,508$) au avut scoruri mai scăzute decât studenții care au participat la competiții de științele naturii ($p = 0,004$) și umaniste ($p = 0,002$). Nu s-au găsit diferențe semnificative din punct de vedere statistic între grupurile care nu au participat și de competițiile sportive ($p = 0,719$), grupurile de competițiile sportive și cele artistice ($M = 11,05$, $SD = 2,978$, $p = 1,000$), grupurile de competițiile de științe naturale și cele umaniste ($p = 1,000$), competițiile de științe naturale și cele artistice ($p = 0,253$), competițiile umaniste și cele artistice ($p = 0,204$), grupurile de competiții sportive și cele artistice ($p = 0,879$) (Figura 1).

3.4.4.2. Efectul nivelului de competiție și tipului de competiție asupra conștientizării metacognitive a studenților

A fost efectuat un test MANOVA 3×4 pentru a examina efectul nivelului de competiție (absența competițiilor, competiții la nivel școlar, participarea la Olimpiadă) și a tipului de competiție (științele naturii, științele umaniste și sociale, sport, artă) asupra conștientizării metacognitive a studenților. Conștientizarea metacognitivă include două variabile dependente: cunoștințe metacognitive și reglarea metacognitivă.

Efectul principal al nivelului de competiție nu a fost semnificativ din punct de vedere statistic, $F(2, 564) = 1,42$, $p = 0,243$, Pillai's Trace = 0,005, $\eta_p^2 = 0,005$. Similar, tipul de competiție nu a avut un efect semnificativ statistic asupra metacogniției studenților, $F(6, 1130) = 0,644$, $p = 0,695$, Pillai's Trace = 0,007, $\eta_p^2 = 0,003$. Efectul interacțiunii dintre nivelul de competiție și tipul de competiție nu a fost semnificativ statistic, $F(6, 1130) = 0,747$, $p = 0,612$, Pillai's Trace = 0,008, $\eta_p^2 = 0,004$.

Bazat pe scorurile cunoștințelor metacognitive, a fost detectată o tendință crescătoare în toate grupurile de Olimpiadă. Prin urmare, efectul nivelului de competiție a fost analizat în continuare prin împărțirea participanților la Olimpiadă în două noi subgrupuri: Olimpiadă la nivel de județ și Olimpiadă națională. În testul MANOVA, variabila independentă a fost nivelul de competiție (absența competițiilor, competiții la nivel școlar, participarea la Olimpiadă la nivel de județ, participarea la Olimpiadă națională) și variabila dependentă a fost conștientizarea metacognitivă (cunoștințe metacognitive și reglarea metacognitivă).

Efectul nivelului de competiție a fost semnificativ statistic, $F(6, 1140) = 2,227$, $p = 0,038$, Pillai's Trace = 0,023, $\eta_p^2 = 0,012$. Efectul nivelului de competiție asupra cunoașterii metacognitive este semnificativ, $F(3, 570) = 3,811$, $p = 0,010$, $\eta_p^2 = 0,020$, indicând că 2% din variația cunoașterii metacognitive a fost explicată de nivelul de competiție. Efectul nivelului de competiție asupra reglării metacognitive nu a fost semnificativ statistic, $F(3, 570) = 0,376$, $p = 0,770$, $\eta_p^2 = 0,002$.

Testele post hoc Scheffe au indicat o diferență semnificativă în cunoștințele metacognitive între studenții care au participat la Olimpiade la nivel național ($M = 29,29$, $SD = 3,677$) și competițiile la nivel școlar ($M = 27,58$, $SD = 4,347$, $p = 0,020$), între studenții care au participat la Olimpiadă la nivel național și Olimpiadă la nivel de județ ($M = 27,71$, $SD = 4,158$, $p = 0,040$). Nu s-au detectat diferențe semnificative din punct de vedere statistic între grupul care nu a participat la competiții ($M = 27,72$, $SD = 4,043$) și care a participat la competițiile la nivel școlar ($p = 0,993$), grupul care nu a participat la competiții și care a participat la Olimpiadă la nivel de județ ($p = 1,000$), grupul care nu a participat la competiții și care a participat la Olimpiadă națională ($p = 0,052$), nici între grupul care a participat la competițiile la nivel școlar și cel care a participat la Olimpiadă la nivel de județ ($p = 0,993$) în ceea ce privește scorurile de cunoștințe metacognitive.

Testul post hoc Scheffe nu a indicat diferențe semnificative statistice între studenții care au participat la diferite niveluri de competiții în ceea ce privește scorurile de reglare metacognitivă.

3.4.5. Discuții și Concluzii

Scopul acestui studiu a fost să completeze literatura existentă cu privire la efectul participării la competiții asupra abilităților cognitive superioare ale studenților. Studiile anterioare nu au analizat posibilele diferențe în metacogniție și gândire critică între studenții care participă la diferite niveluri și tipuri de competiții. Rezultatele studiului evidențiază efectul semnificativ al participării studenților la competiții asupra abilităților lor cognitive superioare. Mai specific, nivelul și tipul acestor competiții au un efect semnificativ asupra abilităților lor de gândire critică și conștientizare metacognitivă.

Au fost găsite diferențe semnificative în gândirea critică între studenții care nu au participat la competiții și studenții care au participat la Olimpiade; nu a fost o diferență semnificativă între studenții care au participat la competiții la nivel școlar și Olimpiade. Similar, au fost observate diferențe între studenții care au participat la diferite tipuri de competiții. Studenții care au participat la competiții de științele naturii și competiții umaniste au scoruri semnificativ mai mari în gândire critică decât studenții care nu au participat la competiții și studenții care au participat la competiții sportive. Rezultatele noastre susțin rezultatele studiilor anterioare care investighează relația dintre participarea la competiții, Olimpiade și gândirea critică, efectul pozitiv al participării la competiții de științele naturii, cum ar fi chimia, robotica, matematica

(Chen et al., 2020; Jatmiko et al., 2020; Nugroho et al., 2019; Rusdin & Rusli, 2020; Wahidin & Romli, 2020).

Tipul de competiție nu a avut un efect semnificativ statistic asupra conștientizării metacognitive a studenților (cunoștințele metacognitive și reglarea metacognitivă), similar, metacogniția studenților nu a fost influențată semnificativ de nivelul de competiție atunci când a fost operaționalizată cu trei niveluri (absența competițiilor, competiții la nivel școlar și participare la Olimpiadă), dar s-a găsit o tendință crescătoare a cunoștințelor metacognitive cu creșterea nivelului de competiție, indiferent de tipul de competiție. Efectul nivelului de competiție asupra metacogniției a fost analizat mai în detaliu prin împărțirea participanților la Olimpiadă în două niveluri (Olimpiadă la nivel de județ și Olimpiadă națională), și s-a găsit un efect semnificativ asupra conștientizării metacognitive. În cadrul metacogniției, am demonstrat un efect semnificativ doar asupra cunoștințelor metacognitive a studenților. Studenții care au participat la Olimpiade la nivel național au cunoștințe metacognitive mai mari decât studenții care au participat la competiții la nivel inferior. Rezultatele privind efectul participării la competiții asupra metacogniției susțin rezultatele studiilor anterioare care investighează efectul competițiilor, Olimpiadelor asupra metacogniției și autoreglării studenților (Anwarudin et al., 2021; Bayındır et al., 2021; Feraco et al., 2022; Jordalen et al., 2019; Salmeen et al., 2019; Tohir, 2019). Bazându-ne pe rezultatele noastre, prima ipoteză, privind efectul nivelului de competiție și tipului de competiție asupra gândirii critice a studenților, s-a dovedit a fi adevărată. Putem accepta doar parțial a doua ipoteză, deoarece efectul principal al tipului de competiție și efectul interacțiunii dintre nivelul de competiție și tipul de competiție asupra metacogniției nu a fost semnificativ statistic.

Pentru a crește generalizabilitatea rezultatelor noastre și reprezentarea egală a studenților pe baza variabilelor socio-demografice și legate de competiții, pentru studiile viitoare se recomandă utilizarea metodei de eșantionare cluster în loc de eșantionarea de conveniență, implicarea studenților care vorbesc alte limbi, a studenților de masterat și doctorat, alături de studenții de licență vorbitori de limba maghiară. Cu ajutorul unui design quasi-experimental de serie de timp întrerupt, ar fi posibil să se aplice măsurători multiple ale abilităților cognitive înainte și după participarea studenților la diferite tipuri și niveluri de competiții, pentru a trage concluzii mai precise privind efectul competițiilor asupra gândirii critice și metacogniției. În vederea reducerii erorii de răspuns, sunt recomandate metode online pentru măsurarea metacogniției, alături de instrumentul auto-raportat utilizat.

Rezultatele studiului evidențiază efectele pozitive ale competițiilor asupra abilităților cognitive superioare ale studenților, importanța competițiilor organizate de instituțiile educaționale (școli, universități). Profesorii și părinții au un rol important în identificarea domeniului care îi interesează cel mai mult pe studenți, în identificarea talentelor lor, în sprijinirea dezvoltării lor în aceste domenii și în motivarea lor de a participa la competiții.

3.5. Studiul 4. Efectul Moderator al Nivelului de Competiție, Tipului de Competiție, Participării la Conferințe, Genului și Disciplinei Academice asupra Relației dintre Gândirea Critică și Performanța în Învățare

3.5.1. Introducere

Studiile anterioare au demonstrat o relație pozitivă și semnificativă între gândirea critică a studenților și performanța în învățare (Abueita et al., 2022; Akpur, 2020; Ali & Awan, 2021; Shahzadi et al., 2020). Participarea la competiții este, de asemenea, un predictor semnificativ al performanței academice (Chen et al., 2020; Chen & Chang,

2020; Makhdum et al., 2023). Pe lângă extinderea cunoștințelor specifice disciplinei la studenții care participă la competiții, acest lucru contribuie în mod direct la performanța lor eminentă în disciplina curentă. Dezvoltarea abilităților de gândire critică explică, de asemenea, relația pozitivă între participarea la competiții și performanța în învățare (Akbar et al., 2022; Chiang et al., 2023; Greyling, 2023; Jatmiko et al., 2020; Rif'at et al., 2022). Studenții rezolvă numeroase sarcini specifice disciplinei în timpul competițiilor și în perioada pregătirii pentru competiții, ceea ce contribuie la îmbunătățirea gândirii lor inductive, prin detectarea similarităților dintre diferite sarcini, identificând reguli generale de rezolvare a problemelor pe care le pot aplica în rezolvarea sarcinilor similare (Ersteniuk et al., 2020; Zubova et al., 2021). Prin intermediul gândirii deductive, ei pot aplica regulile generale (de exemplu, reguli gramaticale, formule matematice, legile fizice) în situații specifice de sarcini (Rif'at et al., 2022; Yang et al., 2020).

Apare întrebarea dacă nivelul sau tipul de competiție sau participarea la o conferință științifică crește puterea asocierii dintre gândirea critică și performanța în învățare. Studiile anterioare au examinat, de asemenea, efectul genului asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare, dar rezultatele acestor studii sunt contradictorii (Darmaji et al., 2022; Iqbal et al., 2021; Nwuba et al., 2022; Purba, 2022). Pe lângă toate acestea, unele studii anterioare au investigat asocierea dintre gândirea critică și performanța în învățare în cazul studenților cu diferite discipline academice (Ali & Awan, 2021; Ibrahim et al., 2021), și diferențele între studenții care învață în domenii academice diferite (Iqbal et al., 2021; Shahzadi et al., 2020), astfel studiul nostru încearcă, de asemenea, să răspundă la întrebarea dacă există o diferență în relația dintre gândirea critică și performanța în învățare între studenții care învață discipline academice diferite.

3.5.2. Obiectivele și Ipotezele Studiului

Scopul principal al acestui studiu a fost să exploreze variabilele moderator care influențează relația dintre gândirea critică și performanța în învățare măsurată în rezultatele de bacalaureat și performanța academică. Mai specific, obiectivul nostru a fost să investigăm efectul predictiv al gândirii critice asupra performanței în învățare a studenților și efectul moderator al nivelului de competiție (absența competițiilor, competiții la nivel școlar, Olimpiadă la nivel de județ, participarea la Olimpiadă națională) și al tipului de competiție (absența competițiilor, participare la competiții de științele naturii, umaniste, sport, participare la competiții de artă) asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare. Scopul nostru ulterior a fost să analizăm efectul participării la conferințe asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare. Pe lângă investigarea efectul acestor activități extracurriculare asupra performanței în învățare a studenților, scopul nostru a fost să examinăm efectul disciplinei academice a studenților (științe sociale, umaniste, științele naturii, sport) și al genului asupra asocierii dintre gândirea critică și performanța în învățare.

Bazându-ne pe rezultatele studiilor anterioare și pe obiectivele studiului, au fost formulate următoarele ipoteze:

1. Nivelul de competiție are un efect predictiv semnificativ asupra performanței în învățare a studenților și are un efect moderator semnificativ asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare.
2. Tipul de competiție are un efect predictiv semnificativ asupra performanței în învățare a studenților și are un efect moderator semnificativ asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare.

3. Participarea la conferințe are un efect predictiv semnificativ asupra performanței în învățare a studenților și are un efect moderator semnificativ asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare.

4. Disciplina academică are un efect predictiv semnificativ asupra performanței în învățare a studenților și are un efect moderator semnificativ asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare.

5. Genul are un efect predictiv semnificativ asupra performanței în învățare a studenților și are un efect moderator semnificativ asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare.

3.5.3. Metode

3.5.3.1. Participanți

La acest studiu au participat 816 studenți de licență. Cei mai mulți participanți erau femei (78,4%), în primul an (84,8%), studenți la învățământ cu frecvență (87,1%), media vârstei fiind de 21,71 ani (SD = 7,09). 50% dintre participanți aveau științe sociale, 16,7% umaniste, 25,7% științele naturii și 7,6% sport ca profil academic. 24,9% dintre studenți nu au participat la nicio competiție, 30,4% au participat la competiții la nivel școlar, 29,5% au participat la Olimpiade la nivel de județ și 15,2% la Olimpiade naționale. 20,1% dintre studenți au participat la competiții de discipline umaniste/științe sociale, 39,5% discipline științifice, 8,8% sport și 6,7% au participat la competiții de artă. Doar 19,5% dintre studenți au participat la conferințe.

3.5.3.2. Instrumente

Pentru măsurarea datelor socio-demografice ale studenților (gen, vârstă, tip de studiu – învățământ cu frecvență sau la distanță, an academic, disciplină academică), media rezultatelor de bacalaureat, performanța academică, participarea la competiții, nivelul de competiție (competiții la nivel școlar, Olimpiade la nivel de județ, Olimpiade naționale), tipul de competiție (științele naturii, umaniste, sport, artă), participarea la conferințe, a fost folosit un chestionar demografic.

Pentru evaluarea abilității de gândire critică a studenților, a fost folosit Testul de Gândire Critică Cornell Nivel Z - versiunea abreviată în limba maghiară. Testul are un format de întrebări cu alegere forțată, incluzând 22 de itemi și patru subcale: deducție (5, 7, 8), sens și sofisme (11, 17, 18, 20), inducție (26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37), identificarea asumpțiilor (46, 47, 48, 49, 50). Consistența internă a testului ($\alpha = .601$) este similară cu rezultatele consistenței interne ale studiilor anterioare care aplică formatul original al testului (Ennis et al., 2005, Verburgh et al., 2013).

3.5.3.3. Designul studiului

Pentru evaluarea efectelor de moderare ale nivelului de competiție, tipului de competiție, participării la conferințe, disciplinei academice și genului asupra asocierii dintre abilitatea de gândire critică a studenților și performanța în învățare, a fost utilizat un design corelațional, transversal. Variabila predictor este abilitatea de gândire critică, variabilele rezultate sunt rezultatele de bacalaureat și performanța academică, iar variabilele moderator sunt nivelul de competiție, tipul de competiție, participarea la conferințe, disciplina academică și genul.

3.5.3.4. Analiza datelor

O analiză de putere a priori a fost efectuată prin intermediul G*Power3 (Faul et al., 2007) pentru regresia liniară ierarhică bazată pe eroarea de tip I cu o valoare p de 0,05 și puterea statistică de 0,80, cu patru predictorii testați (număr total de predictorii 9), a arătat că pentru o dimensiune a efectului medie ($f^2 = 0,15$), dimensiunea eșantionului necesar este $n = 85$, în timp ce pentru o dimensiune a efectului mic ($f^2 = 0,02$), dimensiunea eșantionului necesar este $n = 602$. Analizele de moderator au fost

efectuate folosind metoda de bootstrapping, cu Process macro versiunea 4.0 (Hayes, 2022).

3.5.4. Rezultate

Media rezultatelor de bacalaureat ale studenților a fost 8,29 (SD = 0,87), media performanței academice a fost 9,12 (SD = 0,70), iar media abilității de gândire critică a fost 11,78 (SD = 3,24).

3.5.4.1. Nivelul competiției ca moderator al asocierii dintre gândirea critică și performanța în învățare

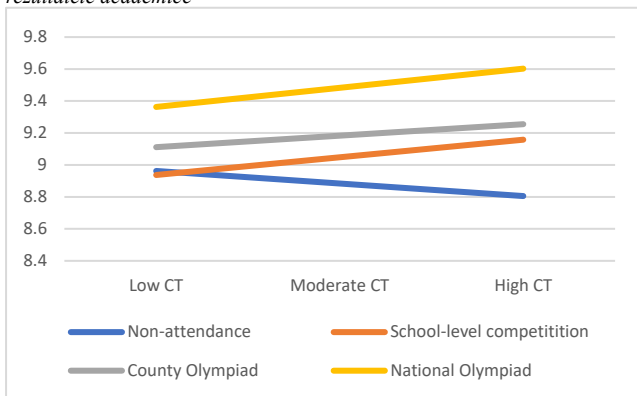
Pentru investigarea efectului moderator al nivelului de competiție asupra relației dintre gândirea critică a studenților și rezultatele de bacalaureat, a fost efectuată o analiză de moderare. Modelul general de moderare este semnificativ, indicând că nivelul de competiție și gândirea critică au explicat 14,1% din variația rezultatelor de bacalaureat [$F(7, 808) = 21,982, p < 0,001, R^2 = 0,141$]. Gândirea critică a studenților este un predictor semnificativ al rezultatelor de bacalaureat [$b_1 = 0,076, t(808) = 3,652, p < 0,001$]. Participarea la competiții la nivel școlar nu prezice semnificativ rezultatele de bacalaureat [$b_2 = 0,013, t(808) = 0,166, p = 0,868$], însă participarea la Olimpiade de nivel județean [$b_3 = 0,315, t(808) = 3,823, p < 0,001$] și participarea la Olimpiade naționale [$b_4 = 0,564, t(808) = 5,761, p < 0,001$] sunt predictori semnificativi ai rezultatelor de bacalaureat. Efectul de interacțiune dintre gândirea critică și participarea la competiții la nivel școlar pentru rezultatele de bacalaureat nu a fost semnificativ statistic [$b_5 = -0,003, t(808) = -0,110, p = 0,913$], în mod similar, nu a existat un efect de interacțiune semnificativ între gândirea critică și participarea la Olimpiade de nivel județean [$b_6 = -0,020, t(808) = -0,760, p = 0,447$], respectiv între gândirea critică și participarea la Olimpiade naționale [$b_7 = 0,002, t(808) = 0,055, p = 0,956$] pentru rezultatele de bacalaureat. S-a dezvăluit că nivelul de competiție nu este un moderator semnificativ al relației dintre gândirea critică și rezultatele de bacalaureat [$F(3, 808) = 0,340, p = 0,796, \Delta R^2 = 0,001$].

De asemenea, a fost testat efectul moderator al nivelului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și media rezultatelor academice. Modelul general de moderare este semnificativ, indicând că nivelul de competiție și gândirea critică au explicat 9,6% din variația performanței academice [$F(7, 808) = 16,932, p < 0,001, R^2 = 0,096$]. Gândirea critică a studenților nu este un predictor statistic semnificativ al rezultatelor academice [$b_1 = -0,024, t(808) = -1,556, p = 0,120$]. Participarea la competiții la nivel școlar este un predictor semnificativ al performanței academice [$b_2 = 0,164, t(808) = 2,535, p = 0,011$], în mod similar, participarea la Olimpiade de nivel județean [$b_3 = 0,299, t(808) = 4,450, p < 0,001$], respectiv participarea la Olimpiade naționale [$b_4 = 0,599, t(808) = 8,337, p < 0,001$] sunt predictori semnificativi ai rezultatelor academice. Efectul de interacțiune dintre gândirea critică și participarea la competiții la nivel școlar asupra media rezultatelor academice a fost statistic semnificativ [$b_5 = 0,058, t(808) = 3,034, p = 0,003$]. În mod similar, a existat un efect de interacțiune semnificativ între gândirea critică și participarea la Olimpiade de nivel județean [$b_6 = 0,047, t(808) = 2,362, p = 0,018$], respectiv între gândirea critică și participarea la Olimpiade naționale [$b_7 = 0,061, t(808) = 2,755, p = 0,006$] asupra performanței academice. S-a dezvăluit că nivelul de competiție este un moderator semnificativ al relației dintre gândirea critică și performanța academică [$F(3, 808) = 3,601, p = 0,013, \Delta R^2 = 0,012$]. În cazul studenților care au participat la competiții la nivel școlar, cu o creștere de o unitate a gândirii critice, realizarea academică crește cu 0,034 de puncte [$b = 0,034, t(808) = 3,025, p = 0,003$], în cazul studenților care au participat la Olimpiade naționale, o creștere de o unitate a gândirii critice este asociată

cu o îmbunătățire a rezultatelor academice cu 0,037 de puncte [$b = 0,037$, $t(808) = 2,334$, $p = 0,020$] (Figura 1).

Figura 1

Efectul moderator al nivelului competiției asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele academice

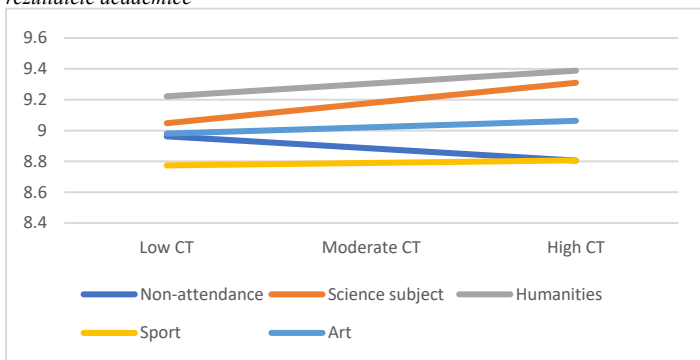


3.5.4.2. Tipul competiției ca moderator al asocierii dintre gândirea critică și performanța în învățare

Modelul general de moderare privind efectul moderator al tipului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele de bacalaureat este semnificativ, indicând că tipurile de competiție și gândirea critică au explicat 13,7% din variația notelor de bacalaureat [$F(9, 806) = 14,663$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,137$]. Gândirea critică a studenților este un predictor statistic semnificativ al rezultatelor de bacalaureat [$b_1 = 0,076$, $t(806) = 3,662$, $p < 0,001$]. Participarea la competiții în domeniul științele naturii [$b_2 = 0,267$, $t(806) = 2,918$, $p = 0,003$], și participarea la competiții în domeniul umanist [$b_3 = 0,378$, $t(806) = 4,802$, $p < 0,001$] sunt predictori semnificativi ai notelor de bacalaureat. Cu toate acestea, participarea la competiții sportive [$b_4 = -0,162$, $t(806) = -1,355$, $p = 0,176$] și la competiții artistice [$b_5 = 0,004$, $t(806) = 0,025$, $p = 0,980$] nu sunt predictori semnificativi ai rezultatelor de bacalaureat. Efectele de interacțiune dintre gândirea critică și participarea la competiții în domeniul științele naturii [$b_6 = -0,035$, $t(806) = -1,293$, $p = 0,196$], gândirea critică și participarea la competiții umaniste [$b_7 = -0,012$, $t(806) = -0,475$, $p = 0,635$], gândirea critică și participarea la competiții sportive [$b_8 = 0,008$, $t(806) = 0,253$, $p = 0,801$], respectiv gândirea critică și participarea la competiții artistice [$b_9 = 0,047$, $t(806) = 0,994$, $p = 0,320$] nu au fost statistic semnificative asupra rezultatele testelor de bacalaureat. Efectul moderator al tipului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele de bacalaureat nu este statistic semnificativ [$F(4, 806) = 1,162$, $p = 0,326$, $\Delta R^2 = 0,005$].

Figura 2

Efectul moderator al tipului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele academice



Investigând efectul tipului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și media rezultatelor academice, modelul nostru general de moderare este semnificativ, tipul competiției și gândirea critică au explicat 9,6% din variația notelor academice [$F(9, 806) = 10,110, p < 0,001, R^2 = 0,096$]. Gândirea critică a studenților nu prezice semnificativ rezultatele medii academice [$b_1 = -0,024, t(806) = -1,561, p = 0,119$]. Participarea la competiții în domeniul științele naturii [$b_2 = 0,295, t(806) = 4,167, p < 0,001$], respectiv participarea la competiții umaniste [$b_3 = 0,421, t(806) = 7,041, p < 0,001$] sunt predictori semnificativi ai rezultatelor academice. Participarea la competiții sportive [$b_4 = -0,094, t(806) = -0,757, p = 0,450$] și la competiții artistice [$b_5 = 0,138, t(806) = 1,128, p = 0,260$] nu sunt predictori semnificativi ai rezultatelor academice. Efectele semnificative de interacțiune dintre gândirea critică și participarea la competiții în domeniul de științele naturii [$b_6 = 0,065, t(806) = 3,115, p = 0,002$], respectiv gândirea critică și participarea la competiții umaniste [$b_7 = 0,050, t(806) = 2,714, p = 0,007$] asupra rezultatelor academice ale studenților au fost dezvăluite. Cu toate acestea, efectele de interacțiune dintre gândirea critică și participarea la competiții sportive [$b_8 = 0,029, t(806) = 0,948, p = 0,344$], respectiv gândirea critică și participarea la competiții artistice [$b_9 = 0,037, t(806) = 0,898, p = 0,369$] nu au fost statistic semnificative. Efectul moderator al tipului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele medii academice a fost statistic semnificativ [$F(4, 806) = 2,728, p = 0,028, \Delta R^2 = 0,012$]. În cazul studenților care au participat la competiții în domeniul științele naturii, cu o creștere de o unitate a gândirii critice, nota medie academică crește cu 0,041 de puncte [$b = 0,041, t(806) = 2,932, p = 0,004$], iar în cazul studenților care au participat la competiții umaniste, o creștere de o unitate a gândirii critice este asociată cu îmbunătățirea rezultatelor academice cu 0,026 de puncte [$b = 0,026, t(806) = 2,608, p = 0,009$] (Figura 2).

3.5.4.3. Efectul moderator al participării la conferințe asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare

Modelul general de moderare care include abilitatea de gândire critică ca variabilă predictor, participarea la conferințe ca variabilă moderator și rezultatul de bacalaureat ca variabilă rezultat, a fost statistic semnificativ. Gândirea critică și

participarea la conferințe au explicat 9,3% din variația rezultatelor de bacalaureat [F (3, 812) = 28,485, $p < 0,001$, $R^2 = 0,093$]. Abilitatea de gândire critică a studenților [$b_1 = 0,077$, $t(812) = 8,607$, $p < 0,001$] și participarea la conferințe [$b_2 = 0,220$, $t(812) = 3,139$, $p = 0,001$] sunt predictorii semnificativi ai notelor de bacalaureat, dar efectul moderator al participării la conferințe asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele de bacalaureat nu este statistic semnificativ [F (1, 812) = 1,167, $p = 0,280$, $\Delta R^2 = 0,002$].

Modelul de moderare care include abilitatea de gândire critică ca variabilă predictor, participarea la conferințe ca variabilă moderator și performanța academică ca variabilă rezultat, a fost statistic semnificativ. Gândirea critică și participarea la conferințe au explicat 1,9% din variația rezultatelor medii academice [F (3, 812) = 6,402, $p < .001$, $R^2 = .019$]. Abilitatea de gândire critică a studenților [$b_1 = .025$, $t(812) = 3,648$, $p < 0,001$] și participarea la conferințe [$b_2 = .145$, $t(812) = 2,411$, $p = 0,016$] sunt predictorii semnificativi ai performanței academice, dar efectul moderator al participării la conferințe asupra asocierii dintre gândirea critică și realizarea academică nu este statistic semnificativ [F (1, 812) = .091, $p = .763$, $\Delta R^2 < .001$].

3.5.4.4. Efectul moderator al disciplinei academice asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare

Modelul de moderare care testează efectul moderator al disciplinei academice (variabilă multicategorială cu patru niveluri: științe sociale, umaniste, științe naturale, sport) asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele de bacalaureat este statistic semnificativ [F (7, 808) = 15,650, $p < 0,001$, $R^2 = 0,12$]. Gândirea critică a studenților a prezis pozitiv rezultatele lor de bacalaureat [$b_1 = 0,056$, $t(808) = 4,253$, $p < 0,001$], iar disciplina academică de sport a prezis negativ rezultatele de bacalaureat ale studenților [$b_2 = -0,607$, $t(808) = -3,904$, $p < 0,001$]. Efectul moderator al disciplinei academice asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele de bacalaureat nu este statistic semnificativ [F (3, 808) = 0,532, $p = 0,660$, $\Delta R^2 = 0,002$].

Modelul care testează efectul moderator al disciplinei academice asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele academice este statistic semnificativ [F (7, 808) = 12,266, $p < 0,001$, $R^2 = 0,071$]. Disciplinele academice umaniste [$b_2 = 0,259$, $t(808) = 4,027$, $p < 0,001$] și științele naturale [$b_3 = 0,355$, $t(808) = 6,557$, $p < 0,001$] au prezis semnificativ rezultatele academice ale studenților. Efectul de interacțiune dintre gândirea critică și disciplina academică de sport a fost statistic semnificativ [$b_4 = 0,067$, $t(808) = 2,364$, $p = 0,018$]. Efectul moderator al disciplinei academice asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele academice nu este statistic semnificativ [F (3, 808) = 2,434, $p = 0,064$, $\Delta R^2 = 0,007$].

3.5.4.5. Efectul moderator al genului asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare

Gândirea critică a studenților și genul au explicat 9,3% din variația rezultatelor de bacalaureat [F (3, 812) = 25,775, $p < 0,001$, $R^2 = 0,093$]. Abilitatea de gândire critică a studenților [$b_1 = 0,073$, $t(812) = 8,119$, $p < 0,001$] și genul lor [$b_2 = -0,174$, $t(812) = -2,325$, $p = 0,020$] sunt predictorii semnificativi ai performanței de bacalaureat, indicând că femeile au rezultate medii de bacalaureat mai ridicate decât bărbații, dar efectul moderator al genului asupra asocierii dintre gândirea critică și scorurile medii de bacalaureat nu este statistic semnificativ [F (1, 812) = 3,315, $p = 0,069$, $\Delta R^2 = 0,004$].

Gândirea critică a studenților și genul lor au explicat 2% din variația rezultatelor academice [F (3, 812) = 5,837, $p < 0,001$, $R^2 = 0,020$]. Doar abilitatea de gândire critică a studenților [$b_1 = 0,022$, $t(812) = 3,220$, $p = 0,001$] a prezis semnificativ rezultatele

academice ale studenților. Efectul moderator al genului asupra asocierii dintre gândirea critică și scorurile medii academice nu este statistic semnificativ [$F(1, 812) = 1,989, p = 0,159, \Delta R^2 = 0,002$].

3.5.5. Discuții și Concluzii

Scopul studiului actual a fost investigarea detaliată a efectului unor variabile moderator legate de competiții și educație asupra relației dintre una dintre cele mai importante abilități ale secolului XXI, respectiv gândirea critică a studenților de licență, și performanța lor în învățare. Acesta este primul studiu care a măsurat efectul moderator al nivelurilor de competiție (competiții la nivel școlar, olimpiade județene și naționale), tipurile de competiții (științe naturale, umaniste, sport, artă), participarea la conferințe și disciplinele academice (științe sociale, umaniste, științe naturale, sport) asupra asocierii dintre gândirea critică și performanța în învățare.

Modelul care investighează efectul moderator al nivelului de competiție asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele medii ale bacalaureatului a arătat că gândirea critică, participarea la Olimpiada județeană și la cea națională au fost predictorii semnificativi ai performanței de bacalaureat. Efectul de interacțiune dintre gândirea critică și nivelul competiției nu a fost statistic semnificativ. Modelul care testează efectul moderator al nivelului de competiție asupra relației dintre gândirea critică și rezultatele medii academice a demonstrat că gândirea critică, competițiile la nivel școlar, Olimpiada județeană și cea națională au fost predictorii semnificativi ai rezultatelor academice, respectiv efectul de interacțiune dintre gândirea critică și nivelul competiției a fost statistic semnificativ. Pe baza rezultatelor noastre, prima ipoteză a fost susținută parțial, deoarece nivelurile de competiție au fost predictorii semnificativi ai realizării în învățare, confirmând rezultatele studiilor anterioare care au constatat, de asemenea, o relație pozitivă între participarea la competiție, participarea la Olimpiade și performanțele de învățare (Chen & Chang, 2020; Makhdum et al., 2023; Yang et al., 2020). Nivelul competiției a fost un moderator semnificativ al asocierii dintre gândirea critică și rezultatele academice.

Modelul care investighează efectul moderator al tipului de competiție asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele medii ale bacalaureatului a demonstrat că gândirea critică, competițiile în domeniul științele naturale și umaniste au fost predictorii semnificativi ai rezultatelor de bacalaureat, dar efectul de interacțiune dintre gândirea critică și tipul de competiție nu a fost statistic semnificativ. Similar, modelul care examinează efectul moderator al tipului de competiție asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele medii academice a dezvăluit că competițiile în domeniul științele naturale și umaniste au fost predictorii semnificativi ai rezultatelor academice, efectul de interacțiune dintre gândirea critică și tipul de competiție a fost statistic semnificativ. A doua ipoteză a fost susținută parțial de rezultatele noastre, deoarece în cadrul tipurilor de competiții, participarea la competiții din domeniul științelor naturale și umaniste au fost predictorii semnificativi ai performanței în învățare, tipul de competiție este un moderator semnificativ al relației dintre gândirea critică și rezultatele medii academice. Aceste rezultate susțin concluziile studiilor anterioare care au evidențiat efectul pozitiv al competițiilor sau olimpiadelor din domeniul științelor naturale asupra gândirii critice a studenților (Akbar et al., 2022; Chiang et al., 2023; Greyling, 2023; Rif'at et al., 2022).

Modelele care testează efectul moderator al participării la conferințe asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare au demonstrat că gândirea critică și participarea la conferințe sunt predictorii semnificativi ai rezultatelor de bacalaureat și academice, dar efectul de interacțiune dintre gândirea critică și

participarea la conferințe nu a fost statistic semnificativ. Aceste rezultate evidențiază importanța organizării activităților extracurriculare care pot avea un efect pozitiv asupra performanței în învățare ale studenților (Diaz-Iso et al., 2019; Feraco et al., 2022). Putem concluziona că prima parte a celei de-a treia ipoteze este confirmată, deoarece participarea la conferințe este un predictor semnificativ al realizărilor în învățare, dar a doua parte a ipotezei, privind efectul moderator al participării la conferințe, nu este susținută de rezultate. Acest lucru poate fi explicat prin limitarea studiului nostru, respectiv faptul că majoritatea participanților au fost studenți de licență din anul I și majoritatea dintre ei nu au participat la conferințe.

Investigând efectul moderator al disciplinei academice asupra asocierii dintre gândirea critică și rezultatele medii ale bacalaureatului, s-a dezvăluit că gândirea critică și disciplina academică de sport (comparativ cu profilurile de științe sociale) au fost predictori semnificativi ai realizării de bacalaureat, dar efectul de interacțiune dintre gândirea critică și disciplina academică nu a fost statistic semnificativ. Disciplina academică de sport, comparativ cu disciplina academică de științe sociale, a prezis negativ notele de bacalaureat ale studenților, indicând că studenții cu profil de sport au note medii mai scăzute decât studenții din domeniul științelor sociale. Disciplinele academice de științe naturale și umaniste (comparativ cu profilurile de științe sociale) au fost predictori semnificativi ai rezultatelor academice, indicând că disciplinele academice de științe naturale și umaniste sunt asociate cu rezultate academice mai ridicate (Ali & Awan, 2021; Ibrahim et al., 2021). S-a descoperit un efect de interacțiune semnificativ dintre gândirea critică și disciplina academică de sport, relevând că în cazul studenților din domeniul sportului, creșterea gândirii critice este asociată cu creșterea rezultatelor academice. Cu toate acestea, efectul moderator general al disciplinei academice nu este statistic semnificativ, indicând că a patra ipoteză este susținută doar parțial, ceea ce ar putea fi explicat prin distribuția inegală a participanților în funcție de disciplinele academice.

Genul este un predictor semnificativ al rezultatelor de bacalaureat, femeile având rezultate mai mari decât bărbații (Ali & Awan, 2021; Darmaji et al., 2022; Iqbal et al., 2021; Nwuba et al., 2022), dar nu este un moderator semnificativ al relației dintre gândirea critică și performanța în învățare (Purba, 2022). A cincea ipoteză este susținută parțial de aceste rezultate, ceea ce poate fi explicat prin distribuția inegală a studenților în funcție de gen.

Pentru a reduce limitările acestui studiu și pentru a-i crește validitatea internă și externă, sunt sugerate mai multe direcții viitoare și îmbunătățiri, precum înlocuirea metodei de eșantionare convențională cu metoda de eșantionare cluster, extinderea eșantionului la studenți vorbitori de limba română și engleză, operaționalizarea mai detaliată a disciplinelor academice, realizarea de studii longitudinale, măsurarea pozițiilor de gândire critică ale studenților.

3.6. Studiul 5. Îmbunătățirea Gândirii Critice și Preciziei de Meta-Înțelegere a Studenților la Psihologie și Psihopedagogie Specială prin Metoda Hărții Conceptuale

3.6.1. Introducere

Îmbunătățirea abilităților cognitive de ordin superior, precum gândirea critică și meta-înțelegerea, în afară de metodele tradiționale de predare, cum ar fi explicația materialului de către profesor și dictarea, care necesită în special memorizare, poate fi realizată mai eficient cu metode care implică participarea activă a studenților în clase, identificarea asocierilor dintre diferitele elemente de informație, sistematizarea și sintetizarea materialului învățat prin prelucrarea profundă a informațiilor, precum

metoda hărții conceptuale (Barta et al., 2022; Carvalho et al., 2020; Mohammadi et al., 2019; Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017).

Descoperirea relațiilor dintre concepte contribuie la activarea proceselor metacognitive, la îmbunătățirea preciziei meta-înțelegerii, deoarece sistematizarea ierarhică a conceptelor promovează o monitorizare mai precisă a cunoștințelor și înțelegerii dobândite, studenții evaluează mai eficient propriile cunoștințe, astfel își pot prezice mai precis performanța academică sau în sarcini (Powell et al., 2021; Prinz et al., 2020; Yang et al., 2022). Feedback-ul privind performanța reală, discuția privind sarcina, crește, de asemenea, precizia meta-înțelegerii studenților (Callender et al., 2016; Carpenter et al., 2019; Stevenson et al., 2017). Nivelul ridicat al preciziei meta-înțelegerii duce la creșterea performanței academice a studenților, deoarece șansele de supraestimare sau subestimare a propriilor cunoștințe scad, studenții detectează mai precis acele elemente de informație care trebuie aprofundate pentru creșterea propriilor performanțe (Cai et al., 2019; Edossa et al., 2023; Hassan et al., 2022; Jansen et al., 2020; Muncer et al., 2021; Oppong et al., 2019; Souhila, 2022; Xue et al., 2021). Înțelegerea asocierilor dintre diferitele elemente de informație activează procesele de gândire critică ale studenților, precum recunoașterea presupunerilor, inducția, deducția, inferența (Barta et al., 2022). Studenții identifică mai eficient informațiile, regulile, premisele necesare pentru rezolvarea sarcinilor și problemelor date, ceea ce duce la concluzii mai precise și mai obiective (Barta et al., 2022; Carvalho et al., 2020; Khrais & Saleh, 2020; Silva et al., 2022; Roshangar et al., 2020).

Rolul gândirii critice și al preciziei meta-înțelegerii este foarte important în interpretarea și evaluarea validității lucrărilor științifice cu tematică psihologică. Îmbunătățirea abilităților de gândire critică și acuratețea în meta-înțelegere permite distingerea între sursele științifice și neștiințifice de pe internet, tragerii de concluzii corecte din rezultatele cercetării, obținerii informațiilor din surse multiple în interesul generalizării corecte a rezultatelor (Beauvais, 2022). Scopul prezentului studiu, alături de îmbunătățirea gândirii critice a studenților și a preciziei meta-înțelegerii, este creșterea abilității de înțelegere a textelor științifice psihologice cu ajutorul metodei hărții conceptuale și feedbackului.

3.6.2. Obiectivele și Ipotezele Studiului

Scopul principal al acestui studiu este testarea efectului metodei hărții conceptuale în comparație cu metoda tradițională de învățare (recitirea) pentru îmbunătățirea gândirii critice și a preciziei de meta-înțelegere a studenților la Psihologie și Psihopedagogie Specială în ceea ce privește texte științifice psihologice. Scopul nostru ulterior este investigarea eficacității metodei hărții conceptuale asupra înțelegerii textelor științifice psihologice de către studenți. De asemenea, analizăm și efectul acordării de feedback asupra hărții conceptuale asupra gândirii critice, preciziei de meta-înțelegere și performanța în înțelegerea textului, precum și diferențele dintre grupul de recitare (adică învățare tradițională, grup de așteptare), grupul care primește feedback și cel care nu primește feedback.

Pe baza fundalului teoretic, au fost formulate următoarele ipoteze:

1. Există o îmbunătățire semnificativă a gândirii critice în grupurile experimentale (grupurile hărții conceptuale cu și fără feedback), în timp ce în grupul de recitare (grupul de așteptare) nu va exista o îmbunătățire semnificativă a gândirii critice.
2. Metoda hărții conceptuale are un efect semnificativ asupra preciziei de meta-înțelegere a studenților; utilizarea metodei hărții conceptuale în grupurile experimentale (grupurile hărții conceptuale cu și fără feedback) rezultă în judecăți mai precise ale înțelegerii textului decât în grupul de recitare (grupul de așteptare).

3. Metoda hărții conceptuale are un efect semnificativ asupra performanței în înțelegerea textului a studenților; studenții din grupurile hărții conceptuale (cu și fără feedback) obțin rezultate mai bune la teste de înțelegere a textului psihologic decât studenții din grupul de recitare (grupul de așteptare).

3.6.3. Metode

3.6.3.1. Participanți

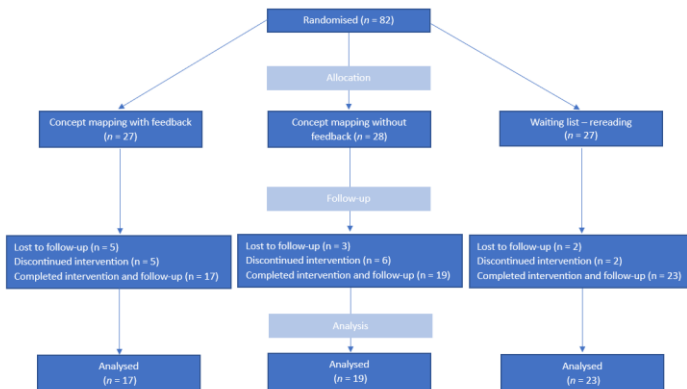
Un număr total de 82 de studenți la Psihologie și Psihopedagogie Specială de la Universitatea Babeș-Bolyai au fost repartizați aleatoriu în grupul hărții conceptuale cu feedback ($n = 27$), grupul hărții conceptuale fără feedback ($n = 28$) sau în grupul listei de așteptare (recitare) ($n = 27$). 23 de participanți (10 în grupul hărții conceptuale cu feedback, 9 în grupul hărții conceptuale fără feedback și 4 în grupul listei de așteptare - recitare) nu au finalizat măsurătorile ulterioare (posttest și follow-up) privind gândirea critică. 59 de participanți (17 în grupul hărții conceptuale cu feedback, 19 în grupul hărții conceptuale fără feedback și 23 în grupul listei de așteptare - recitare) au fost incluși în analiza datelor privind gândirea critică (Figura 1), iar 78 de participanți în analiza datelor privind meta-înțelegerea. Rata de uzură pentru rezultatele privind gândirea critică în grupul hărții conceptuale cu feedback a fost de 37%, în grupul hărții conceptuale fără feedback a fost de 32,1%, iar în grupul listei de așteptare (grupul de recitare) a fost de 14,8%, pentru rezultatele privind meta-înțelegerea, rata de uzură în grupul hărții conceptuale cu feedback și grupul de recitare a fost de 7,4%, iar în grupul hărții conceptuale fără feedback a fost de 0%. 93,6% dintre participanți erau femei, 89,7% dintre ei studiau psihologie. 61,5% erau studenți în primul an, 20,5% în al doilea an și 17,9% în al treilea an, vârsta lor medie era de 20,22 de ani ($SD = 1,66$).

3.6.3.2. Instrumente

Într-un chestionar demografic, au fost evaluate genul, vârsta, disciplina academică și anul de studiu al studenților. Pentru măsurarea abilității de gândire critică a studenților, a fost elaborat un test pe baza a două subscale, deducție și inducție, ale Testului de Gândire Critică Cornell Nivelul Z (Ennis et al., 2005), cu aceleași instrucțiuni și aceeași structură internă. Secțiunea de deducție consta în 12 itemuri, în timp ce secțiunea de inducție consta în 10 sarcini. Testul avea un format cu alegere forțată, dihotomic.

Studenții au creat hărți conceptuale pe baza a cinci texte scurte, rezumate de cercetare în psihologie cu lungime și dificultate egală referitoare la subiectul bunăstării psihologice în timpul pandemiei Covid-19. Rezultatele lor în înțelegere a textului au fost evaluate cu cinci teste scurte referitoare la texte, fiecare având 5 întrebări și 4 variante de răspuns. Următorul item a fost folosit pentru măsurarea meta-înțelegerii: „Estimați, pe o scală Likert cu 6 puncte, înțelegerea dumneavoastră a textului citit și corectitudinea răspunsurilor în testul următor referitor la acest text: “0 - Nu am înțeles deloc, nu pot răspunde corect la nicio întrebare referitoare la acest text, 6 - L-am înțeles în totalitate, pot răspunde corect la toate cele cinci întrebări referitoare la text.”

Figura 1
Diagrama CONSORT a participanților



Au fost calculați trei indicatori ai acurateții meta-înțelegerii. Acuratețea meta-înțelegerii absolute a fost determinată ca eroare absolută și ca bias de încredere. Eroarea absolută a fost calculată ca diferența absolută dintre performanța prevăzută și cea reală (Schraw, 2009; Wiley et al., 2016). Acuratețea meta-înțelegerii relative a fost al treilea indicator. Pentru fiecare participant, a fost calculată corelația Pearson intraindividuală dintre predicția sa și performanța reală, coeficienții de corelație mai mari indicând o acuratețe mai bună a meta-înțelegerii relative în cadrul textelor (Griffin et al., 2008; Wiley et al., 2016; Zhang & Wang, 2014).

3.6.3.3. Designul studiului

A fost aplicat un studiu controlat randomizat, cu un design factorial mixt 3 (metodă: harta conceptuală cu feedback, harta conceptuală fără feedback și listă de așteptare - recitare) x 3 (timp/moment de măsurare: pretest, posttest și follow-up). Efectul variabilelor independente (metodă și timp) a fost testat asupra următoarelor variabile dependente: gândire critică, performanța la înțelegerea textului, predicția (judecata) privind înțelegerea textului, acuratețea meta-înțelegerii.

3.6.3.4. Procedură

Înainte de pretest, studenții și-au dat consimțământul informat pentru a participa la studiu. În pretest, chestionarul demografic și testul de gândire critică au fost completate. După pretest, studenții au fost repartizați aleatoriu în unul din cele trei grupuri: harta conceptuală cu feedback, harta conceptuală fără feedback și grupul de recitare (listă de așteptare).

În cele două grupuri hărții conceptuale, prima sesiune a fost o instruire de două ore în metoda hărții conceptuale, practică în construcția de hărți conceptuale: elaborarea unei hărți conceptuale de către studenți pe baza unui text de exemplu, evaluarea și discuția unei hărți conceptuale elaborate de un expert pe baza aceluiași text. În timpul celor cinci sesiuni următoare din cele două grupuri experimentale, studenții au creat individual o hartă conceptuală pe baza textului psihologic dat (în 30 de minute). După elaborarea hărții conceptuale, au răspuns la întrebarea privind meta-înțelegerea lor și după aceasta au completat testul de înțelegere a textului. În unul

dintre grupurile experimentale, studenții au primit feedback la sfârșitul sesiunilor sub forma unei discuții interactive a textului și a posibilelor relații dintre concepte. În grupul de recitare (listă de așteptare), studenții au reluat citirea textului timp de 10 minute, apoi au răspuns la întrebarea privind meta-înțelegerea lor și au completat testul de înțelegere a textului. După perioada de intervenție, studenții au completat testul de gândire critică ca posttest, iar după două luni de la posttest au participat și la un test de follow-up a gândirii critice. Grupul de recitare, listă de așteptare, a participat la metoda hărții conceptuale cu feedback după testul de follow-up.

3.6.3.5. Analiza datelor

O analiză a priori a puterii prin G*Power3 (Faul et al., 2007) pentru ANOVA mixtă bazată pe eroarea de tip I cu o valoare p de 0,05 și puterea statistică de 0,80, cu trei grupuri și trei măsurări a arătat că pentru o mărime a efectului medie ($f = 0,25$), dimensiunea eșantionului necesar este $n = 36$; pentru ANOVA unifactorial bazată pe eroarea de tip I cu o valoare p de 0,05 și o putere statistică de 0,80, cu trei grupuri, s-a arătat că pentru o mărime a efectului medie ($f = 0,25$), dimensiunea eșantionului necesar este $n = 159$. A fost efectuată o testare ANOVA mixtă 3×3 (metodă: harta conceptuală cu feedback, harta conceptuală fără feedback, recitare) \times 3 (timp de măsurare: pretest, posttest, follow-up) pentru a evalua efectul metodei și timpului asupra gândirii critice a studenților. Testele ANOVA unifactoriale au fost efectuate pentru evaluarea efectului metodei asupra performanței studenților la înțelegerea textului, judecăților predictive și acurateței meta-înțelegerii.

3.6.4. Rezultate

3.6.4.1. Efectul metodelor hărții conceptuale și feedback-ului asupra gândirii critice a studenților

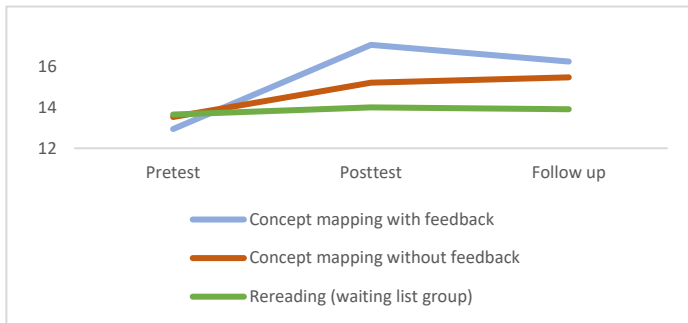
A fost efectuat un test ANOVA mixt 3×3 pentru a evalua efectul timpului și al metodei asupra gândirii critice a studenților. Analiza preliminară a indicat că presupunerile ANOVA mixtă bifactorială au fost îndeplinite.

Efectul principal al timpului a fost semnificativ statistic, $F(2, 112) = 23,54$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,296$, indicând că 29,6% din variabilitatea gândirii critice a fost explicată de variabila within-subjects, studenții având scoruri mai scăzute la gândirea critică în pretest ($M = 13,41$, $SD = 2,05$), decât în posttest ($M = 15,27$, $SD = 2,41$) și în măsurările de follow-up ($M = 15,08$, $SD = 2,25$).

Efectul principal al metodei a fost, de asemenea, semnificativ din punct de vedere statistic, $F(2, 56) = 5,52$, $p = 0,006$, $\eta_p^2 = 0,165$, indicând că 16,5% din variabilitatea gândirii critice a fost explicată de variabila between-subjects. Datorită dimensiunii inegale a eșantioanelor din grupuri, s-au efectuat comparații post hoc Scheffé pentru a evalua diferențele între nivelurile variabilei between-subjects (metodă). Comparațiile au indicat o diferență semnificativă în gândirea critică între grupul hărții conceptuale cu feedback ($M = 15,41$, $SD = 1,82$) și grupul de listă de așteptare (grupul recitării) ($M = 13,85$, $SD = 2,08$), $p = 0,007$. Nu am găsit o diferență semnificativă în gândirea critică între grupul hărții conceptuale cu feedback și grupul hărții conceptuale fără feedback ($M = 14,74$, $SD = 2,23$), $p = 0,401$, nici între grupul hărții conceptuale fără feedback și grupul de recitare, $p = 0,169$.

Figura 2

Efectul metodelor hărții conceptuale și a feedback-ului asupra gândirii critice a studenților



O interacțiune statistic semnificativă a fost detectată între timp și metodă, $F(4, 112) = 6,462$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,188$, indicând că timpul și metoda au explicat 18,8% din variabilitatea gândirii critice. Studenții din grupul hărții conceptuale cu feedback au obținut scoruri mai mari la gândirea critică în posttest ($M = 17,06$, $SD = 1,98$) și la follow-up ($M = 16,24$, $SD = 1,60$) decât în pretest ($M = 12,94$, $SD = 1,89$). Studenții din grupul hărții conceptuale fără feedback au obținut, de asemenea, rezultate mai bune la testul de gândire critică în posttest ($M = 15,21$, $SD = 2,46$) și la follow-up ($M = 15,47$, $SD = 1,95$) decât în pretest ($M = 13,53$, $SD = 2,27$). Cu toate acestea, în grupul de control (recitare), scorurile la gândirea critică au fost similare în pretest ($M = 13,65$, $SD = 2,01$), posttest ($M = 14,00$, $SD = 1,81$) și follow-up ($M = 13,91$, $SD = 2,41$) (Figura 2).

3.6.4.2. Efectul metodelor hărții conceptuale și feedback-ului asupra performanței studenților la înțelegerea textului, judecăților predictive și acurateței meta-înțelegerii a studenților

Au fost efectuate teste ANOVA unifactoriale pentru evaluarea efectului metodei hărții conceptuale și feedback-ului asupra performanței studenților la înțelegerea textului, judecăților predictive și acurateței meta-înțelegerii. Testul Levene a indicat că presupunerea de omogenitate pentru performanța la înțelegerea textului a fost îndeplinită, $F_{Levene}(2, 75) = 0,569$, $p = 0,569$. Efectul metodei a fost statistic semnificativ pentru performanța la înțelegerea textului, $F(2, 75) = 6,285$, $p = 0,003$, $\eta_p^2 = 0,144$, indicând că 14,4% din variabilitatea performanței la înțelegerea textului a fost explicată de metoda aplicată de înțelegere a textului. Rezultatele testului post hoc Scheffé au indicat o diferență statistic semnificativă în scorurile de înțelegere a textului între grupul hărții conceptuale cu feedback ($M = 3,09$, $SD = 0,83$) și grupul de recitare ($M = 2,42$, $SD = 0,70$), $p = 0,01$. Similar, o diferență semnificativă între grupul hărții conceptuale fără feedback ($M = 3,05$, $SD = 0,71$) și grupul de recitare a fost găsit, $p = 0,013$. Nu a fost detectată o diferență statistic semnificativă între grupurile hărții conceptuale (cu și fără feedback), $p = 0,983$.

Presupunerea de omogenitate pentru judecata predictivă a fost îndeplinită, $F_{Levene}(2, 75) = 0,061$, $p = 0,941$. Efectul metodei a fost statistic semnificativ pentru performanța prezisă, $F(2, 75) = 7,156$, $p = 0,001$, $\eta_p^2 = 0,16$, indicând că 16% din variabilitatea predicției privind înțelegerea textului a fost explicată de metoda aplicată.

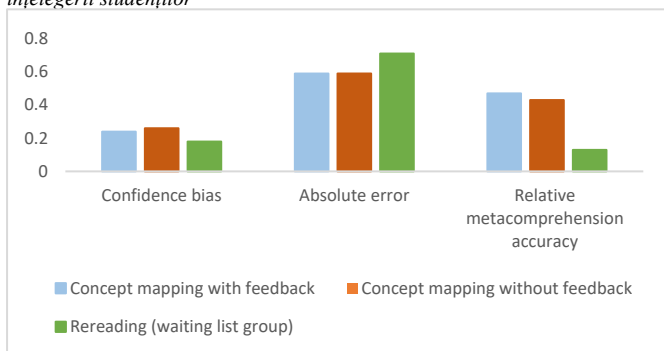
Rezultatele testului post hoc Scheffé au indicat o diferență statistic semnificativă în judecățile predictive între grupul hărții conceptuale cu feedback ($M = 3,32$, $SD = 0,79$) și grupul de recitare ($M = 2,61$, $SD = 0,77$), $p = 0,007$. Similar, o diferență semnificativă în scorurile de predicție între grupul hărții conceptuale fără feedback ($M = 3,31$, $SD = 0,76$) și grupul de recitare a fost găsit, $p = 0,006$. Nu a fost detectată o diferență statistic semnificativă între grupurile hărții conceptuale (cu și fără feedback), $p = 0,999$.

Majoritatea studenților erau prea încrezători, 61,5% dintre scorurile de bias al încrederii erau mai mari de 0,33,3% dintre studenți și-au subestimat performanța la testul de înțelegere a textului.

Presupunerea de omogenitate pentru biasul încrederii, $F_{Levene}(2, 75) = 0,647$, $p = 0,526$, și pentru eroarea absolută, $F_{Levene}(2, 75) = 1,045$, $p = 0,357$, a fost îndeplinită. Efectul metodei nu a fost statistic semnificativ pentru biasul încrederii, $F(2, 75) = 0,064$, $p = 0,938$, $\eta_p^2 = 0,001$, nici pentru eroarea absolută, $F(2, 75) = 0,509$, $p = 0,603$, $\eta_p^2 = 0,013$. Pe baza rezultatului testului Levene, presupunerea de omogenitate pentru acuratețea relativă a meta-înțelegerii a fost încălcată, $F_{Levene}(2, 75) = 7,361$, $p = 0,001$. Rezultatele ANOVA Welch au fost analizate, indicând că metoda aplicată a avut un efect statistic semnificativ asupra acurateței relative a meta-înțelegerii, $F_{Welch}(2, 44,715) = 4,704$, $p = 0,014$.

Figura 3

Efectul metodei hărții conceptuale și a feedback-ului asupra acurateței meta-înțelegerii studenților



Testul post hoc Games-Howell a indicat o diferență statistic semnificativă în acuratețea relativă a meta-înțelegerii între grupul hărții conceptuale cu feedback ($M = 0,47$, $SD = 0,24$) și grupul de recitare ($M = 0,13$, $SD = 0,51$), $p = 0,011$. Nu s-a detectat nicio diferență statistic semnificativă între grupul hărții conceptuale fără feedback ($M = 0,43$, $SD = 0,48$) și grupurile de recitare, $p = 0,077$, nici între grupurile hărții conceptuale (cu și fără feedback), $p = 0,908$ (Figura 3).

3.6.5. Discuții și Concluzii

Scopul principal al acestui studiu a fost îmbunătățirea abilității de gândire critică, acurateței meta-înțelegerii și înțelegerii textelor științifice la studenții de psihologie și psihopedagogie specială prin intermediul metodei hărții conceptuale și feedback-ului.

Au fost identificate efecte semnificative ale timpului și metodei asupra abilității de gândire critică a studenților, precum și un efect semnificativ de interacțiune între timp și metodă. Studenții care au aplicat metoda hărții conceptuale și au primit

feedback de grup au obținut rezultate semnificativ mai bune la testul post și la follow-up în testul de gândire critică decât grupul de recitare (Carvalho et al., 2020; Mohammadi et al., 2019; Roshangar et al., 2020; Tseng, 2019). Grupul hărții conceptuale fără feedback nu a obținut rezultate semnificativ mai bune în testul de gândire critică decât grupul de recitare, dar există o tendință de creștere a scorurilor lor de la pretest la posttest. În grupul de recitare, scorurile de gândire critică ale studenților au fost similare de fiecare dată când au fost măsurate. Nu s-a observat o diferență statistic semnificativă între grupurile hărții conceptuale cu și fără feedback în gândirea critică. Prima ipoteză este confirmată parțial de rezultate, gândirea critică în grupul hărții conceptuale cu feedback s-a înregistrat o îmbunătățire semnificativă, în timp ce în grupul de recitare rezultatele au fost similare în timpul pretestului, posttestului și follow-up-ului.

De asemenea, a fost observat un efect semnificativ al metodei asupra predicțiilor studenților referitoare la performanța lor în testul de înțelegere a textului. Studenții din grupurile hărții conceptuale au prezis o performanță semnificativ mai mare decât studenții din grupul de recitare. Metoda hărții conceptuale a crescut încrederea lor în ceea ce privește înțelegerea textelor. Nu s-a detectat o diferență statistic semnificativă între cele două grupuri hărții conceptuale în privința performanței prezise.

Rezultatele noastre nu au arătat nicio diferență statistic semnificativă în acuratețea absolută a meta-înțelegerii a studenților între cele trei grupuri, măsurată prin eroarea absolută și biasul încrederii. Majoritatea studenților erau prea încrezători, 61,5% dintre scorurile de bias al încrederii erau mai mari de 0, iar 33,3% dintre studenți și-au subestimat performanța la testul de înțelegere a textului. Cu toate acestea, s-a stabilit un efect semnificativ al metodei asupra acurateții relative a meta-înțelegerii a studenților. În grupul hărții conceptuale cu feedback, corelația dintre performanța prezisă și cea reală, adică acuratețea meta-înțelegerii studenților, a fost semnificativ mai mare decât în grupul de recitare (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017). Nu s-a detectat nicio diferență statistic semnificativă între grupurile hărții conceptuale fără feedback și recitare, nici între cele două grupuri hărții conceptuale. Elaborarea hărții conceptuale și feedback-ul, instrucțiunile suplimentare, discuția colectivă a textelor citite au crescut eficacitatea metodei hărții conceptuale pentru îmbunătățirea acurateții meta-înțelegerii studenților (Callender et al., 2016; Carpenter et al., 2019; Stevenson et al., 2017). Pe baza rezultatelor noastre, a doua ipoteză este parțial acceptată. Nu s-a găsit niciun efect semnificativ al metodei asupra acurateții absolute a meta-înțelegerii studenților, dar metoda hărții conceptuale cu feedback a avut un efect semnificativ pozitiv asupra acurateții relative a meta-înțelegerii.

În ceea ce privește performanța studenților la înțelegerea textului, s-a detectat un efect semnificativ al metodei hărții conceptuale. Studenții din cele două grupuri hărții conceptuale (cu și fără feedback) au avut rezultate semnificativ mai bune la teste de înțelegere a textului decât studenții din grupul de recitare. Metoda hărților conceptuale este o metodă eficientă de învățare pentru îmbunătățirea înțelegerii studenților (Powell et al., 2021), deoarece necesită activarea abilităților cognitive de ordin superior, precum strategii metacognitive pentru interpretare, analiză profundă și identificarea relațiilor relevante în textul citit (Stevenson et al., 2017). Nu s-a găsit nicio diferență statistic semnificativă între grupurile hărții conceptuale cu și fără feedback în privința performanței la înțelegerea textului. A treia ipoteză este susținută de rezultate, înțelegerea textelor de către studenții din grupurile hărții conceptuale (cu și fără feedback) a fost mai bună decât cea a studenților din grupul de recitare.

Marea majoritate a limitărilor acestui studiu pot fi atribuite metodei de eșantionare convențională, iar în viitoarele studii se sugerează înlocuirea acesteia cu metoda de eșantionare stratificată. Rata ridicată de abandon poate reduce valabilitatea internă și externă a rezultatelor. Îmbunătățirea motivației intrinseci și extrinseci a studenților pentru creșterea participării active și optimizarea eficienței în timp a elaborării metodei concept mapping ar fi de asemenea meritorie în studiul viitor. Mediul online a experimentului, absența interacțiunii personale ar putea, de asemenea, să explice rata mare de abandon și slăbiciunile aplicabilității metodei de feedback. O direcție viitoare este aplicarea metodelor hărții conceptuale și feedback în format față în față și compararea eficacității formelor individuale, colaborative, bazate pe hârtie și digitale hărții conceptuale pentru îmbunătățirea abilităților secolului al XXI-lea.

CAPITOLUL IV. CONCLUZII GENERALE ȘI IMPLICAȚII

4.1. Concluzii Generale

Primul obiectiv principal al acestei teze a fost să investigheze eficacitatea metodei hărții conceptuale pentru îmbunătățirea abilităților și dispozițiilor de gândire critică ale studenților și să compare eficacitatea acestei metode cu metoda tradițională de predare (**Studiul 1**). Pentru a aborda acest obiectiv, s-a efectuat o meta-analiză, în cadrul căreia am examinat și impactul metodei hărții conceptuale asupra subcomponente ale abilităților și dispozițiilor de gândire critică. Rezultatele noastre generale au arătat efecte moderate ale metodei hărții conceptuale în comparație cu condiția de control (metoda tradițională de învățare) în ceea ce privește abilitatea și dispozițiile de gândire critică. S-a stabilit o relație semnificativă între gen și ES-ul dispozițiilor de gândire critică, genul fiind un moderator semnificativ al efectului metodei hărții conceptuale asupra dispozițiilor de gândire critică. Genul studenților, vârsta, nivelul de educație, numărul de hărți conceptuale create de studenți, metodele de elaborare a hărții conceptuale (colaborative, digitale) nu au avut efecte de moderare semnificative asupra ES-ului abilităților de gândire critică. S-a constatat că tipul de alocare a fost un moderator semnificativ pentru ES-ul abilităților de gândire critică. Tipul de alocare nu a fost un moderator semnificativ pentru ES-ul dispozițiilor de gândire critică, rezultat care ar putea fi explicat prin numărul redus de studii care au măsurat dispozițiile de gândire critică.

Cel de-al doilea obiectiv principal al tezei a fost validarea în limba maghiară Inventarului de Conștientizare Metacognitivă (MAI) (Harrison & Vallin, 2018; Moxon, 2022; Schraw, & Dennison, 1994) (**Studiul 2. A**) și a Testului de Gândire Critică Cornell Nivelul Z (CCTT Nivelul Z) (Alias et al., 2022; Ennis et al., 2005; Imperio et al., 2020; Leach et al., 2020) (**Studiul 2. B**). Din cauza lipsei de rezultate referitoare la structura factorială a CCTT Nivelul Z, obiectivul principal al studiului 2. A a fost compararea mai multor modele factoriale (corelate și ierarhice) traduse în limba maghiară. Versiunea maghiară abreviată cu 22 de itemi a versiunii de al-doilea ordin cu patru factori a CCTT a depășit criteriile pentru potrivirea excelentă a modelului (Hu și Bentler, 1999; Kline, 2015). Rezultatele referitoare la testul de invarianță a măsurării versiunii maghiare cu 22 de itemi a CCTT au indicat o invarianță configurabilă și scalară între genuri, cele două modele testate având indici de potrivire acceptabili pentru ambele grupuri masculine și feminine. Similar, pe baza rezultatelor contradictorii referitoare la structura factorială a MAI, obiectivul principal al studiului 2. B a fost investigarea și compararea validității și structurii factoriale a versiunii de 52 de itemi a MAI propusă de Schraw și Dennison și a versiunii de 19 itemi a MAI

propusă de Harrison și Vallin pe un eșantion de studenți vorbitori de limba maghiară. Pe baza rezultatelor CFA, modelul de 52 de itemi a indicat valori inacceptabile pentru GFI, CFI și TLI (Hu și Bentler, 1999), dar modelul de 19 itemi a indicat indici de potrivire ai modelului acceptabili și excelenți pentru fiecare criteriu evaluat (Awang, 2012; Hu și Bentler, 1999; Kline, 2015). Invarianța măsurării între genuri a fost testată pe modelul Harrison-Vallin cu 19 itemi, aplicând o serie de analize de CFA multi-grup. Cele patru modele testate (configural, metric, scalar și rezidual) au indicat indici de potrivire ai modelului acceptabili pentru ambele grupuri de genuri.

Cel de-al treilea obiectiv principal al acestei teze de doctorat a fost să examineze diferențele în abilitățile cognitive dintre studenții care au participat și cei care nu au participat la competiții, respectiv efectele principale și de interacțiune ale participării studenților la diferite tipuri (științe naturale, științe umaniste și sociale, sport, artă) și nivele (competiții școlare, olimpiade județene și olimpiade naționale) de competiții asupra gândirii critice și metacogniției lor (**Studiul 3**). Rezultatele studiului au indicat efecte semnificative ale nivelului și tipului de competiții asupra abilităților de gândire critică ale studenților și a conștientizării metacognitive a acestora. S-au găsit diferențe semnificative în gândirea critică între studenții care nu au participat la competiții și studenții care au participat la olimpiade. Studenții care au participat la competiții de științe naturale și umaniste au avut scoruri semnificativ mai mari la gândirea critică decât studenții care nu au participat la competiții și studenții care au participat la competiții sportive. Studenții care au participat la olimpiade la nivel național au avut cunoștințe metacognitive mai ridicate decât studenții care au participat la competiții la nivel inferior.

Cel de-al patrulea obiectiv principal al acestei teze a fost să testeze efectul predictiv al gândirii critice asupra performanței în învățare a studenților și efectul moderator al nivelului competiției, tipului competiției, participării la conferințe, disciplinei academice și genului asupra asociației dintre gândirea critică și performanța în învățare (**Studiul 4**). Rezultatele analizelor de moderare referitoare la efectul moderator al nivelului competiției asupra asociației dintre rezultatele de învățare (operaționalizate cu rezultatele de bacalaureat și media academică) au indicat că gândirea critică, participarea la olimpiadele județene și naționale au fost predictorii semnificativi ai rezultatelor de bacalaureat și ale performanței academice. Efectul de interacțiune dintre gândirea critică și nivelul competiției asupra rezultatelor de bacalaureat nu a fost statistic semnificativ, dar nivelul competiției a fost un moderator semnificativ al asociației dintre gândirea critică și rezultatele academice. Rezultatele analizelor de moderare referitoare la efectul moderator al tipului competiției asupra relației dintre gândirea critică și performanța în învățare au demonstrat că gândirea critică, participarea la competițiile de științe naturale și umaniste au fost predictorii semnificativi ai rezultatelor de bacalaureat și ale performanței academice, efectul de interacțiune dintre gândirea critică și tipul competiției asupra performanței academice a fost statistic semnificativ, dar efectul de interacțiune dintre gândirea critică și tipul competiției asupra performanței de bacalaureat nu a fost statistic semnificativ. Rezultatele analizelor de moderare referitoare la efectul predictiv și moderator al participării la conferințe asupra rezultatelor de învățare ale studenților au indicat că participarea la conferințe este un predictor semnificativ al rezultatelor de bacalaureat și ale performanței academice, dar efectul de interacțiune dintre gândirea critică și participarea la conferințe nu a fost statistic semnificativ. Acest rezultat nesemnificativ poate fi explicat prin tendința că majoritatea studenților nu participă la conferințe în primul lor an academic. Examinând efectul moderator al disciplinei academice asupra

asociației dintre gândirea critică și rezultatele medii de bacalaureat s-a demonstrat că gândirea critică și profilul de sport (comparativ cu profilele științelor sociale) au fost predictorii semnificativi al rezultatelor de bacalaureat, dar efectul de interacțiune dintre gândirea critică și disciplina academică nu a fost statistic semnificativ. Disciplinele academice de științe naturale și umanistice (comparativ cu profilurile științelor sociale) au fost predictorii semnificativi ai performanțelor academice. A fost găsit un efect semnificativ de interacțiune dintre gândirea critică și profilul de sport. Cu toate acestea, efectul general de moderare al disciplinei academice nu este statistic semnificativ. Analizele de moderare referitoare la efectul predictiv și moderator al genului au demonstrat că genul este un predictor semnificativ al rezultatelor de bacalaureat, femeile având rezultate mai mari decât bărbații, dar nu este un moderator semnificativ al relației dintre gândirea critică și performanța în învățare (Purba, 2022).

Cel de-al cincilea obiectiv principal al acestei teze a fost să investigheze efectul metodei hărții conceptuale în comparație cu metoda tradițională de învățare (recitare) pentru îmbunătățirea abilităților de gândire critică și acurateței meta-înțelegerii a studenților la psihologie și psihopedagogie specială, referitor la texte științifice psihologice (**Studiul 5**). Scopul suplimentar al celui de-al cincilea studiu a fost examinarea eficacității metodei hărții conceptuale asupra înțelegerii științifice psihologice a textelor de către studenți și testarea efectului oferirii de feedback asupra hărții conceptuale asupra gândirii critice, acurateții meta-înțelegerii și performanței în înțelegerea textului. Rezultatele acestui studiu au indicat o îmbunătățire semnificativă a gândirii critice în grupul de hărți conceptuale și feedback, în timp ce în grupul de recitare rezultatele au fost similare în timpul pretestului, post-testului și follow-up-ului. Nu s-a găsit un efect semnificativ al metodei asupra acurateței meta-înțelegerii absolute a studenților, dar metoda hărții conceptuale cu feedback a avut un efect semnificativ pozitiv asupra acurateței relative a meta-înțelegerii. Înțelegerea textului de către studenți în grupurile cu hărți conceptuale (cu și fără feedback) a fost mai bună decât cea a studenților din grupul de recitare.

4.2. Implicații ale Studiului

4.2.1. Implicații Teoretice și Conceptuale

Teza doctorală prezintă abordează excelența academică ca o caracteristică a studenților cu rezultate de învățare ridicate, care poate fi atinsă prin acumularea de experiență prin participarea activă la activități suplimentare, cum ar fi participarea la conferințe, competiții, olimpiade, alături de educația obligatorie, care îmbunătățesc abilitățile lor cognitive specifice secolului XXI, cum ar fi gândirea critică și metacogniția. Primul nostru studiu este prima meta-analiză care pe lângă examinarea efectul metodei hărții conceptuale asupra abilității și dispoziții de gândire critică, investighează și eficacitatea metodei asupra diferitelor subcomponente ale abilităților și dispozițiilor de gândire critică. Rezultatele evidențiază un efect moderat al metodei hărții conceptuale asupra abilității și dispoziției de gândire critică a studenților, în comparație cu metoda tradițională de învățare. Efectul hărții conceptuale diferă în diverse subcomponente ale abilităților și dispozițiilor de gândire critică, fiind mai util pentru îmbunătățirea abilităților de gândire critică, cum ar fi recunoașterea asumpțiilor, inducția, deducția, inferența, și dispozițiile, cum ar fi analiticitatea, curiozitatea, deschiderea, căutarea adevărului, decât metoda tradițională de predare. Similar, aceasta este prima meta-analiză care a inclus studii realizate cu studenți cu profilul de învățare și niveluri academice diferite și a tratat aceste variabile legate de studiu ca moderatori. Meta-analizele anterioare au restricționat studiile incluse la eșantioane de studenți specifice profilului (Romanko, 2016; Yue et al., 2017). O altă inovație a

acestei meta-analize este examinarea efectelor moderatoare ale metodelor de elaborare a hărții conceptuale (numărul de hărți conceptuale construite, elaborarea colaborativă, metoda computerizată), în comparație cu meta-analizele anterioare care nu au luat în considerare posibilele efecte de moderare ale caracteristicilor metodei hărții conceptuale (Romanko, 2016; Yue et al., 2017). De asemenea, este o contribuție la literatură că în meta-analiza noastră am inclus cercetări randomizate, precum și cercetări non-randomizate, iar efectul moderării procesului de randomizare a fost, de asemenea, testat. Cu excepția procesului de randomizare (pentru abilitatea de gândire critică) și a genului (pentru dispoziția de gândire critică), efectele de moderare testate nu au fost semnificative.

Studiul al treilea este, de asemenea, unul inovator, fiind primul studiu care a examinat efectul diferitelor tipuri și niveluri de competiții asupra abilităților cognitive superioare ale studenților, respectiv contribuind la literatură cu rezultate referitoare la efectele participării la competiții asupra gândirii critice și conștientizării metacognitive a studenților. Rezultatele acestui studiu au indicat efectele pozitive ale participării la competiții asupra abilităților cognitive ale secolului XXI ale studenților, studenții care participă la competiții având o abilitate mai mare de gândire critică și cunoștințe metacognitive mai ridicate decât studenții care nu participă la competiții. Scorurile de gândire critică ale studenților care au participat la olimpiade județene sau naționale sunt mai mari decât cele ale studenților care nu au participat la competiții. Studenții care participă la competiții de științe naturale, umaniste și sociale au obținut scoruri mai mari de gândire critică decât studenții care nu participă la competiții și studenții care participă la competiții sportive. În ceea ce privește efectul nivelului competiției asupra conștientizării metacognitive a studenților, am găsit un efect principal semnificativ, dar efectul tipului de competiție asupra metacogniției nu a fost statistic semnificativ.

Scopul studiului al patrulea a fost investigarea efectului unor variabile moderator legate de competiții și educație asupra relației dintre una dintre cele mai importante abilități ale secolului XXI, și anume gândirea critică a studenților de licență, și performanța lor de învățare. Acesta este primul studiu care a măsurat efectul de moderare al nivelurilor de competiție (competiții școlare, olimpiade județene și naționale), tipurile de competiție (științe naturale, umaniste, sport, artă), participarea la conferințe și disciplinele academice (științe sociale, umaniste, științele naturii, sport) asupra asociației dintre gândirea critică și performanța în învățare. Rezultatele au demonstrat efectul pozitiv al participării la competiții la nivel superior, la olimpiade, la conferințe, asupra performanței în învățare a studenților. Asociația dintre gândirea critică și performanța academică este mai puternică în cazul studenților care au participat la olimpiade din domeniul științelor naturale sau umaniste. Profesorii, educatoarele, alți angajați academici, părinții și studenții pot aplica în practică concluziile acestui studiu care evidențiază rolul moderator și pozitiv al competițiilor și conferințelor asupra asociației dintre gândirea critică și performanța academică.

Studiul nostru 5 este primul studiu care abordează dezvoltarea gândirii critice studenților de psihologie și psihopedagogie specială, acuratețea meta-înțelegerii și performanța în înțelegerea textelor științifice psihologice, cu metodele de hărți conceptuale și feedback. Rezultatele studiului au evidențiat că gândirea critică a studenților care au elaborat hărți conceptuale și au primit feedback s-a îmbunătățit semnificativ, în comparație cu studenții care doar au recitat textul. Furnizarea de feedback privind hărțile conceptuale, discuția colectivă asupra textului citit îmbunătățește eficacitatea metodei hărții conceptuale pentru dezvoltarea gândirii

critice. Rezultatele au arătat, de asemenea, că metoda hărții conceptuale, împreună cu metoda de feedback, este eficientă pentru îmbunătățirea acurateții relative a meta-înțelegerii. Studenții care au participat la grupurile de hărți conceptuale, cu sau fără feedback, au obținut, de asemenea, rezultate mai bune la testele de înțelegere a textelor științifice decât studenții din grupul de recitare.

4.2.2. Implicații Metodologice

Una dintre principalele implicații metodologice ale acestei teze este traducerea și validarea în limba maghiară a primelor instrumente care măsoară gândirea critică și conștientizarea metacognitivă a studenților. În studiul al doilea A, obiectivul nostru a fost investigarea structurii factoriale a CCTT Nivel Z. CCTT Nivel Z este un instrument folosit pe scară largă pentru măsurarea gândirii critice a studenților în studii educaționale și de psihologie cognitivă (Heidari, 2020; Saud, 2020), cu toate acestea, lipsesc studiile empirice în literatură care investighează structura factorială a CCTT Nivel Z. Acesta este primul studiu care a avut ca scop compararea diferitelor structuri factoriale ale CCTT Nivel Z. Pe baza recomandărilor autorilor testului (Ennis et al., 2005), alături de modelul unidimensional, am testat și am comparat mai multe modele factoriale corelate și ierarhice (modele cu două factori: raționament deductiv, raționament inductiv; modele cu trei factori: deducție, inducție, sens și sofisme; modele cu patru factori: deducție, inducție, sens și sofisme, identificarea asumpțiilor). Rezultatele au arătat că structura cu patru factori a testului, inclusiv patru abilități cognitive de ordin superior în cadrul factorului general de gândire critică, respectiv factorii deducție, sens și sofisme, inducție și identificarea asumpțiilor, este cea mai aplicabilă, fiabilă și validă model pentru măsurarea gândirii critice a studenților de licență vorbitori de limba maghiară de la Universitatea Babeș-Bolyai. Inspectarea ulterioară a structurii de al-doilea ordin cu patru factori a indicat o versiune scurtată cu 22 de itemi a testului, cu indici de potrivire excelentă. Rezultatele testului de invarianță au arătat invarianță configurată și scalară la nivel de gen pentru structura cu patru factori și 22 de itemi a versiunii maghiare a CCTT. Versiunea în limba maghiară a CCTT Nivel Z, tradusă și validată, reprezintă un instrument foarte important pentru măsurarea empirică a abilităților de gândire critică în educație și în diferite medii de lucru. Măsurarea empirică a gândirii critice a studenților furnizează informații despre nivelul abilităților lor de gândire și promovează identificarea acelor abilități care necesită dezvoltare suplimentară în context educațional. Studiul al doilea B este primul studiu care a comparat validitatea și structura factorială a versiunii cu 52 de itemi a MAI propuse de Schraw și Dennison (1994) și a versiunii cu 19 itemi a MAI propuse de Harrison și Vallin (2018), din cauza rezultatelor contradictorii privind factorii și structura itemilor MAI. Rezultatele au demonstrat că structura cu doi factori și 19 itemi (cunoștințe metacognitive și reglarea metacognitivă) a MAI dezvoltată de Harrison și Vallin, în comparație cu versiunea cu 52 de itemi propusă de Schraw și Dennison, s-a dovedit a fi mai validă și mai fiabilă, având indici de potrivire mai buni pe un eșantion de studenți vorbitori de limba maghiară, și este aplicabilă cu încredere pentru măsurarea cunoștințelor și reglării metacognitive ale studenților, independent de gen.

Studiul al cincilea are, de asemenea, contribuții metodologice la literatură. În primul rând, rezumatele studiilor empirice psihologice privind bunăstarea psihologică în timpul pandemiei COVID-19, citite de studenți, pot fi aplicate în studii viitoare sau în practica educațională ca parte a evaluării meta-înțelegerii, sau înțelegerii textelor, sau în diferite cursuri de psihologie, sau seminarii. În al doilea rând, testele elaborate de înțelegere a textelor pot, de asemenea, să fie folosite în cercetări viitoare sau în contextul educațional ca instrument obiectiv pentru măsurarea performanței științifice

de înțelegere a textelor ale studenților. În cele din urmă, am adaptat și două subscale (deducție și inducție) ale testului CCTT Nivel Z pentru tematiche psihologice, păstrându-i structura internă și instrucțiunile. Testul de gândire critică privind cercetarea și conceptele psihologice poate fi aplicat în studii viitoare pentru măsurarea deducției și inducției studenților.

4.2.3. Implicații Practice

Concluziile primului studiu, ale meta-analizei, atrag atenția asupra eficacității metodei hârtii conceptuale ca strategie de învățare activă și de reglare metacognitivă pentru predare și aplicare în medii educaționale. Procesarea profundă a materialelor cursului și explorarea relațiilor dintre concepte relevante presupun funcționarea proceselor metacognitive, care sunt activate utilizând metoda hârtii conceptuale (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017). Metoda poate fi aplicată în diferite moduri, fie sub formă de hârtie-creion sau în format digital, individual sau în grupuri, iar introducerea metodei către studenți este eficientă din punct de vedere al timpului și energiei. Furnizarea de feedback privind hârțile conceptuale create îmbunătățește și mai mult eficacitatea metodei în promovarea proceselor cognitive (Powell et al., 2021; Stevenson et al., 2017), precum și a performanței academice (Dmoshinskaia et al., 2021).

Concluziile studiului al cincilea sunt, de asemenea, foarte importante din punct de vedere practic. Aplicarea metodei de hărți conceptuale în timpul experimentului a dus la dezvoltarea gândirii critice a studenților, respectiv la o performanță mai mare în înțelegerea textului și o acuratețe mai mare a meta-înțelegerii. Similar, utilizarea feedback-ului sub formă de discuție în grup privind hârțile conceptuale și interpretarea textelor a dus la niveluri mai ridicate de gândire critică, performanță în înțelegerea textelor și acuratețe a meta-înțelegerii. Rezultatele acestui studiu pot fi utilizate în contextul educațional și didactic, evidențiind faptul că metoda hârtii conceptuale, oferind feedback privind hârțile conceptuale, discuția interactivă a informațiilor științifice citite, clarificarea asocierilor dintre conceptele științifice, dezvoltă gândirea critică a studenților, are un efect pozitiv asupra acurateții meta-înțelegerii, asupra estimării profunzimii procesării informațiilor și a performanței proprii, respectiv asupra performanței în înțelegerea textelor.

4.3. Limitări și Direcții Viitoare de Cercetare

Pe lângă implicațiile teoretice, metodologice și practice ale rezultatelor noastre, teza prezentă are unele limitări generale, care ar trebui luate în considerare în interpretarea și generalizarea rezultatelor și pot servi ca ghid pentru cercetările viitoare. În primul rând, numărul de studii incluse în meta-analiza privind eficacitatea metodei hârtii conceptuale pentru dispoziția de gândire critică a studenților este redus, ceea ce poate afecta generalizarea rezultatelor. În analizele de moderare, unele subgrupuri au fost subreprezentate din cauza numărului redus de studii care implică elevi din învățământul secundar, metode de elaborare digitală și colaborativă a hârtii conceptuale. Pe baza acestor limitări, studiile viitoare ar trebui să se concentreze asupra examinării eficacității metodei hârtii conceptuale asupra dispozițiilor de gândire critică ale studenților, nu numai în cazul studenților universitari, ci și în învățământul secundar. Studiile viitoare ar putea testa eficacitatea metodei în cazul studenților cu diferite discipline de științe naturale, umaniste, sociale, și ar putea aplica formele digitale și colaborative ale metodei pentru îmbunătățirea gândirii critice a studenților. De asemenea, ar fi benefică comparația metodei tradiționale a hârtii conceptuale pe hârtie cu formele digitale și colaborative, precum și cu alte metode de

învățare activă, cum ar fi hărțile mentale, hărțile argumentative, modelul de clasă inversată, modelul de învățare bazată pe rezolvarea problemelor.

O limitare generală a tezei este metoda de eșantionare convențională, care ar putea avea efecte asupra generalizabilității rezultatelor fiecărui studiu. În studiul al doilea al tezei, structura factorială a instrumentelor a fost testată numai pe studenții de licență vorbitori de limba maghiară de la Universitatea Babeș-Bolyai, ceea ce reduce generalizabilitatea rezultatelor. Studiile viitoare ar trebui să implice studenți care învață în alte universități, studenți de master și studenți cu diferite profiluri academice, în interesul confirmării rezultatelor noastre privind validitatea și structura factorială a instrumentelor. Rezultatele testelor de invarianță ar trebui interpretate cu precauție din cauza distribuției inegale pe baza caracteristicilor demografice ale studenților. Pe lângă distribuția inegală bazată pe caracteristicile demografice ale studenților (studiile al doilea și al cincilea), distribuția participanților în studiile noastre al treilea și al patrulea în funcție de excelență și competiții este, de asemenea, inegală. Studiile viitoare ar trebui să aplice metoda de eșantionare cluster pentru reprezentarea egală și echilibrată a studenților pe baza variabilelor demografice și legate de excelență.

Formatul de auto-raportare al instrumentului MAI este, de asemenea, o limitare a tezei care poate duce la distorsiuni, cum ar fi biasul de dorință socială sau biasul de aprobare. O posibilă explicație pentru rezultatele statistice nesemnificative din studiul al treilea privind efectele nivelului de competiție asupra reglării metacognitive a studenților și a tipului de competiție asupra cunoștințelor și reglării metacognitive, ar putea fi formatul de auto-raportare al instrumentului MAI, răspunsurile și judecățile participanților privind cunoștințele metacognitive și strategiile metacognitive aplicate ar putea afecta rezultatele prin posibila prezență a biasului de dorință socială sau concluzii imprecise. Studiile viitoare ar trebui să aplice măsurători online ale metacogniției, alături de măsurarea offline a metacogniției cu MAI, oferind oportunitatea de a testa validitatea convergentă a instrumentului MAI.

Tipurile de designuri de cercetare ale studiilor al treilea și al patrulea sunt, de asemenea, limitări. În studiul al treilea este prezentă lipsa de control experimental; nivelul metacogniției și gândirii critice a studenților nu au fost examinate înainte ca ei să participe la competiții. Designul ex post facto crește, de asemenea, prezența variabilelor latente care ar putea explica diferențele dintre studenți în abilitățile cognitive măsurate. Ar merita să se conducă quasi-experimente, mai specific, experimente cu serie de timp pentru analiza efectului diferitelor tipuri și niveluri de competiții și participarea la conferințe asupra abilităților cognitive ale studenților, cu măsurători multiple pretest și post-test. Din cauza designului transversal și corelațional al studiului al patrulea, putem trage concluzii doar cu privire la relațiile liniare dintre variabilele măsurate din cauza lipsei de control experimental asupra variabilelor predictor și moderator. În al doilea rând, gândirea critică a studenților, rezultatele lor academice, respectiv participarea la conferințe ar putea să se schimbe în timp. Gândirea critică a studenților a fost măsurată cel puțin un an după examenul de bacalaureat, abilitatea lor de gândire critică ar putea să se îmbunătățească pe parcursul studiilor lor academice. Similar, odată cu creșterea expertizei în învățarea academică, rezultatele lor academice ar putea crește și ele. În viitor, s-ar merita să se conducă studii longitudinale pentru măsurarea multiplă a gândirii critice a studenților, a rezultatelor academice și a participării la conferințe.

O altă limitare a studiului al cincilea este mărimea mică a eșantionului și rata mare de abandon în grupurile de hărți conceptuale. Se recomandă repetarea studiului cu o mărime mai mare a eșantionului. În interesul ratei mai mici de abandon, se

recomandă includerea unor stimulente suplimentare, precum și optimizarea sesiunilor pentru a fi mai eficiente din punct de vedere al timpului și mai interactive, mai interesante pentru studenți. Întâlnirile, sesiunile cu participanții față în față, personale, pentru îmbunătățirea comunicării și discuției ar putea crește eficacitatea feedback-ului.

Pe lângă direcțiile viitoare de cercetare menționate mai sus ale acestei teze, scopul nostru ulterior este examinarea dispoziției de gândire critică a studenților și investigarea efectului metodei hărții conceptuale asupra dispoziției de gândire critică a studenților. Pe lângă procesele cognitive care influențează excelența academică a studenților, investigarea caracteristicilor motivaționale (motivația de realizare, motivația intrinsecă) și emoționale (anxietatea de realizare, reglarea emoțională) care pot avea un efect asupra succesului lor academic este, de asemenea, o oportunitate de cercetare viitoare. Dezvoltarea unui test de gândire logică pentru măsurarea abilității de planificare metacognitivă a studenților ar fi, de asemenea, meritorie.

REFERINȚE

- Abdelrahman, R. M. (2020). Metacognitive awareness and academic motivation and their impact on academic achievement of Ajman University students. *Heliyon*, 6(9), e04192. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04192>
- Abu Bakar, M. A., & Ismail, N. (2020). EXPLORING STUDENTS' METACOGNITIVE REGULATION SKILLS AND MATHEMATICS ACHIEVEMENT IN IMPLEMENTATION OF 21ST CENTURY LEARNING IN MALAYSIA. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(3), 314-327. <https://doi.org/10.33225/pec/20.78.314>
- Abueita, J. D., Al Fayed, M. Q., Alsabeelah, A., & Humaidat, M. A. (2022). The Impact of (STEAM) Approach on the Innovative Thinking and Academic Achievement of the Educational Robot Subject among Eighth Grade Students in Jordan. *Journal of Educational and Social Research*, 12(1), 188-203. <https://doi.org/10.36941/jesr-2022-0016>
- Akin, A., Abaci, R., & Cetin, B. (2007). The Validity and Reliability of the Turkish Version of the Metacognitive Awareness Inventory. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(2), 671-678.
- Akpur, U. (2020). Critical, Reflective, Creative Thinking and Their Reflections on Academic Achievement. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100683. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100683>
- Alfayoumi, I. (2018). The impact of combining concept-based learning and concept mapping pedagogies on nursing STUDENTS' clinical reasoning abilities. *Nurse Education Today*, 72, 40-46. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.10.009>
- Ali, G., & Awan, R.-N. (2021). Thinking based Instructional Practices and Academic Achievement of Undergraduate Science Students: Exploring the Role of Critical Thinking Skills and Dispositions. *Journal of Innovative Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.17582/journal.jis/2021/7.1.56.70>
- Alias, A., Mohtar, L. E., Ayop, S. K., & Rahim, F. R. (2022). A Systematic Review on Instruments to Assess Critical Thinking & Problem-Solving Skills. *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology*, 9, 38-47. <https://doi.org/10.37134/ejsmt.vol9.sp.5.2022>

- Anwarudin, M., Dafik, & Ridlo, Z. R. (2021). The analysis of olympiad student's metacognition skills in solving the national sciences olympiad problem on two-variables linear equation system material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1), 012042. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012042>
- Appaw, E. L., Owusu, E., & Frimpong, R. (2021). Effect of Concept Mapping on the Achievement of Biology Students at the Senior High School Level in Ghana. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 9(2), 15-28.
- Arbuckle, J. L. (2016). *IBM® SPSS® Amos™ 24 User's Guide*. IBM Corp.
- Awang, Z. (2012). *Research methodology and data analysis*. Penerbit Universiti Teknologi MARA Press.
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B., Szamoskozi, I. (2022). The development of students critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method – A meta-analysis. *Educational Research Review*, 37, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>
- Bayındır, D., Acar, İ. H., Yavuz, E. A., & Ahmetoğlu, E. (2021). To Compete or Not Compete: Contributions of Children's Regulation and Gender to Their Competitive Behaviors. *Early Childhood Education Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01194-1>
- Beauvais, C. (2022). Fake news: Why do we believe it? *Joint Bone Spine*, 89(4), 105371. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2022.105371>
- Boran, M., & Karakuş, F. (2022). The Mediator Role of Critical Thinking Disposition in the Relationship between Perceived Problem-Solving Skills and Metacognitive Awareness of Gifted and Talented Students. *Participatory Educational Research*, 9(1), 61–72. <https://doi.org/10.17275/per.22.4.9.1>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & Sons.
- Bransen, D., Govaerts, M. J. B., Panadero, E., Sluijsmans, D. M. A., & Driessen, E. W. (2022). Putting self-regulated learning in context: Integrating self-, co-, and socially shared regulation of learning. *Medical Education*, 56(1), 29–36. <https://doi.org/10.1111/medu.14566>
- Butler, H. A., Pentoney, C., & Bong, M. P. (2017). Predicting real-world outcomes: Critical thinking ability is a better predictor of life decisions than intelligence. *Thinking Skills and Creativity*, 25, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.06.005>
- Cai, Y., King, R. B., Law, W., & McInerney, D. M. (2019). Which comes first? Modeling the relationships among future goals, metacognitive strategies and academic achievement using multilevel cross-lagged SEM. *Learning and Individual Differences*, 74, 101750. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2019.06.004>
- Callan, G., Yang, N.-J., Zhang, Y., & Sciuchetti, M. B. (2020). Narrowing the Research to Practice Gap: A Primer to Self-Regulated Learning Application in School Psychology. *Contemporary School Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s40688-020-00323-8>
- Callender, A. A., Franco-Watkins, A. M., & Roberts, A. S. (2016). Improving metacognition in the classroom through instruction, training, and feedback.

- Carpenter, J., Sherman, M. T., Kievit, R. A., Seth, A. K., Lau, H., & Fleming, S. M. (2019). Domain-General Enhancements of Metacognitive Ability Through Adaptive Training. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148(1), 51-64. <http://dx.doi.org/10.1037/xge0000505>
- Carvalho, D. P. de S. R. P., Vitor, A. F., Cogo, A. L. P., Bittencourt, G. K. G. D., Santos, V. E. P., & Ferreira Júnior, M. A. (2020). Critical thinking in nursing students from two Brazilian regions. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(1), e20170742. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0742>
- Chen, C., Yang, C., Huang, K., & Yao, K. (2020). Augmented reality and competition in robotics education: Effects on 21st century competencies, group collaboration and learning motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 1052–1062. <https://doi.org/10.1111/jcal.12469>
- Chen, F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14, 464–504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Chen, M. A., & Hwang, G. (2020). Effects of a concept mapping-based flipped learning approach on EFL students' English speaking performance, critical thinking awareness and speaking anxiety. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 817–834. <https://doi.org/10.1111/bjet.12887>
- Chen, S. Y., & Chang, Y.-M. (2020). The impacts of real competition and virtual competition in digital game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 104, 106171. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106171>
- Chiang, F.-K., Zhang, Y., & Lu, Y. (2023). Development and validation of a questionnaire for assessing perspectives of World Robot Olympiad on participants. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18, 016. <https://doi.org/10.58459/rptel.2023.18016>
- Chiou, C.-C., Tien, L.-C., & Tang, Y.-C. (2020). Applying structured computer-assisted collaborative concept mapping to flipped classroom for hospitality accounting. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 26, 100243. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100243>
- Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2017). *21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2481-8>
- Cogliano, M., Bernacki, M. L., & Kardash, C. M. (2021). A metacognitive retrieval practice intervention to improve undergraduates' monitoring and control processes and use of performance feedback for classroom learning. *Journal of Educational Psychology*, 113(7), 1421–1440. <https://doi.org/10.1037/edu0000624>
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Concina, E. (2019). The Role of Metacognitive Skills in Music Learning and Performing: Theoretical Features and Educational Implications. *Frontiers in Psychology*, 10, 1583. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01583>
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10, 1-9.

- Craig, K., Hale, D., Grainger, C., & Stewart, M. E. (2020). Evaluating metacognitive self-reports: Systematic reviews of the value of self-report in metacognitive research. *Metacognition and Learning*, *15*(2), 155–213. <https://doi.org/10.1007/s11409-020-09222-y>
- Cui, L., Zhu, Y., Qu, J., Tie, L., Wang, Z., & Qu, B. (2021). Psychometric properties of the critical thinking disposition assessment test amongst medical students in China: A cross-sectional study. *BMC Medical Education*, *21*(1), 10, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02437-2>
- Daley, B. J., & Torre, D. M. (2010). Concept maps in medical education: An analytical literature review. *Medical Education*, *44*(5), 440–448. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03628.x>
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Setiya Rini, E. F. (2022). Science Processing Skill and Critical Thinking: Reviewed Based on the Gender. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, *11*(1), 133–141. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v11i1.35116>
- Davies, M., & Barnett, R. (Eds.). (2015). *The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education*. Palgrave Macmillan US. <https://doi.org/10.1057/9781137378057>
- de Boer, H., Donker, A. S., Kostons, D. D. N. M., & van der Werf, G. P. C. (2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, *24*, 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>
- Deliligka, A., & Calfoglou, C. (2022). Using poetry to foster Critical Thinking and Metacognition in a Primary School EFL context. *Research Papers in Language Teaching and Learning*, *12*(1), 167–187.
- Díaz-Iso, A., Eizaguirre, A., & García-Olalla, A. (2019). Extracurricular Activities in Higher Education and the Promotion of Reflective Learning for Sustainability. *Sustainability*, *11*(17), 4521. <https://doi.org/10.3390/su11174521>
- Dindar, M., Järvelä, S., & Järvenoja, H. (2020). Interplay of metacognitive experiences and performance in collaborative problem solving. *Computers & Education*, *154*, 103922. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103922>
- Dmoshinskaia, N., Gijlers, H., & de Jong, T. (2021). Learning from reviewing peers' concept maps in an inquiry context: Commenting or grading, which is better? *Studies in Educational Evaluation*, *68*, 100959. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100959>
- Doleck, T., Bazelaïs, P., Lemay, D. J., Saxena, A., & Basnet, R. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: Exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education*, *4*(4), 355–369. <https://doi.org/10.1007/s40692-017-0090-9>
- Duval, S., & Tweedie, R. (2000). Trim and Fill: A Simple Funnel-Plot-Based Method of Testing and Adjusting for Publication Bias in Meta-Analysis. *Biometrics*, *56*(2), 455–463. <https://doi.org/10.1111/j.0006-341X.2000.00455.x>
- Eossa, A. K., Lockl, K., & Weinert, S. (2023). Developmental Relationship Between Metacognitive Monitoring and Reading Comprehension. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, *13*(1), 1. <https://doi.org/10.5539/jedp.v13n1p1>

- Efklides, A., & Misailidi, P. (2019). Emotional Self-Regulation in the Early Years: The Role of Cognition, Metacognition and Social Interaction. In D. Whitebread, V. Grau, K. Kumpulainen, M. M. McClelland, N. E. Perry, & D. Pino-Pasternak, *The SAGE Handbook of Developmental Psychology and Early Childhood Education* (pp. 502–514). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781526470393.n29>
- Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*, *315*, 639-634. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7109.629>
- Ennis, R. H. (2018). Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, *37*(1), 165–184. <https://doi.org/10.1007/s11245-016-9401-4>
- Ennis, R. H., Millman, J., & Tomko, T. N. (2005). *Cornell Critical Thinking Tests Level X and Z Manual* (5th ed.). The Critical Thinking Co.
- Ersteniuk, Y., Gasyuk, I., Boryschak, A., & Yakubovskiy, P. (2020). Methodology of Problems Creation and Selection for Astronomy Olympiads on Example of Tasks on the Topic of Kepler’s Laws. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, *7*(1), 156–165. <https://doi.org/10.15330/jpnu.7.1.156-165>
- Eshmirzaeva, M. A. (2020). Personality-oriented Approach to Education and Modern Pedagogical Technologies. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, *8*(8), 25-30.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction—The Delphi report*. California Academic Press.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A., & Buchner, A. (2007). GPower 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, *39*, 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Feraco, T., Resnati, D., Fregonese, D., Spoto, A., & Meneghetti, C. (2022). An integrated model of school students’ academic achievement and life satisfaction. Linking soft skills, extracurricular activities, self-regulated learning, motivation, and emotions. *European Journal of Psychology of Education*, *38*(1), 109–130. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00601-4>
- Flavell, J. H. (1987). Speculation about the nature and development of metacognition. In F. Weinert, & R. Kluwe (Eds.). *Metacognition, motivation, and understanding* (pp. 21 - 29). Lawrence Erlbaum.
- Fujiyama, H., Kamo, Y., & Schafer, M. (2021). Peer effects of friend and extracurricular activity networks on students’ academic performance. *Social Science Research*, *97*, 102560. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2021.102560>
- Garwood, J. K., Ahmed, A. H., & McComb, S. A. (2018). The Effect of Concept Maps on Undergraduate Nursing Students’ Critical Thinking. *Nursing Education Perspectives*, *39*(4), 208–214. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000307>
- Genç, G. (2017). The Relationship Between Academic Achievement, Reading Habits And Critical Thinking Dispositions of Turkish Tertiary Level EFL Learners. *Educational Research Quarterly*, *41*(2), 43-73.
- Greyling, J. (2023). Coding Unplugged—A Guide to Introducing Coding and Robotics to South African Schools. In J. Halberstadt, A. Alcorta de Bronstein,

- J. Greyling, & S. Bissett (Eds.), *Transforming Entrepreneurship Education* (pp. 155–174). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11578-3_9
- Griffin, T. D., Jee, B. D., & Wiley, J. (2009). The effects of domain knowledge on metacomprehension accuracy. *Memory & Cognition*, 37(7), 1001–1013. <https://doi.org/10.3758/MC.37.7.1001>
- Gunawardena, M., & Wilson, K. (2021). Scaffolding students' critical thinking: A process not an end game. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100848. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100848>
- Haber, J. (2020). *Critical Thinking*. MIT Press
- Halpern, D. F. (1997). *Critical thinking across the curriculum: A brief edition of thought and knowledge*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, D. F., & Sternberg, R. J. (2020). An Introduction to Critical Thinking: Maybe It Will Change Your Life. In R. J. Sternberg & D. F. Halpern (Eds.), *Critical Thinking in Psychology* (2nd ed., pp. 1–9). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108684354.002>
- Harrison, G. M., & Vallin, L. M. (2018). Evaluating the Metacognitive Awareness Inventory using empirical factor-structure evidence. *Metacognition and Learning*, 13(1), 15–38. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9176-z>
- Hashmi, A., Khalid, M., & Shoaib, A. (2019). A Cross-Sectional Study of Assessing Metacognitive Knowledge and Metacognitive Regulatory Skills among Prospective Teachers and Its Relation to their Academic Achievement. *Bulletin of Education and Research*, 41(2), 215-234.
- Hassan, S., Venkateswaran, S. P., Agarwal, P., Sulaiman, A. R. B., & Burud, I. A. S. (2022). *Metacognitive Awareness And Its Relation To Students' Academic Achievement: Time To Ponder Its Implication In Delivery of The Curriculum*. [Preprint]. In Review. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1266966/v1>
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis. A Regression-Based Approach* (3rd ed.). Guilford Press.
- Heidari, K. (2020). Critical thinking and EFL learners' performance on textually-explicit, textually-implicit, and script-based reading items. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100703. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100703>
- Higgins, J. P. T. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 327(7414), 557–560. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
- Ho, V., Kumar, R. K., & Velan, G. (2014). Online testable concept maps: benefits for learning about the pathogenesis of disease. *Medical Education*, 48, 687–697. <https://doi.org/10.1111/medu.12422>
- Hong, J.-C., Chen, M.-Y., & Hwang, M.-Y. (2013). Vitalizing creative learning in science and technology through an extracurricular club: A perspective based on activity theory. *Thinking Skills and Creativity*, 8, 45–55. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.06.001>
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Huang, L.-Y., & Yeh, Y.-C. (2017). Meaningful Gamification for Journalism Students to Enhance Their Critical Thinking Skills: *International Journal of Game-Based Learning*, 7(2), 47–62. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2017040104>

- Hwang, G.-J., Zou, D., & Lin, J. (2020). Effects of a multi-level concept mapping-based question-posing approach on students' ubiquitous learning performance and perceptions. *Computers & Education*, 149, 103815. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103815>
- Ibrahim, I., Akmal, N., & Marwan, M. (2021). Problem-based Learning and Student Critical Thinking to Improve Learning Achievement at Private Universities in Aceh. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 1142–1151. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i2.698>
- Idiege, K. J., & Nja, C. O. (2021). INTERACTIVE ACTIVATION AND COMPETITION (IAC) MODEL AS A METACOGNITIVE STRATEGY AND STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT IN ELECTROCHEMISTRY IN CROSS RIVER STATE, NIGERIA. *Inter-Disciplinary Journal of Science Education (IJ-SED)*, 3(1), 95-105.
- Imperio, A., Kleine Staarman, J., & Basso, D. (2020). Relevance of the socio-cultural perspective in the discussion about critical thinking. *Journal of Theories and Research in Education*, 15, 1-19. <https://doi.org/10.6092/ISSN.1970-2221/9882>
- Iqbal, M. Z., Khan, M. J., Javed, T., Rao, U., & Shams, J. A. (2021). Relationship Between Secondary Students' Critical Thinking and Academic Achievement: A Case of Public Schools. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 9(3), 1166–1174. <https://doi.org/10.18510/hssr.2021.93115>
- Işiklar, S., & Abali-Öztürk, Y. (2022). The effect of philosophy for children (P4C) curriculum on critical thinking through philosophical inquiry and problem solving skills. *International Journal of Contemporary Educational Research*. 9(1), 130-142. <https://doi.org/10.33200/ijcer.942575>
- Jansen, R. S., van Leeuwen, A., Janssen, J., Conijn, R., & Kester, L. (2020). Supporting learners' self-regulated learning in Massive Open Online Courses. *Computers & Education*, 146, 103771. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103771>
- Jatmiko, D. D. H., Fatahillah, A., Oktavianingtyas, E., & Rochmah, O. A. (2020). An analysis of olympiad students' critical thinking in solving National Science Olympiad (OSN) problem on number theory material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012037>
- Jordalen, G., Lemyre, P.-N., & Durand-Bush, N. (2019). Interplay of motivation and self-regulation throughout the development of elite athletes. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 12(3), 377–391. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1585388>
- Joseph, C., Conradsson, D., Nilsson Wikmar, L., & Rowe, M. (2017). Structured feedback on students' concept maps: The proverbial path to learning? *BMC Medical Education*, 17(1), 90. <https://doi.org/10.1186/s12909-017-0930-3>
- Karatas, K., & Arpacı, I. (2021). The Role of Self-directed Learning, Metacognition, and 21st Century Skills Predicting the Readiness for Online Learning. *Contemporary Educational Technology*, 13(3), ep300. <https://doi.org/10.30935/cedtech/10786>
- Khrais, H., & Saleh, A. M. (2020). The Effect of Concept Mapping on Critical Thinking of Jordanian Nursing Students. *Creative Nursing*, 26(1), e19–e24. <https://doi.org/10.1891/1078-4535.26.1.e19>

- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.
- Kravchenko, Z., & Nygård, O. (2022). Extracurricular activities and educational outcomes: Evidence from high-performing schools in St Petersburg, Russia. *International Studies in Sociology of Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/09620214.2021.2014933>
- Krosnick, J. A., & Presser, S. (2010). *Question and questionnaire design*. In P. V. Marsden & J. D. Wright (Eds.), *Handbook of survey research* (2nd ed., pp. 263–313). Emerald.
- Lai, E. (2011). *Metacognition: A Literature Review*. Pearson Assessments Research Reports.
- Lang, C. (2021). Extracurricular activities can play a central role in K-12 education. *Kappan*, 102(8), 14-19.
- Leach, S. M., Immekus, J. C., French, B. F., & Hand, B. (2020). The factorial validity of the Cornell Critical Thinking Tests: A multi-analytic approach. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100676. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100676>
- Ligita, T., Nurjannah, I., Wicking, K., Harvey, N., & Francis, K. (2022). From textual to visual: The use of concept mapping as an analytical tool in a grounded theory study. *Qualitative Research*, 22(1), 126–142. <https://doi.org/10.1177/1468794120965362>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 464–481. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1541910>
- Machado, C. T., & Carvalho, A. A. (2020). Concept Mapping: Benefits and Challenges in Higher Education. *The Journal of Continuing Higher Education*, 68(1), 38–53. <https://doi.org/10.1080/07377363.2020.1712579>
- Makhdum, F. N., Khanam, D. A., Faisal, A., & Sandhu, H. R. (2023). Impact Of Kahoot! On Students' Engagement And Learning Outcome At The Elementary Level In Pakistan: Their Perception Towards Kahoot! Assessment. *Journal of Positive School Psychology*, 7(1), 64-78. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/15017>
- Manzon, R. P. (2021). The Impact of Concept Mapping as a Teaching Strategy on the Students' Achievement and Interest in English. *EPR International Journal of Research & Development (IJRD)*, 6(8), 227–232. <https://doi.org/10.36713/epra8348>
- McCosker, C., Renshaw, I., Russell, S., Polman, R., & Davids, K. (2021). The role of elite coaches' expertise in identifying key constraints on long jump performance: How practice task designs can enhance athlete self-regulation in competition. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 13(2), 283–299. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1687582>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2014). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Pearson.
- Meade, A. W., Johnson, E. C., & Braddy, P. W. (2008). Power and sensitivity of alternative fit indices in tests of measurement invariance. *Journal of Applied Psychology*, 93(3), 568–592. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.93.3.568>

- Merino-Armero, J. M., González-Calero, J. A., & Cózar-Gutiérrez, R. (2021). The effect of after-school extracurricular robotic classes on elementary students' computational thinking. *Interactive Learning Environments*, 1–12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1946564>
- Merma-Molina, G., Gavilán-Martín, D., Baena-Morales, S., & Urrea-Solano, M. (2022). Critical Thinking and Effective Personality in the Framework of Education for Sustainable Development. *Education Sciences*, 12(1), 28. <https://doi.org/10.3390/educsci12010028>
- Moattari, M., Soleimani, S., Moghaddam, N. J., & Mehbodi, F. (2014). Clinical concept mapping: Does it improve discipline- based critical thinking of nursing students? *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 19(1), 70-76.
- Mohammadi, F., Momennasab, M., Rostambeygi, P., Ghaderi, S., & Mousazadeh, S. (2019). The effect of education through conceptual mapping on critical thinking of nursing students. *Journal of Pakistan Medical Association*, 69(8), 1094-1098.
- Mok, C. K. F., Whitehill, T. L., & Dodd, B. J. (2008). Problem-based learning, critical thinking and concept mapping in speech-language pathology education: A review. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(6), 438–448. <https://doi.org/10.1080/17549500802277492>
- Moroz, M., & Dunkley, D. M. (2019). Self-critical perfectionism, experiential avoidance, and depressive and anxious symptoms over two years: A three-wave longitudinal study. *Behaviour Research and Therapy*, 112, 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.11.006>
- Mowling, C. M., & Sims, S. K. (2021). The Metacognition Journey: Strategies for Teacher Candidate Exploration of Self and Student Metacognition. *Strategies*, 34(2), 13–23. <https://doi.org/10.1080/08924562.2020.1867268>
- Moxon, J. (2022). Psychometric evaluation of abridged versions of the metacognitive awareness inventory in the Japanese population. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02763-2>
- Muncer, G., Higham, P. A., Gosling, C. J., Cortese, S., Wood-Downie, H., & Hadwin, J. A. (2021). A Meta-Analysis Investigating the Association Between Metacognition and Math Performance in Adolescence. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09620-x>
- Muthén, B., du Toit, S. H. C., & Spisic, D. (1997). *Robust inference using weighted least squares and quadratic estimating equation in latent variable modeling with categorical and continuous outcomes*. Unpublished manuscript.
- Muthén, L. K. (2013, January 28). *Multigroup ESEM* [3:21 pm]. Message posted to <http://www.statmodel.com/discussion/messages/11/5581.html?1492019681>.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2017). *Mplus User's Guide* (8th ed.). Muthén & Muthén.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2021). *Mplus (version 8.7)* [Computer software]. Muthén & Muthén.
- Nawi, M.A.A, Ahmad, W.M.A.W, Rohim, R.A.A (2020). THE BEST WAY TO CHOOSING THE MULTIPLE COMPARISON TESTING FOR EQUAL VARIANCE AND UNEQUAL SAMPLE SIZE IN ONE WAY ANOVA. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences*, 7(4), 1-13.

- Ng, S.-Y., Cheung, K., & Cheng, H.-L. (2022). Critical Thinking Cognitive Skills and Their Associated Factors in Chinese Community College Students in Hong Kong. *Sustainability*, 14(3), 1127. <https://doi.org/10.3390/su14031127>
- Nikander, J., Tolvanen, A., Aunola, K., & Ryba, T. V. (2022). The role of individual and parental expectations in student-athletes' career adaptability profiles. *Psychology of Sport and Exercise*, 59, 102127. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102127>
- Ning, H. K. (2016). Examining heterogeneity in student metacognition: A factor mixture analysis. *Learning and Individual Differences*, 49, 373–377. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.06.004>
- Norman, E., Pfuhl, G., Sæle, R. G., Svartdal, F., Låg, T., & Dahl, T. I. (2019). Metacognition in Psychology. *Review of General Psychology*, 23(4), 403–424. <https://doi.org/10.1177/1089268019883821>
- Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations* (2nd ed). Routledge.
- Nugroho, I. H., Susilaningih, E., & Wijayati, N. (2019). Instrument Design to Measure the Critical Thinking Skill of Students that Participate in Chemistry National Science Olympiad. *Journal of Innovative Science Education*, 8(2), 147 - 152
- Nwuba, I. S., Egwu, S. O., Fadekemi, O., & Osuafor, A. M. (2022). Secondary School Students' Critical Thinking Ability as Correlate of their Academic Achievement in Biology in Awka Education Zone, Nigeria. *Human Nature Journal of Social Sciences*, 3(4), 201-210. <http://hnpublisher.com/ojs/index.php/HNJSS/article/view/74>
- Oderinu, O. H., Adegbulugbe, I. C., Orenuga, Omolola. O., & Butali, A. (2020). Comparison of students' perception of problem-based learning and traditional teaching method in a Nigerian dental school. *European Journal of Dental Education*, 24(2), 207–212. <https://doi.org/10.1111/eje.12486>
- Ohtani, K., & Hisasaka, T. (2018). Beyond intelligence: A meta-analytic review of the relationship among metacognition, intelligence, and academic performance. *Metacognition and Learning*, 13(2), 179–212. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9183-8>
- Omprakash, A., Kumar, A. P., Kuppasamy, M., Sathiyasekaran, B. W. C., Ravinder, T., & Ramaswamy, P. (2021). Validation of metacognitive awareness inventory from a private medical university in India. *Journal of Education and Health Promotion*, 10, 324. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_39_21
- Oppong, E., Shore, B. M., & Muis, K. R. (2019). Clarifying the Connections Among Giftedness, Metacognition, Self-Regulation, and Self-Regulated Learning: Implications for Theory and Practice. *Gifted Child Quarterly*, 63(2), 102–119. <https://doi.org/10.1177/0016986218814008>
- Othman, M., Sahamid, H., Zulkefli, M. H., Hashim, R., & Mohamad, F. (2015). The Effects of Debate Competition on Critical Thinking among Malaysian Second Language Learners. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 23(4), 656-664. <https://doi.org/10.5829/idosi.mejrs.2015.23.04.22001>
- Özçakır Sümen, Ö. (2021). The mediating role of metacognitive self-regulation skills in the relationship between problem-posing skills and mathematics achievement of primary pre-service teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 8(3), 2081-2096.

- Paul, R. (2004). *The state of critical thinking today: as the organizer in developing blue prints for institutional change*. Retrieved from: <http://www.criticalthinking.org/professionalDev/the-state-cttoday.cfm>.
- Peters, J. L., Sutton, A. J., Jones, D. R., Abrams, K. R., & Rushton, L. (2008). Contour-enhanced meta-analysis funnel plots help distinguish publication bias from other causes of asymmetry. *Journal of Clinical Epidemiology*, *61*(10), 991–996. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.010>
- Pour, A. V., & Ghanizadeh, A. (2017). Validating the Persian version of metacognitive awareness inventory and scrutinizing the role of its components in IELTS academic Reading achievement. *Modern Journal of Language Teaching Methods*, *7*(3), 46–63.
- Powell, B. D., Oxley, M. S., Chen, K., Anksorus, H., Hubal, R., Persky, A. M., & Harris, S. (2021). A Concept Mapping Activity to Enhance Pharmacy Students' Metacognition and Comprehension of Fundamental Disease State Knowledge. *American Journal of Pharmaceutical Education*, *85*(5), 8266. <https://doi.org/10.5688/ajpe8266>
- Prinz, A., Golke, S., & Wittwer, J. (2020). To What Extent Do Situation-Model-Approach Interventions Improve Relative Metacomprehension Accuracy? Meta-Analytic Insights. *Educational Psychology Review*, *32*(4), 917–949. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09558-6>
- Purba, L. S. L. (2022). Analysis of critical thinking ability based on student gender through the implementation of independent curriculum in chemistry learning. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *14*(3), 187–192. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v14i3.40305>
- Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2016). Measurement invariance conventions and reporting: The state of the art and future directions for psychological research. *Developmental Review*, *41*, 71–90. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2016.06.004>
- Rao, G. S. R., & Jaiswal, A. K. (2020). Evaluation of psychometric adequacy of metacognitive awareness inventory in Indian sample. *Indian Journal of Positive Psychology*, *11*(2), 64–70.
- Rebholz, F., Golle, J., Tibus, M., Ruth-Herbein, E., Moeller, K., & Trautwein, U. (2022). Getting fit for the Mathematical Olympiad: Positive effects on achievement and motivation? *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, *25*(5), 1175–1198. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01106-y>
- Ren, L., & Zhang, X. (2020). Antecedents and consequences of organized extracurricular activities among Chinese preschoolers in Hong Kong. *Learning and Instruction*, *65*, 101267. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101267>
- Renatovna, A. G., & Renatovna, A. S. (2021). Pedagogical and psychological conditions of preparing students for social relations on the basis of the development of critical thinking. *Psychology and Education Journal*, *58*(2), 4889–4902. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i2.2886>
- Rif'at, M., Rahmawati, P., Riyadi, S., & Heriyanto, H. (2022). Students' empirical thinking in solving mathematics problems. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, *6*(1), 1. <https://doi.org/10.17977/um076v6i12022p1-10>
- Romanko, L. (2016). *The Role Of Concept Mapping In The Development Of Critical Thinking Skills In Student And Novice Nurses: A Quantitative Meta-*

- Analysis* (Master's thesis, The University of British Columbia). <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/ubctheses/24/items/1.0228162>
- Roshangar, F., Azar, E. F., Sarbakhsh, P., & Azarmi, R. (2020). The Effect of Case-Based Learning with or without Conceptual Mapping Method on Critical Thinking and Academic Self-Efficacy of Nursing Students. *Journal of Biochemical Technology, 11*(1), 37-44.
- Rusdin, R., & Rusli, R. (2020). The Optimizing Of Student's Mathematical Thinking Skills Through Matematika Nalaria Realistik In Mathematics Olympiad Training At Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Dasar Islam, 12*(1), 97-110. <https://doi.org/10.14421/al-bidayah.v12i1.305>
- Saleh, S. E. (2019). Critical Thinking as a 21st Century Skill: Conceptions, Implementation and Challenges in the EFL Classroom. *European Journal of Foreign Language Teaching, 4*(1), 1-16. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.2542838>
- Salmeen, A., Alkhalidi, N., Alshaber, R., & Majrashi, T. (2019). *Extracurricular Activities and Student Performance at Jubail University College. 7*(1), 55-61.
- Saud, W. I. (2020). The Relationship between Critical Thinking and Translation Ability of EFL Undergraduate Students. *International Journal of Social Sciences and Educational Studies, 7*(3), 19-28. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v7i3p19>
- Schiefer, J., Golle, J., Tibus, M., Herbein, E., Gindele, V., Trautwein, U., & Oschatz, K. (2020). Effects of an extracurricular science intervention on elementary school children's epistemic beliefs: A randomized controlled trial. *British Journal of Educational Psychology, 90*(2), 382-402. <https://doi.org/10.1111/bjep.12301>
- Schraw, G. (2009). A conceptual analysis of five measures of metacognitive monitoring. *Metacognition and Learning, 4*, 33-45. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9031-3>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology, 19*(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schwarz, N., Jalbert, M., Noah, T., & Zhang, L. (2021). Metacognitive experiences as information: Processing fluency in consumer judgment and decision making. *Consumer Psychology Review, 4*(1), 4-25. <https://doi.org/10.1002/arcp.1067>
- Shahzadi, U., Nimmi, & Khan, I. (2020). Exploring the Relationship between Critical Thinking Skills and Academic Achievement. *Sir Syed Journal of Education & Social Research, 3*(1), 236-242. [https://doi.org/10.36902/sjesr-vol3-iss1-2020\(236-242\)](https://doi.org/10.36902/sjesr-vol3-iss1-2020(236-242))
- Siang, L. K., & Lan, N. P. (2011). Examining and comparing the factorial validity of the construct of metacognitive awareness across two grade levels. *1st International Conference on World Class Education. https://doi.org/10.13140/2.1.1211.4729*
- Silva, H., Lopes, J., Dominguez, C., & Morais, E. (2022). Lecture, Cooperative Learning and Concept Mapping: Any Differences on Critical and Creative Thinking Development? *International Journal of Instruction, 15*(1), 765-780. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15144a>
- Smith, A. K., Black, S., & Hooper, L. M. (2020). Metacognitive Knowledge, Skills, and Awareness: A Possible Solution to Enhancing Academic Achievement in

- African American Adolescents. *Urban Education*, 55(4), 625–639. <https://doi.org/10.1177/0042085917714511>
- Song, Y., Lee, Y., & Lee, J. (2022). Mediating effects of self-directed learning on the relationship between critical thinking and problem-solving in student nurses attending online classes: A cross-sectional descriptive study. *Nurse Education Today*, 109, 105227. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105227>
- Souhila, D. H. (2022). Anticipating Students' Academic Achievements through Metacognitive Awareness and Learning Strategies Case Study of 3rd Year Students at the English Department Batna 2 University. *El-ihyaa journal*, 22(30), 1133 – 1348
- Stevenson, M. P., Hartmeyer, R., & Bentsen, P. (2017). Systematically reviewing the potential of concept mapping technologies to promote self-regulated learning in primary and secondary science education. *Educational Research Review*, 21, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.02.002>
- Strods, G., & Strode, A. (2018). A Critical Thinking Approach for Implementing Interdisciplinarity in Career Guidance for Secondary School Students. *CBU International Conference Proceedings*, 6, 798–803. <https://doi.org/10.12955/cbup.v6.1251>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Pearson Education/Allyn & Bacon
- Teo, T., & Lee, C. B. (2012). Assessing the Factorial Validity of the Metacognitive Awareness Inventory (MAI) in an Asian Country: A Confirmatory Factor Analysis. *The International Journal of Educational and Psychological Assessment*, 10(2), 92-103.
- Tohir, M. (2019). Students' Creative Thinking Skills in Solving Mathematics Olympiad Problems Based on Metacognition Levels. *Alifmatika: Journal of Mathematics Education and Learning*, 1(1), 1-14. <https://doi.org/10.31219/osf.io/uz89f>
- Tohir, M., & Muhasshanah, M. (2021). Mathematical Issues in Two-Dimensional Arithmetic for Analyze Students' Metacognition and Creative Thinking Skills. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(2), 170-183. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2021.v3i2.170-183>
- Toker, S., & Akbay, T. (2022). A comparison of recursive and nonrecursive models of attitude towards problem-based learning, disposition to critical thinking, and creative thinking in a computer literacy course for preservice teachers. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6715–6751. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10906-y>
- Tseng, S.-S. (2019). Using Concept Mapping Activities to Enhance Students' Critical Thinking Skills at a High School in Taiwan. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(3), 249–256. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00474-0>
- Utomo, D. P. (2018). An Analysis on Creative Thinking Skill on Algebra Materials of Students in Regular, Acceleration, and Olympiad Classes. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 231, 109-112.
- Utomo, D. P., Putri, A. M. J., & Santoso T. (2022). Student's Critical Thinking Ability to Solve Problems HOTS in Regular, Acceleration, and Olympics Class Programs. *Jurnal Didaktik Matematika*, 9(1), <https://doi.org/10.24815/jdm.v9i1.23242>

- van Dongen, K., Schraagen, J. M., & Eikelboom, A. (2005). Supporting Decision Making by a Critical Thinking Tool. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 49th Annual Meeting*, 517-521.
- Vandenberg, R. J. (2006). Introduction: statistical and methodological myths and urban legends. *Organizational Research Methods*, 9(2),194–201. <https://doi.org/10.1177/1094428105285506>
- Verburgh, A., François, S., Elen, J., & Janssen, R. (2013). The Assessment of Critical Thinking Critically Assessed in Higher Education: A Validation Study of the CCTT and the HCTA. *Education Research International*, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2013/198920>
- Vettori, G., Vezzani, C., Bigozzi, L., & Pinto, G. (2018). The Mediating Role of Conceptions of Learning in the Relationship Between Metacognitive Skills/Strategies and Academic Outcomes Among Middle-School Students. *Frontiers in Psychology*, 9, 1985. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01985>
- Vianin, P. (2016). Computerized Exercises to Promote Transfer of Cognitive Skills to Everyday life. *Perspective*, 7, 1-5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00056>
- Wahidin, D., & Romli, L. A. M. (2020). Students Critical Thinking Development in National Sciences and Mathematics Competition in Indonesia: A Descriptive Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 106–116. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.22240>
- Wakelin, K. E., Perman, G., & Simonds, L. M. (2022). Effectiveness of self-compassion-related interventions for reducing self-criticism: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 29(1), 1–25. <https://doi.org/10.1002/cpp.2586>
- Wang, M., Wu, B., Kirschner, P. A., & Michael Spector, J. (2018). Using cognitive mapping to foster deeper learning with complex problems in a computer-based environment. *Computers in Human Behavior*, 87, 450–458. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.024>
- Wang, X., Wallace, M. P., & Wang, Q. (2017). Rewarded and unrewarded competition in a CSCL environment: A coepetition design with a social cognitive perspective using PLS-SEM analyses. *Computers in Human Behavior*, 72, 140–151. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.02.045>
- Wiley, J., Griffin, T. D., Jaeger, A. J., Jarosz, A. F., Cushen, P. J., & Thiede, K. W. (2016). Improving metacomprehension accuracy in an undergraduate course context. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 22(4), 393–405. <https://doi.org/10.1037/xap0000096>
- Xue, X., Wang, Y., Li, H., Gao, J., & Si, J. (2021). The association between mathematical attitudes, academic procrastination and mathematical achievement among primary school students: The moderating effect of mathematical metacognition. *Current Psychology*. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02133-4>
- Yanchar, S. C., Slife, B. D., & Warne, R. (2008). Critical Thinking as Disciplinary Practice. *Review of General Psychology*, 12(3), 265–281. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.12.3.265>
- Yang, C., Zhao, W., Yuan, B., Luo, L., & Shanks, D. R. (2022). Mind the Gap Between Comprehension and Metacomprehension: Meta-Analysis of Metacomprehension Accuracy and Intervention Effectiveness. *Review of Educational Research*, 0(0). <https://doi.org/10.3102/00346543221094083>

- Yang, Q.-F., Chang, S.-C., Hwang, G.-J., & Zou, D. (2020). Balancing cognitive complexity and gaming level: Effects of a cognitive complexity-based competition game on EFL students' English vocabulary learning performance, anxiety and behaviors. *Computers & Education, 148*, 103808. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103808>
- Yennita, Y., & Zukmadini, A. Y. (2021). Problem-based learning (PBL) and blended learning in improving critical thinking skills and student learning activities in biochemistry courses. *Journal of Physics: Conference Series, 1731*, 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012007>
- Yuan, R., Liao, W., Wang, Z., Kong, J., & Zhang, Y. (2022). How do English-as-a-foreign-language (EFL) teachers perceive and engage with critical thinking: A systematic review from 2010 to 2020. *Thinking Skills and Creativity, 43*, 101002. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101002>
- Yue, M., Zhang, M., Zhang, C., & Jin, C. (2017). The effectiveness of concept mapping on development of critical thinking in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today, 52*, 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.02.018>
- Zhang, Q. (Jackie), & Wang, L. (Peggy). (2014). Aggregating and Testing Intra-Individual Correlations: Methods and Comparisons. *Multivariate Behavioral Research, 49*(2), 130–148. <https://doi.org/10.1080/00273171.2013.870877>
- Zhao, N., Teng, X., Li, W., Li, Y., Wang, S., Wen, H., & Yi, M. (2019). A path model for metacognition and its relation to problem-solving strategies and achievement for different tasks. *ZDM, 51*(4), 641–653. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01067-3>
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulated Learning and Academic Achievement: An Overview. *Educational Psychologist, 25*, 3-17. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Rosyida, F., & Kurniawati, Z. L. (2018). Using remap-TmPS learning to improve low-ability students' critical thinking skills. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 19*(1), Article 11.
- Zubova, S. P., Lysogorova, L. V., Kochetova, N. G., & Fedorova, T. V. (2021). Olympiad potential for identifying mathematical giftedness in elementary schoolers. *SHS Web of Conferences, 117*, 02005. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111702005>
- Zwaal, W., & Otting, H. (2012). The Impact of Concept Mapping on the Process of Problem-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 6*(1), Article 7, 104-128. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1314>