



תקצירי מדיניות על אודות גישת COSMOS גישה של למידה פתוחה לחינוך מדעי

Open schooling approach to science education



COSMOS (Creating Organizational Structures for Meaningful Science education through Open Schooling for all) / cosmosproject.eu

Design: Euroface

Contact e-mail: preis@ie.ulisboa.pt

This report reflects only the author's view. The Agency and the EU Commission are not responsible for any use that may be made of the information it contains

מיזם זה קיבל מימון
מתוכנית Horizon 2020 למחקר ולחדשנות של האיחוד האירופי
במסגרת הסכם מענק מס' 101005982



cosmosproject.eu

תוכן עניינים

COSMOS מבוא לתקצירי המדיניות על אודות גישת	4
בעבור הנציבות האירופית: למידה פתוחה באירופה באמצעות חינוך COSMOS מבט חטוף על מדעי (גרסה מורחבת)	5
תקציר מנהלים	5
רקע והקשר	6
COSMOS מרכיבי המפתח בגישת	6
תוצאות ויתרונות	7
המלצות למדיניות	9
אתגרים ופתרונות	10
מונחון	12

COSMOS מבוא לתקצירי המדיניות על אודות גישת

מסמך זה מרכז סדרה של תקצירי מדיניות, אשר פותחו כחלק ממיזם COSMOS - מיזם במימון האיחוד האירופי, במסגרת תוכנית Horizon 2020 למחקר ולחדשנות. כל תקציר מדיניות נועד לתת מענה לנקודות המבט ולצרכים הייחודיים של בעלי עניין מרכזיים – **מורים, מנהיגים בבתי ספר, קובעי מדיניות והנציבות האירופית**. תקצירים אלה שואפים לספק המלצות ברורות ומבוססות-ראיות, המקדמות את אימוץ גישת הלמידה הפתוחה של COSMOS בהקשרים חינוכיים ובהקשרי מדיניות שונים.

את פיתוחם של תקצירי מדיניות אלה הנחתה מסגרת מובנית (D2.1 COSMOS Framework); (Sarid, et al. 2024¹), אשר שמה דגש על תמציתיות, על תובנות בנות-ביצוע ועל יישור קו עם מטרותיו

של מיזם COSMOS. הקווים המנחים הבטיחו כי כל תקציר יתמקד במרכיבים החיוניים של COSMOS: מבנה ליבה ארגוני לקידום למידה פתוחה (CORPOS), קהילות של אנשי מקצוע (CoP), למידת חקר חברתית-מדעית (SSIBL) ופיתוח מקצועי של מורים (TPD). מרכיבים אלה יוצרים יחדיו מודל לכיד המטפח חדשנות חינוכית, מעורבות קהילתית וחקר חברתי-מדעי ביקורתי בבתי הספר.

ליצירת תקצירים אלה, הסתמכנו על התובנות ועל ההמלצות המופיעות במפות הדרכים ללמידה פתוחה של COSMOS (Roadmaps D6.2 Open Schooling), וכן על יישומים ולקחים שהופקו מעבודה זו בבתי ספר יסודיים (D3.1/2) ועל-יסודיים (D4.1/2), על תיאורי מקרה מבתי ספר ברחבי אירופה, המיישמים

את COSMOS (דוח D6.1 על אודות תיאורי מקרה - פיתוח של שותפים אשר התמקד ביישומי SSIBL-CoP מעניינים במיוחד במדינותיהם בסבבים 1 ו-2), ועוד על מחקר מקיף אשר ליווה

את התהליך כולו (D7.1 Final Evaluation of COSMOS). כל תקציר מדגיש את היתרונות הספציפיים,

את התוצאות הצפויות וכולל גם המלצות למדיניות בהתאמה אישית לקהל היעד שלו. מסמך זה מספק

משאב מקיף להנחייתם של בעלי עניין בתחום החינוך בכל הנוגע להבנה של גישת COSMOS לרפורמה בחינוך המדעי, ליישום הגישה ולקיומה, תוך שיפור הלמידה של התלמידים וחיזוקו של שיתוף הפעולה הקהילתי.

¹ A. Sarid, J. Boeve-de Pauw, A. Christodoulou, M. Doms, N. Gericke, D. Goldman, P. Reis, A. Veldkamp, S. Walan & M. C. P. J. Knippels (2024). Reconceptualizing open schooling: towards a multidimensional model of school openness. *Journal of Curriculum Studies*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/00220272.2024.2392592>



Designed by Freepik

מבט חטוף על COSMOS בעבור הנציבות האירופית: למידה פתוחה באירופה באמצעות חינוך מדעי (גרסה מורחבת)

תקציר מנהלים

מיזם COSMOS, אשר זוכה למימון מתוכנית Horizon 2020 של האיחוד האירופי, מציג מודל אסטרטגי לשינוי החינוך המדעי ברחבי אירופה באמצעות פרקטיקות של למידה פתוחה, המתכללות חקר חברתי-מדעי ומעורבות קהילתית. תקציר מדיניות זה מספק לנציבות האירופית תובנות אשר למסגרת העבודה של COSMOS, בשימת דגש על התאמתה ליעדי החינוך של האיחוד האירופי, לרבות טיפוח אוריינות מדעית, מעורבות אזרחית, כשירויות לפעולה ושותפויות בקהילה. ארבעת המרכיבים העיקריים של COSMOS - CORPOS, CoP, SSIBL ו-TPD – יוצרים מסגרת עבודה מוחשית למודרניזציה של החינוך המדעי באמצעות חיבור בין כיתות ובין בעלי עניין מקומיים, וטיפול בסוגיות הצפות ועולות בעולם האמיתי. ייחודיותה של גישת COSMOS טמונה בכך שהיא בוחנת ומעודדת למידה פתוחה באמצעות חינוך מדעי במישורים שונים. הגישה בוחנת כיצד ניתן לתמוך בתהליך השינוי של

הלמידה הפתוחה ברמה הארגונית של בית הספר וכיצד ניתן לעודד תהליך זה, תוך התחשבות בהיבטים ארגוניים, פדגוגיים וקהילתיים של פתיחות בית ספרית. גישה זו ממנפת את החינוך המדעי ואת המודל הפדגוגי של SSIBL כאמצעי להשגתו של תהליך שינוי זה, באמצעות קשר עם קהילות לשם טיפול בסוגיות רלוונטיות הצפות ועולות בעולם האמיתי ונובעות מהפיתוח, מההשלכות ומהיישומים של המדע בחברה.

התקציר מתאר המלצות לנציבות לתמיכה בהתאמה ההדרגתית של COSMOS לדרישות ולהיקפים הנדרשים, בין היתר באמצעות קידום שותפויות, תמריצים לאימוץ למידה פתוחה ומתן מימון ייעודי להכשרת מורים ולמיזמים קהילתיים. אימוצו של מודל COSMOS יאפשר לנציבות האירופית להניע שינוי כלל-אירופי לעבר חינוך המבוסס על הכלה, על חדשנות ועל מתן מענים. המהלך יאפשר להכין את תלמידי האיחוד למעורבות פעילה, אחראית ומושכלת בחברה.

רקע והקשר

האיחוד האירופי ניצב בפני אתגרים דוחקים, הדורשים אוכלוסייה מעורבת חברתית ובעלת אוריינות מדעית. העיסוק בסוגיות, כגון שינויי האקלים, משברים בתחום בריאות הציבור וקיימות, דורש בתורו אזרחים שמסוגלים לחשוב באופן ביקורתי, לעסוק בסוגיות מדעיות ולנהוג באחריות. עם זאת, מערכות החינוך המסורתיות נכשלות לעיתים קרובות בהכנת התלמידים להתמודדות עם בעיות מורכבות אלה, הצפות ועולות בעולם האמיתי. COSMOS מתמודד עם פער זה באמצעות קידום של פרקטיקות למידה פתוחה, המחברות בין החינוך המדעי ובין צורכי הקהילה והאתגרים הגלובליים. פרקטיקות אלה מטפחות למידת חקר ושיתוף פעולה. המודל של COSMOS תומך ביעדי האיחוד האירופי לקידום מערכות חינוך המבוססות על הכלה, על חדשנות ועל מתן מענים, ומציידות את התלמידים ביכולת לתרום לרווחת החברה.

מרכיבי המפתח בגישת COSMOS

- מבנה ליבה ארגוני לקידום למידה פתוחה (CORPOS) או צוות למידה פתוחה:**
 צוות ארגוני זה, אשר יפעל בבתי הספר, נועד לעודד ולקיים פרקטיקות של למידה פתוחה, ויוכל לכלול מחנכים, מנהיגים ומנהלים של בתי ספר, תלמידים, נציגים מהקהילה ובעלי עניין חיצוניים. הצוות ייצור סביבה של שיתוף פעולה, שהלמידה הפתוחה תהפוך בה עדיפות אסטרטגית. גישת CORPOS מעצימה

בתי ספר להטמעה שיטתית של מעורבות קהילתית ושל חקר חברתי-מדעי בתוכנית הלימודים. הדבר מבטיח תכלול של הגישה במדיניות הבית ספרית לצד קיום שלה ושמירה עליה לאורך זמן.

- **קהילה של אנשי מקצוע (CoP):** מספקת שותפות מובנית בין בתי ספר ובין קהילות מקומיות, המפגישה מחנכים, תלמידים, מדענים, אנשי מקצוע בתחום הבריאות, ארגונים לא-ממשלתיים ומנהיגים עסקיים. שיתוף פעולה זה מעשיר את חוויית הלמידה על ידי הפיכתה אותנטית, ומאפשר לתלמידים לעסוק במומחיות ובנקודות מבט העולות וצפות בעולם האמיתי. קהילות אנשי המקצוע מאפשרות לתלמידים להשתתף במיזמים העוסקים בסוגיות מקומיות וגלובליות, ולטפח בכך תחושת סוכנות, חוש אחריות וחיבור לקהילתם.
- **למידת חקר חברתית-מדעית (SSIBL):** מודל פדגוגי זה הוא נדבך מרכזי ב-COSMOS, ומצייד את התלמידים במסגרת לחקר של סוגיות חברתיות-מדעיות ולעיסוק בהן. באמצעות השלבים "לשאול, לגלות, לפעול", SSIBL מתמקדת בשלושה סוגי חקר שונים (מדעי, חברתי ואישי) ומקדמת כישורים של שיקול דעת אתי, פתרון בעיות וקבלת החלטות מושכלת, לצד כשירות ללמידה ולאזרחות פעילה במשך כל החיים.
- **פיתוח מקצועי של מורים (TPD):** גישת COSMOS תומכת במחנכים באמצעות TPD, אשר בונה את יכולתם של המורים לעודד יוזמות של למידה פתוחה וליישם ביעילות מודלים של SSIBL ו-CoP. תוכניות TPD מדגישות פרקטיקות הוראה רפלקטיביות, ומציידות את המורים בכלים למעורבות קהילתית, ללמידה שיתופית ולהוראה מבוססת-חקר. חיזוק יכולותיהם המקצועיות של המורים מאפשר ל-COSMOS ליצור מודל בר-קיימא המיטיב עם מחנכים ועם תלמידים ברחבי אירופה.

תוצאות ויתרונות

- **שיפור במעורבות התלמידים ובהישגיהם:** מודל הלמידה הפתוחה של COSMOS מטפח מעורבות תלמידים באמצעות חיבור בין חינוך ובין סוגיות העולות וצפות בעולם האמיתי ונוגעות לתלמידים ולקהילותיהם. ההשתתפות במיזמי חקר, הכוללים קשר עם הקהילה, הופכת את התלמידים מושקעים יותר בלמידתם, מגבירה את עניינם במדע בבית הספר ומעצימה את הרלוונטיות הנתפסת

- של המדע גם מעבר לכותלי בית הספר. הדבר עשוי, בסופו של דבר, להביא לשיפור בתפקוד האקדמי ולתחושות משמעותיות יותר של ייעוד ותכלית.
- **כישורים משמעותיים יותר בחשיבה ביקורתית ובפתרון בעיות:** גישת SSIBL מחזקת את יכולות התלמידים לנתח סוגיות חברתיות-מדעיות מורכבות, לפרש אותן ולהציע להן מענים. באמצעות חקירה מודרכת ומיזמים שיתופיים, התלמידים מפתחים כישורים המאפשרים להם לחשוב באופן ביקורתי, לשקול נקודות מבט רבות ולהציע פתרונות לבעיות הצפות ועולות בעולם האמיתי.
 - **כשירות רבה יותר לפעולה, בדרך לכשירות בת-קיימא לפעולה:** גישת COSMOS מפתחת את הידע של התלמידים אודות האפשרויות העומדות לרשותם לתרום לעתיד בר-קיימא יותר, וזאת באמצעות פעולה אינדיבידואלית וקולקטיבית. הגישה אף מעלה את ביטחונם העצמי ביכולתם להשפיע על סוגיות חברתיות-מדעיות, ובסופו של דבר להרגיש מועצמים ומונעים לנקיטת פעולות קריטיות.
 - **חיזוק הקשרים בין בית הספר ובין הקהילה:** COSMOS מעודד בתי ספר לבנות שותפויות עם בעלי עניין מקומיים, ומטפחת חוש אחריות משותף לבתי הספר ולקהילות שבהם הם מתפקדים ופועלים. באמצעות מעורבות מצד ארגונים קהילתיים, מקבלים המורים והתלמידים גישה למשאבים ולמומחיות, המשפרים את חוויית ההוראה והלמידה שלהם ומטפחים קשרי תמיכה איתנים יותר בין בתי הספר ובין הקהילות.
 - **צמיחה מקצועית בת-קיימא של המורים:** TPD מבטיח מוכנות מיטבית של המורים ליישום העקרונות של COSMOS ולתרומה לתרבות של שיפור מתמיד בבתי הספר. התפתחות מקצועית זו אינה מועילה למחנכים בודדים בלבד, אלא תומכת גם בשיפורים מערכתיים ארוכי-טווח באיכות ההוראה ובהישגי התלמידים.
 - **יישור קו עם היעדים החינוכיים והחברתיים של האיחוד האירופי:** COSMOS תומך ביעדי האיחוד האירופי למערכות חינוך המבוססות על הכלה ועל שוויון, היות שהיא מספקת מסגרות למידה גמישות לשינויים ולדרישות וממוקדות-קהילה. התאמה זו ליעדי האיחוד מטפחת מודל חינוכי חדשני המסוגל לתת מענים לסדרי עדיפויות אזוריים, לאומיים ואירופיים, ולכן הופכת את COSMOS כלי יעיל לקידום המדיניות החינוכית של האיחוד האירופי.

המלצות למדיניות

- **עידוד אימוץ נרחב של מודלים המבוססים על למידה פתוחה:** על הנציבות האירופית לקדם את מודל COSMOS כפרקטיקה המומלצת לחינוך מדעי. מהלך זה יוכל לכלול יצירה של קווים מנחים, אשר יעודדו בתי ספר ברחבי אירופה לאמץ פרקטיקות של למידה פתוחה המחברות בין החינוך ובין סוגיות חברתיות-מדעיות הנוגעות לקהילותיהם.
- **תמיכה בשותפויות עם ארגונים קהילתיים:** לנציבות עשוי להיות תפקיד חיוני בתמיכה בשותפויות בין בתי ספר ובין בעלי עניין מקומיים, כגון ארגונים לא-ממשלתיים, מוסדות מדעיים, ספקים של שירותי בריאות ועסקים. שותפויות אלה יספקו לבתי ספר גישה למומחיות, מימון ומשאבים, שכולם חיוניים ליישום מוצלח של COSMOS.
- **קידום של תכלול SSIBL ולמידה פתוחה בתוכניות הלימודים:** המדיניות צריכה לאפשר לבתי ספר גמישות בהטמעת SSIBL ולמידה פתוחה בתוכניות הלימודים שלהם. תכלול זה יבטיח כי למידת חקר ממוקדת-קהילה תהפוך נדבך בסיסי בחינוך המדעי ברחבי אירופה, ובכך יטפח כישורים חיוניים לאזרחות פעילה במסגרת תוכנית הלימודים במדעים ומעבר לה.
- **הקצאת מימון ללמידה פתוחה ולהכשרת מורים:** על הנציבות לספק מימון ייעודי למיזמי COSMOS, תוך התמקדות בהכשרת מורים וביוזמות של למידה פתוחה. תמיכה כספית תבטיח כי לבתי הספר ולמחנכים יהיו המשאבים והיכולת הדרושים ליישום הפרקטיקות של COSMOS ולקיומם של מודלים אלה לאורך זמן.
- **עידוד בתי ספר ליישום העקרונות של COSMOS:** הנציבות תוכל לעודד בתי ספר לאמץ את COSMOS באמצעות הצעה של מענקים, פרסים והכרה למוסדות המיישמים בהצלחה מודלים של הוראה פתוחה ו-SSIBL. התמריצים יוכלו להניע בתי ספר לאימוץ הפרקטיקות של COSMOS, לטיפול תרבות של חדשנות ולמעורבות קהילתית בחינוך.
- **ביסוס מדדים ומערכות ניטור לאמידת השפעתה של הלמידה הפתוחה:** על הנציבות לתמוך בפיתוחם של מדדים לאומדן השפעה כדי להעריך את יעילותו של COSMOS בשיפור ההישגים החינוכיים. קביעת אינדיקטורים ברורים ומונחי-נתונים, באמצעות שיטות ונתונים איכותיים וכמותיים, תאפשר לקובעי מדיניות למדוד את השפעת הלמידה הפתוחה על מעורבות התלמידים,

על חשיבה ביקורתית

ועל קשרי קהילה, ולהנחות שיפורים נוספים במדיניות.

- **עידוד מחקר מעמיק של תהליכי הלמידה הפתוחה ושל תוצאותיה:** באמצעות פרסום קולות קוראים למענקי מחקר וחדשנות (RIA) עבור גופים המתמקדים בנושאים אלה, למשל, או הכללת הלמידה הפתוחה, באמצעות הכלים והגישות של COSMOS, כעיקרון במחקר ממומן אחר שבו משתתפים בתי ספר.

אתגרים ופתרונות

- 1 **משאבים מוגבלים:** יישום הלמידה הפתוחה דורש זמן, מימון וחומרים, שאולי לא יהיו זמינים מייד ככל בתי הספר. הנציבות תוכל לטפל בכך באמצעות הקצאה של מימון ממוקד לבתי ספר שמשאביהם מוגבלים, ובעידוד שותפויות עם ארגונים קהילתיים, אשר יוכלו לספק תמיכה נוספת.
- 2 **התנגדות לשיטות הוראה חדשות:** כמה מן המחנכים והמנהלים עשויים לגלות היסוס בכל הנוגע לאימוץ מודלים של CoP-ו SSIBL, וזאת בשל חוסר היכרות עם COSMOS או תפיסתו כמורכב. הנציבות תוכל לתמוך בקמפיינים להגברת המודעות, בסדנאות ובמפגשי הכשרה, אשר יגבשו הבנה של יתרונות COSMOS, ויקלו בכך את המעבר לגישות חדשניות אלה.
- 3 **שוויון והכלה באזורים מגוונים:** COSMOS יצטרך להיות נגיש לכל בתי הספר, לרבות אלה הממוקמים באזורים מוחלשים או כפריים. על הנציבות לתעדף מדיניות, אשר תבטיח כי כל התלמידים ייהנו מהזדמנות ללמידה פתוחה, ולהציע תמיכה נוספת לבתי ספר באזורים חסרי משאבים.
- 4 **יישור קו בין הלמידה הפתוחה ובין תוכניות הלימודים התקניות:** בעוד COSMOS מקדם גמישות, כמה מערכות חינוך עשויות להתקשות בתכלול הלמידה הפתוחה בתוכניות הלימודים התקניות. ניתן לפתור זאת באמצעות התאמתן של פעילויות SSIBL למטרותיה של תוכנית הלימודים. התאמה כזאת תמצב את החקר החברתי-מדעי כמרכיב משלים ליעדים החינוכיים הקיימים.

מונחון

יצירת מבנים ארגוניים לחינוך מדעי משמעותי באמצעות למידה פתוחה לכול	COSMOS
מבנה ליבה ארגוני לקידום למידה פתוחה	CORPOS
קהילת של אנשי מקצוע	CoP
סוגיה חברתית-מדעית	SSI
למידת חקר חברתית-מדעית	SSIBL
פיתוח מקצועי של מורים	TPD

Project partners



Utrecht University, Freudenthal Institute (Project Coordinator)
The Netherlands



University of Southampton
England



Karel de Grote University of Applied Sciences and Arts, Centre of Expertise in Urban Education, Belgium



Karlstads University, Research Centre SMEER (Science, Mathematics, Engineering Education Research), Sweden



University of Lisbon, Institute for Education, Portugal



Beit Berl College, Faculty of Education, Israel



Euroface Consulting, Czech Republic



Universiteits Museum Utrecht



Winchester Science Centre & Planetarium



Winchester Science Centre (WSC), England



Alma Löv Museum, Sweden



Ciência Viva, National Agency for Scientific and Technological Culture, Portugal



Ministry of Education, Department for Research and Development, Experiments and Initiatives