

מדע פתוח בבית הספר סגול למדעי המוח

עקרונות מנחים ונהלים מיטביים

ספטמבר 2025



Best Practices for Sagol School Researchers

Open Design

- In writing ethics approval and informed consent forms, consider data sharing and it's implications!
- Consider resource preservation and sharing in budget
- Review relevant open datasets, open-source tools, and biobanks
- Develop a data management plan



Preregistration



Data Collection

- Document the used SOPs, protocols, blueprints and schematics for sharing
- Collect additional samples meant for future sharing
- Follow FAIR standards to collect rich metadata



Analysis

- Separate pre-planned analysis from exploratory research; preregistration easily enables this!
- Use open-source software when possible
- Fully share your source code



Share a Preprint



Publication and Sharing

- Share data publicly! Include metadata and use standardized formats and common repositories for your field
- Prefer Open Access Journals and Self-Archive
- Provide guidance for crediting your shared resources



Impact

- Use public outreach tools to communicate your research
- Preserve sustainable access to resources
- Use open licenses when possible
- Avoid unnecessary restrictive IP; Enable non-profit research, educational, and humanitarian uses

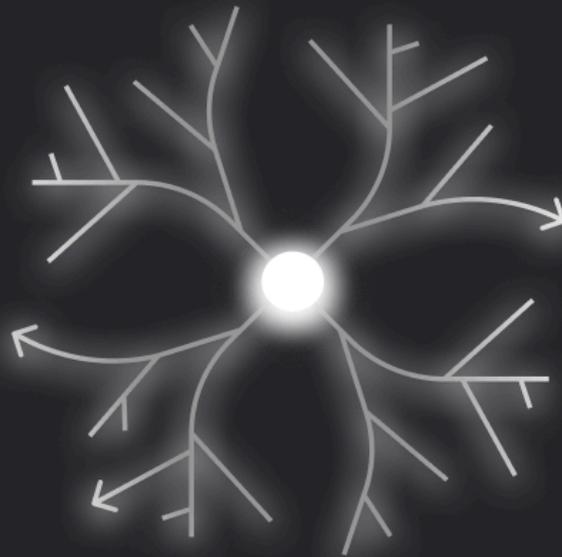


תוכן עניינים

| | | |
|----|--|--------|
| 02 | תקציר חזותי - נהלים מיטביים | כללי |
| 03 | תוכן עניינים | |
| 04 | מבוא למדע פתוח | פרק 01 |
| 05 | מהו מדע פתוח? | |
| 06 | היסודות המרכזיים של המדע הפתוח | |
| 07 | למה זה חשוב - בעיות במדע | |
| 08 | כיצד המדע הפתוח מסייע לפתור בעיות אלה? | |
| 09 | נהלים מיטביים עבור חוקרי סגול (Best practices) | פרק 02 |
| 10 | חמשת הקטגוריות של הנהלים המיטביים | |
| 11 | קטגוריה 1: תכנון מוקדם ושקיפות במחקר | |
| 11 | שימוש אתי במידע | |
| 11 | תיעוד מראש של תכניות המחקר | |
| 12 | תכנון מוכוון מדע פתוח | |
| 12 | סקירת מאגרי המידע הקיימים | |
| 13 | קטגוריה 2: שיתוף נתונים ופרסומים | |
| 13 | גישה פתוחה לפרסומים | |
| 13 | שיתוף נתונים באופן פתוח | |
| 14 | קטגוריה 3: משאבים פתוחים | |
| 14 | שיתוף של משאבים פיזיים | |
| 14 | שיתוף של כלים ומשאבים דיגיטליים | |
| 15 | שיתוף ברקיימא של משאבים פיזיים ודיגיטליים | |
| 15 | שימוש בתוכנה פתוחה | |
| 16 | קטגוריה 4: מעורבות ציבורית | |
| 16 | הנגשת הידע המדעי לציבורים מגוונים | |
| 17 | קטגוריה 5: קניין רוחני ומסחור | |
| 17 | קניין רוחני פתוח וגמיש | |
| 17 | מסחור תואם מדע פתוח | |
| 18 | שקיפות והצדקה בשימוש בהגבלות קנייניות | |
| 18 | קיימות וגישה לאורך זמן | |
| 19 | נספח א': עקרונות המדע הפתוח של בית הספר סגול | נספחים |
| 23 | נספח ב': הפניות וחומרים לקריאה נוספת | |

פרק 1

מבוא למדע פתוח



הקדמה



פרק זה נועד לספק הסבר כללי על "מדע פתוח", שיתכן שחלקים ממנו אינם רלוונטיים לעבודה היום-יומית שלכם. המלצות ספציפיות וקונקרטיות לעבודה מופיעות בפרק הבא במסמך (Best Practices), ואילו חלק זה נועד להציג את המושג, כפי שקיים בשיח בקהילה המדעית. הקדמה זו מתבססת על המלצות אונסק"ו למדע פתוח (2021).

מהו מדע פתוח?

מדע פתוח (Open Science) הוא גישה שמטרתה להסיר חסמים ולאפשר הפצה ושימוש בתוצרי מחקר מדעי, באופן נגיש, שקוף ובר-שחזור.



מדע פתוח נועד לפרסם ולחלוק תוצאות מחקר מדעי באופן חופשי ונגיש ככל הניתן. גישה זו נועדה לעודד שקיפות, ומאפשר לחוקרים וחוקרות נוספים לשחזר תוצאות קיימות ולהשתמש בממצאים לצורך מחקרים נוספים.

המדע הפתוח נשען על ארבעה יסודות מרכזיים

02

תשתיות מדע פתוח

מערכות טכנולוגיות וארגוניות שתומכות ביצירה, שימור ושיתוף של ידע מדעי פתוח. לדוגמה: מאגרי מידע, פלטפורמות לניתוח נתונים וחומרה פתוחה.

01

ידע מדעי פתוח

כלל תוצרי המחקר - מאמרים, נתונים, קוד ושיטות - שנעשו נגישים לציבור לשימוש חופשי, בהתאם לעקרונות המדע הפתוח. לדוגמה: גישה חופשית למאמרים מדעיים, נתוני מחקר, קוד אנליזה ועוד.

04

דיאלוג עם מערכות ידע אחרות

הכרה בערך של מערכות ידע מגוונות והכללת חוקרים מאוכלוסיות מוחלשות.

03

מעורבות חברתית מורחבת

שיתוף פעולה בין מדענים לגורמים חברתיים, כולל מדע אזרחי ומעורבות קהילתית.

אחת המטרות המרכזיות היא ליצור מחקר שעומד בעקרונות FAIR:

מידע שניתן למצוא אותו בקלות (Findable), לגשת אליו (Accessible), לממשק אותו למידע אחר (Interoperable) ולהשתמש בו שוב (Reusable). כשהמידע מאורגן על פי עקרונות אלו, הוא נשאר רלוונטי זמין גם שנים לאחר סיום המחקר. חוקרים אחרים מסוגלים לחזור על הניסויים ולהשתמש בנתוני המחקר למען מחקרים חדשים.

[עקרונות FAIR](#) מבטיחים השפעה ארוכת-שנים ובת-קימא של ניסויים מדעיים.

למה זה חשוב? בעיות במדע

This situation undermines the credibility and validity of scientific knowledge and raises fundamental questions about the way academic research is conducted today. Some of the challenges in research relate, among other things, to the incentives for publication in the academic system and to inherent biases such as publication bias, misuse of statistical tools (p-hacking), and a lack of methodological transparency, which hinders replication and scientific scrutiny.

משבר הרפליקציה והיעדר שקיפות

המדע המודרני מתמודד בעשורים האחרונים עם [משבר השחזור](#) (Replication crisis) – חלק ניכר מתוצאות המחקר [לא חוזרות](#) על עצמן, כאשר חוקרים אחרים מבצעים את הניסוי בתנאים זהים לכאורה.

זאת, על אף שהאחרונים חשובים לא פחות לקידום המדע. הדבר תורם להטייה מערכתית (הידועה בתור [Publication Bias](#), או [File-drawer problem](#)) כלפי פרסום יתר של תוצאות חיוביות ונטייה להימנע מפרסום כישלונות או חזרות על ניסויים, מה שתורם במישרין למשבר הרפליקציה. בנוסף, תרבות זו היא כר פורה ל**כתבי עת "טורפים"**.

"Publish or Perish" התרבות הבעייתית של

תעשיית הפרסום האקדמי והקושי למדוד את איכותה של העבודה המדעית, הובילו לתרבות בעייתית של "Publish or Perish", שבה הצלחה אקדמית נמדדת בראש ובראשונה לפי כמות פרסומים בכתבי עת יוקרתיים. תרבות זו מעודדת חוקרים להעדיף ממצאים חדשניים ובעלי תוצאות חיוביות על פני מחקרים עם תוצאות שליליות (null results) או על פני שחזורים של מחקרים קודמים.

בנוסף, לחצים לפרסום מהיר מגבירים את [הסיכון לשגיאות מתודולוגיות](#), ומעלים את הפיתוי לעיוות נתונים. כך, במקום לתגמל מצוינות מחקרית ואחריות מדעית, האקדמיה מתמרצת כמות על חשבון איכות. תרבות זו גם מונעת שיתוף של נתונים ושיטות, כיוון שחוקרים עלולים לחשוש שמידע זה יסייע למתחרים או יחשוף שגיאות מתודולוגיות. כל אלו יוצרים מציאות שבה יוקרה מדעית עלולה להיבנות על בסיס ממצאים בלתי מהימנים, שהובילה ליוזמות מדע פתוח דוגמת ה-[Center for Open Science](#).

בעיות נגישות ושימוש צודק בכספי ציבור

מחקרים רבים ממומנים מכספי ציבור, אך תוצאותיהן מתפרסמות בכתבי עת מסחריים הגובים תשלום גבוה עבור גישה למאמרים. כך, הציבור מממן את המחקר אך לא יכול לנגשת לתוצאותיו ישירות. במקום גישה ישירה, הציבור לומד על תוצאות מחקר מהתקשורת, בצורה שעלולה להיות מוצגות בצורה מוטעה או מוטעה לציבור חסר אוריינות מדעית, בייחוד אם חוקרים עצמם נמנעים ממעורבות בה.

יתר על כן, חוקרים עומלים על מנת לפרסם בכתבי עת, ואילו כתבי העת הופכים ל"שומרי הסף" של הידע המדעי יקר-הערך וגובים עבורו תשלום – הן מהציבור והן מהקהילה המדעית. גם המדענים עצמם נפגעים מבעיה זו: חוקרים ברחבי העולם, במיוחד באוניברסיטאות עם תקציבים מוגבלים, מתקשים לנגשת למאמרים בגלל עלויות גבוהות. הדבר [מגביל את האפשרות](#) לבצע מחקר מקיף, עדכני ואיכותי.

כיצד המדע הפתוח מסייע לפתור בעיות אלה?

נגישות

גישה פתוחה (Open Access) היא אחד המרכיבים המרכזיים של המדע הפתוח. על פי ["אונסק"ו](#), גישה פתוחה מבטיחה זמינות בחינם לפרסומים מדעיים, ללא הגבלות גיאוגרפיות או כלכליות. עקרון זה הופך מחקרים הממומנים מכספי ציבור לזמינים עבור הציבור שמימן אותם ומסייעים למדע לשרת את טובת הכלל.

הענקת גישה לנתונים (Open Research Data) ולקוד שנכתב לאנליזה, מאפשרת להתבסס על עבודות אחרות ללא חסמים כלכליים. פעולות אלו חוסכות כספי מחקר, מאפשרות שחזור והשוואה של מחקרים שונים באמצעות מטא-אנליזות, ויצירה של נתונים ואנליזות חדשות תוך הוצאות נמוכות יותר. בנוסף, גישה זו מגדילה את היכולת לשחזר את תוצאות המחקר.

תשתית פתוחה (Open Infrastructure) כוללת פלטפורמות, כלים וטכנולוגיות המאפשרות את פרסום ושיתוף המחקר. תשתית זו כוללת מאגרי מידע פתוחים וכלים לניתוח נתונים. לצד זאת, תשתיות פתוחות כוללות גם חומרה פתוחה (כגון שרטוטים, רכיבים ודגמים להדפסה בתלת-מימד) המאפשרת לחוקרות וחוקרים להשתמש בציוד מדעי גם במעבדות קטנות או במוסדות בעלי משאבים מוגבלים. אפשרות נוספת היא הצעת גישה לשירותים פיזיים – כמו ציוד מעבדה, מכשור ייעודי או כוח עיבוד חישובי – בתשלום סמלי או באמצעות מודל מנוי נגיש.

שקיפות ושיתוף לפי עקרונות FAIR

F Findable **A** Accessible **I** Interoperable **R** Reusable

שיתוף הנתונים בלבד לא מבטיח שיהיה בהם שימוש חוזר, כיוון שעל חוקרים נוספים למצוא אותם ולהבין אותם על מנת להשתמש בהם בנית. לכן נועדו עקרונות [FAIR](#), שהם נדבך מרכזי במדע הפתוח. הם מבטיחים שתוצרי מחקר – ובפרט נתונים ומטא-דאטא – יהיו מתועדים, נגישים וניתנים לשימוש חוזר, הן על ידי בני אדם והן על ידי מערכות מחשב.

כאשר משתפים נתונים, קוד ומתודולוגיה לפי עקרונות FAIR, אפשר למצוא אותם בקלות, להבין את מבנה המחקר, ולהשתמש בו לצרכי אימות, שחזור או המשך פיתוח. בכך תורמים העקרונות לאיכות, לשקיפות ולשיתופיות של הידע המדעי, וכן מבטיחים שתוצרי המחקר יוכלו לשמש בעתיד הרחוק.

מעורבות פתוחה

המדע הפתוח שואף להרחיב את המחקר המדעי מעבר לקהילה האקדמית המסורתית. מעורבות פתוחה (Open engagement of societal actors) כוללת מדע אזרחי ([Citizen Science](#)), מיקור או [מימון המונים](#), והתנדבות מדעית. פרקטיקות אלו מאפשרות לאזרחים להשתתף באיסוף נתונים, ניתוח ממצאים, הצעת שאלות מחקר ואף בכתיבת מאמרים מדעיים.

שילוב גורמים חוץ-אקדמיים מאפשר לשלב נקודות מבט מגוונות בתהליך היצירה המדעית. הדבר מחזק את אמון הציבור במדע, מגביר את הרלוונטיות החברתית של מחקרים, ומעודד פיתוח פתרונות מותאמים לקהילות שונות, ויוצרת בקרבן עניין מדעי.

פרק 2

נהלים מיטביים עבור חוקרי סגול

Best Practices



הקדמה



פרק זה מכיל פירוט של הנהלים המיטביים (Best Practices) לחוקרות ולחוקרים בבית הספר סגול למדעי המוח, המיועדים להנחות את העבודה המחקרית בהתאם לעקרונות המדע הפתוח.

הנהלים מחולקים ל-5 קטגוריות

משאבים פתוחים

הנגשת משאבים פיזיים ודיגיטליים
שנוצרו במהלך המחקר

שיתוף נתונים ופרסומים

הבטחת גישה פתוחה למאמרים
ולנתונים, תוך שמירה על שקיפות
ואפשרות לשחזור המחקר

תכנון מוקדם ושקיפות במחקר

ניהול אחראי, אתי ומתועד
של תהליך המחקר כבר
משלבי התכנון

קניין רוחני ומסחור

שימוש מודע ומוגבל בזכויות קניין
רוחני, שימוש ברישיונות פתוחים
ותכנון גמיש של מסחור

מעורבות ציבורית

תקשורת מדעית נגישה ושיתוף הציבור
הרחב לאורך תהליך המחקר

תכנון מוקדם ושקיפות במחקר

בשל כך:

יש לוודא שטופסי הסכמה מדעת כוללים הסבר ברור לנבדקים: ההסבר יפרט על אופן שמירת הנתונים או הדגימות, אופן שיתופם, ואף על האפשרות שימשו למחקרים עתידיים. מומלץ לקחת בחשבון בעת ניסוח הטפסים, כי נשאף לשתף את התוצאות באופן רחב ככל הניתן.

כבר בשלב הגשת הבקשה לאישור אתיקה: יש להתייחס להשלכות ארוכות הטווח של שיתוף נתונים וחומרים, ולתכנן את המחקר באופן שיאפשר לשתף את התוצאות באופן רחב ככל הניתן, ותוך כך ישמור על פרטיות המשתתפים וזכויותיהם, תוך שיתופם בסיכונים אפשריים.

יש להשתמש בשיטות של הסרת זיהוי (De-identification), אנונימיזציה (Anonymization), או Pseudonymization: כך ניתן להרחיב את השימוש בנתונים לטובת מחקרים נוספים, תוך שמירה על כבודם ואמונם של המשתתפים במחקר.

שימוש אתי במידע

מדע פתוח מחייב את החוקרות והחוקרים לקחת בחשבון שיקולים אתיים בשימוש במידע שנאסף במסגרת המחקר, במיוחד כאשר מדובר בשיתוף נתונים רגישים או דגימות שמקורן בבני אדם.



המלצות:

מומלץ בחום לבצע רישום מראש של תוכנית המחקר (Pre-Registration): כולל שאלות המחקר, השערותיו, שיטות המחקר והאופן שבו ינותחו הנתונים – מיד לאחר קבלת האישור האתי. רישום מוקדם מחזק את האמינות של המחקר, מצמצם הטיות סטטיסטיות ומאפשר ביקורת עמיתים מושכלת. רישום מראש אינו תוכנית מחייבת שהסטייה ממנה אסורה – אלא הוא נועד לסייע לשחזור באמצעות הבדלה ברורה בין מחקר שנועד לייצור השערות (exploratory) ומחקר שמטרתו אישוש השערות (confirmatory) על דוגמית בעלת עוצמה סטטיסטית נכונה. רישום מראש אינו נכשל במקרה של שינוי בתוכנית המחקר, אלא מאפשר את התיעוד והשיתוף שלהם בצורה אמינה. ניתן להיעזר במדריך של בית הספר בנושא.

גם אם לא בוצע רישום מוקדם, יש להקפיד על שקיפות מלאה בעת הצגת תוצאות המחקר, ולציין בבירור אילו חלקים מהאנליזה תוכננו מראש, ואילו נוספו בדיעבד במהלך העבודה.

תיעוד מראש של תכניות המחקר

שמירה על שקיפות בתהליך המחקר כולו היא יסוד מרכזי במדע הפתוח, המאפשרת למחקרים אמינות גבוהה יותר ומונעת חשש מהטיות סטטיסטיות.



תכנון מוקדם ושקיפות במחקר

מומלץ לפעול בשני מישורים מרכזיים:

תכנון לניהול ושיתוף נתונים: כבר בתחילת הדרך, יש לגבש תוכנית ברורה המפרטת כיצד יאספו, יאוחסנו ויונגשו הנתונים. תוכנית זו יכולה להתעדכן בהתאם להתקדמות המחקר. יש לשקול מראש גם כיצד ניתן יהיה לשתף משאבים פיזיים לאחר פרסום המאמר (וראו עמ' 14, שיתוף של משאבים פיזיים).

יחד עם פרסום תוצאות המחקר, יש לפרסם **הצהרת נגישות לנתונים** שמפרטת כיצד ניתן לגשת לנתוני המחקר.

שילוב נציגים מהציבור בתכנון המחקר: מומלץ לשתף נציגים מהקהילות הרלוונטיות לתחום המחקר – כגון מטופלים, אנשי מקצוע או קבוצות מושפעות – כבר בשלב הגדרת שאלות המחקר ותכנון המתודולוגיה המחקרית. גורמים אלו מחזיקים בידע ובנקודת מבט שונה, שעשויה להעשיר את המחקר ולשפרו.

תכנון מכוון מדע פתוח

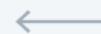
כדי להבטיח שמחקר מדעי יהיה פתוח, שימושי ושקוף – כבר בשלב תכנון המחקר, יש לחשוב מראש על שיתוף הנתונים ועל מעורבות ציבורית במחקר.



סקירת מאגרי המידע הקיימים

בשלב התכנון הראשוני של מחקר, יש לבחון משאבים מדעיים קיימים, כולל נתונים פתוחים ומאגרי מידע שיכולים לסייע בעיצוב יעיל של שאלת המחקר, בפיתוח המתודולוגיה ובחידוד ההשערות.

שימוש מושכל במשאבים הפתוחים הקיימים עשוי לצמצם כפילויות, למנוע בזבוז כספים וזמן, ולחזק את התוקף המדעי וההצדקה למחקר.



שיתוף נתונים ופרסומים

בשל כך:

ספריות אוניברסיטת תל אביב הגיעו להסכמים עם מו"לים מובילים, [המאפשרים לחוקרים פרסום ב-Open Access ללא תשלום או בהנחה משמעותית](#). מומלץ לבדוק אם הדבר יכול לסייע בפרסום המאמר.

מומלץ להפיץ קדם-פרסום (Preprint) של המאמר באופן פתוח, למשל במאגרי מידע כגון [arXiv](#), [PsyArXiv](#) ו-[biorXiv](#) - דבר המאפשר הפצת ממצאים במהירות, ביקורת ושיח פתוח עוד לפני פרסום רשמי, וללא תשלום בעבור Open access fees.

יש לוודא שהמאמר לא מתפרסם ב"[כתב עת טובף](#)". הספריות של הפקולטה למדעי החיים והפקולטה לרפואה מספקות שירות [לבדיקת כתבי עת](#) שניתן להיעזר בו.

גישה פתוחה לפרסומים

מומלץ לפרסם מאמרים מדעיים באופן שיאפשר גישה חופשית ככל הניתן לציבור הרחב: בין אם באמצעות בחירה בכתב עת מדעי שמאפשר גישה פתוחה (Open Access) ובין אם באמצעות ארכיונים מוסדיים (Self-Archiving), דוגמת הספריות בתל אביב.



המלצות:

רמת פירוט: שיתוף נתוני גלם מאפשר שחזור מלא של התהליך המחקרי, אך עלול להיות יקר ומסובך מבחינה טכנית. בנוסף, שיתוף של נתונים גולמיים עלול לסכן את פרטיות המשתתפים במחקר. לעיתים, דווקא שיתוף תוצאות ביניים אחרי אנליזה בסיסית, ולפי הנהוג בתחום, הוא האפשרות היעילה והבטוחה ביותר.

תיעוד ומבנה: כל סט נתונים צריך לכלול **מטאדאטה מפורט**, ולהיות מוצג בפורמט פתוח וסטנדרטי ככל שאחד קיים - לדוגמה, פורמט [BIDS](#) למחקרי fMRI, בהתאם לעקרונות FAIR. ניתן להיעזר [במדריכים של בית הספר לשיתוף נתונים](#) מסוגים רבים.

שיתוף נתונים באופן פתוח

כדי לאפשר אימות, שחזור ומחקרי המשך של ממצאים מדעיים - מומלץ לשתף נתונים בצורה פתוחה, נגישה, וניתנת לציטוט, במאגר ציבורי. את הנתונים עליהם מתבסס מחקר יש לשתף לכל המאוחר עם פרסום המאמר הראשון שבו נעשה בהם שימוש. בעת שיתוף נתונים, חשוב להתחשב בשיקולים הבאים:



משאבים פתוחים

שיתוף של משאבים פיזיים

יש לשקול כבר בשלב התכנון את האפשרות לשיתוף עתידי של חומרים פיזיים שבאים לכדי שימוש במהלך המחקר – כגון דגימות, תרביות תאים (Cell lines), חיות מעבדה, או חומרים ייחודיים שפותחו במסגרת הניסוי.



המלצות:

לברר האם קיימים בנקים ביולוגיים (biobanks) או מאגרים דומים לשימור ושיתוף של החומרים.

לכלול בחישוב עלויות המחקר גם הוצאות ייעודיות לשימור ולשיתוף החומרים, וחיפוש של מקורות מימון רלוונטיים בהקשר זה.

לשקול מראש איסוף של דגימות נוספות, לטובת שיתוף עתידי שלהן.

לכלול את נושא שיתוף הדגימות – שנרצה להרחיב ככל האפשר בהינתן תוצאות המחקר – כבר בשלב הגשת הבקשה לוועדת האתיקה.

חשוב לכלול עם פרסום הממצאים הצהרה ברורה על נגישות החומרים (Accessibility Statement) – הכוללת הסבר היכן ניתן לגשת אליהם, באילו תנאים, ולאילו מטרות.

שיתוף של כלים ומשאבים דיגיטליים

חוקרים נדרשים לשתף את המשאבים הדיגיטליים שפותחו במסגרת המחקר, כדי לאפשר לאחרים ללמוד, לשפר ולהשתמש בהם לצרכים נוספים.



המלצות:

להעלות קוד מקור (Source Code) של האנליזה שבאה לכדי שימוש ושל תוכנות שפותחו עבור המחקר, למשל ל-GitHub, תוך שימוש במנגנון של ניהול גרסאות. [ניתן להיעזר במדריכים ובדוגמאות של בית הספר לשיתוף קוד.](#)

לשתף פרוטוקולים ושיטות ניסוי (SOP) דרך פלטפורמות ייעודיות (מעבדתיות, פקולטטיביות או בקרב שותפי מחקר), ולכל הפחות יחד עם פרסום המאמר.

לפרסם שרטוטים טכניים, הוראות בנייה, רשימות רכיבים וקבצי מידול בתלת מימד של ציוד או כלי מעבדה שבאו לכדי שימוש, תוך שימוש בפלטפורמות פתוחות המיועדות לכך, או לכל הפחות יחד עם פרסום המאמר.

משאבים פתוחים

המלצות:

הכרה ביוצרי המשאב, לדוגמה באמצעות בקשה ברורה לגבי אופן מתן הקרדיט בשימושים עתידיים, או הגדרה של רישיון פתוח בעבור המשאבים.

שיתוף נוסף של גרסאות חדשות ומשופרות של המשאב שיפותחו בהמשך.

שיתוף נוסף בהמשך של ממצאים או נתונים שיווצרו משימוש עתידי במשאב, כדי שגם אחרים יוכלו להיעזר בהם.

שיתוף בר־קיימא

של משאבים פיזיים ודיגיטליים

כשחוקרות וחוקרים משתפים משאבים - בין אם מדובר בדגימות פיזיות, מכשור, תוכנות, או קבצי קוד - חשוב לא רק לאפשר לאחרים גישה אליהם, אלא גם לאפשר ולעודד שימוש עתידי וחופשי בהם. מומלץ לשתף את המשאבים בתנאים שיאפשרו:



המלצות:

מומלץ לעשות שימוש, ככל הניתן, בתוכנות קוד פתוח ובתוכנות ללא עלות.

כאשר מאמרים מתבססים על נתונים פתוחים או על תוכנה בקוד פתוח, יש לצטט את המקור בו פורסמו, תוך שימוש בכללי ציטוט תקינים.

שימוש בתוכנה פתוחה

שימוש בתוכנה פתוחה מפחית חסמים עבור חוקרים אחרים המבקשים לשחזר תוצאות מחקר או להתבסס עליהן לצורך מחקרים חדשים ומאפשר סטנדרטיזציה של נתונים. יתר על כן, הדבר מאפשר לתרום לשיפור התוכנה באמצעות התאמתה לצרכי המחקר והקהילה.



מעורבות ציבורית

מומלץ לפעול בשני מישורים מרכזיים:

לחשוב מי קהל היעד של הממצאים: מי עשוי להרוויח מהידע הזה? למי יכול להיות עניין בתוצאות המאמר? האם הוא מיועד לחוקרים נוספים בתחום, או שיש לו השלכות למגזר העסקי והציבורי? האם כדאי להפיץ את תוצאות המחקר בקרב הציבור הרחב, לפעול כדי להציג אותו לקובעי מדיניות, או להנגיש אותו למטופלים או לרופאים? אילו שותפויות עשוי המחקר לייצר, ועל מי משפיעות תוצאותיו?

לבחון דרכי פנייה מתאימות - לשתף פעולה עם צוותי תקשורת: צוותי יחסי ציבור ודוברות של האוניברסיטה, או עיתונאים המתמחים במדע. מומלץ לפתח תוצרים נלווים - כגון תקצירים בשפה נגישה, גרפים פשוטים, הרצאות לציבור, או פוסטים ברשתות החברתיות.

מעורבות ציבורית

קריאת מאמרים מדעיים - גם כאשר הם נגישים בגישה פתוחה (Open Access) - אינה רווחת או פשוטה ליישום עבור רוב הציבור בהעדר אוריינות מדעית, כולל בעלי עניין ישיר בתוכן המחקר. בנוסף, דעת הקהל משפיעה על כספי הציבור המנווטים את המחקר. לפיכך, יש להשקיע זמן ומחשבה בהנגשת ממצאים לציבורים רחבים.



קניין רוחני ומסחור

הרשיונות מומלצים הינם:

רישיון תוכן חופשי (כגון [Creative Commons](#)) עבור מאמרים, טקסטים ותוצרים ויזואליים.

רישיון קוד פתוח המאפשר על ידי [Open Source Initiative](#) עבור תוכנה או קוד.

רישיון נתונים פתוחים ([Open Database License](#)) עבור מערכי נתונים.

קניין רוחני פתוח וגמיש

מומלץ לבחור במודלים של קניין רוחני שאינם מגבילים את השימוש החופשי בתוצרי מחקר לטובת החברה והכלל. שימוש בסימני מסחר, תווי תקן או פטנטים הגנתיים, גם [דבר חברת רמות](#), עלולים להגביל את חופש השימוש (freedom to operate) בתוצאות מחקר גם למטרות הומניטריות, אקדמיות או חינוכיות מבלי לייצר רווח. מומלץ ליישם רישיונות פתוחים המתאימים לתוצרי המחקר. על הרישיון להיות מצוין בצורה ברורה.



המלצות:

מסחור של תוכנה תחת [רישיון קוד פתוח](#).

פיתוח חומרה פתוחה.

מודלים שיתופיים לגילוי תרופות, למשל בשיתוף קרנות רלוונטיות.

שותפויות עם גופים ציבוריים או פרטיים.

החרגת משאבים חינוכיים – למשל, יצירת ספרי לימוד פתוחים.

מסחור תואם מדע פתוח

בעת תכנון המסחור של תוצרי מחקר, מומלץ לתת עדיפות לגישות שאינן תלויות בקניין רוחני מגביל בשלבים מוקדמים, כמו רישום פטנט. למעשה, [גישות אלו עלולות דווקא להגביל את ההשפעה \(והרווח כספי\) ששינוי תוצאות המחקר](#). במקום זאת, מומלץ לקדם מודלים שיתופיים ופתוחים שמאפשרים גישה חופשית כבר בשלבי הפיתוח, כגון:



קניין רוחני ומסחור

מומלץ לפעול בשני מישורים מרכזיים:

תכנון לניהול ושיתוף נתונים: כבר בתחילת הדרך, יש לגבש תוכנית ברורה המפרטת כיצד יאספו, יאוחסנו ויונגשו הנתונים. תוכנית זו יכולה להתעדכן בהתאם להתקדמות המחקר. יש לשקול מראש גם כיצד ניתן יהיה לשתף משאבים פיזיים לאחר פרסום המאמר (וראו עמ' 14, שיתוף של משאבים פיזיים).

יחד עם פרסום תוצאות המחקר, יש לפרסם **הצהרת נגישות לנתונים** שמפרטת כיצד ניתן לגשת לנתוני המחקר.

שילוב נציגים מהציבור בתכנון המחקר: מומלץ לשתף נציגים מהקהילות הרלוונטיות לתחום המחקר – כגון מטופלים, אנשי מקצוע או קבוצות מושפעות – כבר בשלב הגדרת שאלות המחקר ותכנון המתודולוגיה המחקרית. גורמים אלו מחזיקים בידע ובנקודת מבט שונה, שעשויה להעשיר את המחקר ולשפרו.

שקיפות והצדקה בשימוש בהגבלות קנייניות

כאשר חוקרות וחוקרים סבורים שיש צורך בהגבלות קנייניות או חוזיות – למשל כדי להגן על פרטיות משתתפי מחקר או כדי לאפשר מסחור – חשוב לתכנן זאת מראש, להבין את ההשלכות, ולפעול במירב השקיפות האפשרית בנוגע למהלך. לשם כך מומלץ:



קיימות וגישה לאורך זמן

הטלת מגבלות קנייניות או חוזיות על תוצרי מחקר, וכן דרישת הפנייה למקור – כאשר מטרתן היא להבטיח ערך ארוך טווח ונגישות מתמשכת (למשל, לצורך כיסוי עלויות הפקה או תחזוקה) – אינה עומדת בסתירה לעקרונות המדע הפתוח, ואפילו מומלצות כאשר נועדו לשמר את הגישה הפתוחה למשאבים מדעיים לטווח ארוך באופן בר־קיימא (וראו [עמ' 15](#): "שיתוף בר־קיימא").



נספח א'

עקרונות המדע הפתוח של בית הספר סגול למדעי המוח



הקדמה



מדע פתוח (OS) כולל מגוון רחב של פרקטיקות שמטרתן להסיר חסמים במדע ולאפשר הפצה ושימוש בתוצרי מחקר. אימוץ מדע פתוח לא רק משפר את איכות המחקר ואת השפעתו, אלא גם מטפח תרבות של שקיפות ושיתוף. כאשר חוקרים משתתפים במדע פתוח, הם תורמים לתנועה עולמית שמאיצה את קצב הגילויים המדעיים ומסבה תועלת לחברה כולה.

מדע פתוח (OS) כולל מגוון רחב של פרקטיקות שמטרתן להסיר חסמים במדע ולאפשר הפצה ושימוש בתוצרי מחקר



בית הספר סגול למדעי המוח מאמין כי אימוץ עקרונות המדע הפתוח תורם באופן משמעותי לתכנון וביצוע טובים יותר של ניסויים; מחזק שיתופי פעולה וחדשנות בתוך תחומים מדעיים וביניהם; ומהווה יסוד לשימוש אתי בכספי ציבור במחקר.

אימוץ מדע פתוח לא רק משפר את איכות המחקר ואת השפעתו, אלא גם מטפח תרבות של שקיפות ושיתוף. כאשר חוקרים משתתפים במדע פתוח, הם תורמים לתנועה עולמית שמאיצה את קצב הגילויים המדעיים ומסבה תועלת לחברה כולה.

כדי להבטיח שמחקרינו יהיו מצוינים, ניתנים לשחזור, ועומדים בעקרונות [FAIR](#), בית הספר סגול מוכוון ממסדית כלפי מדע פתוח ומחויב לספק לחוקרות ולחוקרים תמיכה נדרשת באימוץ פרקטיקות עדכניות של מדע פתוח וכן פרקטיקות מיטביות עתידיות. בית הספר יציע ליווי מתמשך ויסייע בהתאמת הנהלים המוסדיים לכלל העקרונות והמחויבויות הרלוונטיים.

בית הספר יודא כי החוקרים פועלים לפי עקרונות של מחקר אחראי, ובכלל זה ניהול נתונים באופן אחראי, עמידה בדרישות החוק בכל הנוגע לקניין רוחני, ושמירה על זכויותיהם וכבודם של משתתפי המחקר. מדע פתוח אינו מפר חובות משפטיות או אתיות, או על חשבון עקרונות הגנה על פרטיות.

עקרונות המדע הפתוח של ביה"ס סגול למדעי המוח

01 שיתוף תהליכי המחקר ותוצריו

בכפוף לחוק, ובפרט לרגולציה בנוגע להגנה על פרטיות ועל נתונים, בית הספר סגול למדעי המוח מעודד בחום חוקרות וחוקרים לפרסם מאמרים בגישה פתוחה ולשתף את המשאבים המדעיים שברשותם – ובכלל זה שיטות וחומרי מחקר, תוכנה, כלי אנליזה וניתוח, משאבים פיזיים, נתונים גולמיים ומטא־נתונים – בשלב מוקדם ככל האפשר, ולא יאחר ממועד פרסום המאמר הראשון המתבסס על נתונים או משאבים אלו.

יש לשקול את יישום פרקטיקות המדע הפתוח כבר בשלב תכנון ובניית המחקר. נהלים מיטביים (Best Practices) בנדון כוללים תכנון לניהול ושיתוף נתונים בפורמטים הניתנים לשימוש חוזר ולקריאה על ידי מכונה, בהתאם לעקרונות FAIR; לשקול שימוש בכלי קוד פתוח ותרומה להם; ושימוש במאגרי מידע פתוחים קיימים.

חוקרות וחוקרים מתבקשים להנגיש ממצאים מדעיים בשלב מוקדם ובצורה פתוחה, באמצעות פרסום מאמרי טרום־דפוס (preprints), שמירה עצמית של גרסאות (self-archiving) או פרסום מאמרים בגישה פתוחה.

משאבים מדעיים שנוצרו במסגרת שיתופי פעולה שבהם מעורבים חוקרי בית הספר צריכים לשאוף לעמוד בעקרונות המדע הפתוח של בית הספר.

02 שיתופיות, אינקלוסיביות והנגשת המדע

בית הספר סגול למדעי המוח תומך בשיתוף תוצרי מחקר גם מעבר לחוקרי סגול, על מנת לקדם תרבות של אינקלוסיביות וידע משותף עם גורמים חיצוניים לבית הספר וכן עם הציבור הרחב.

בית הספר תומך בחופש תפעול של תוצרי המחקר באופן לא־אקסוקלוסיבי, זמין באופן מוחלט ובעולם כולו – עבור מחקר, חינוך, ולמטרות הומניטריות. בית הספר מאמין שעל המחקר להיות מונגש בשפה ברורה ומובנת, כך שהציבור יוכל להבין אותו, לקחת בו חלק, ולתרום להתפתחותו.

עקרונות המדע הפתוח של ביה"ס סגול למדעי המוח

03 קניין רוחני בשירות הקהילה המדעית

עמדתו של בית הספר הינה שיש לצמצם ככל האפשר מגבלות על שימוש חוזר בתוצרי מחקר, על מנת לאפשר עבודה מהירה, משפיעה ומיטיבה.

החוקרות והחוקרים צריכים לשקול בחיוב חלופות לקניין רוחני מגביל – המרחיבות ככל הניתן את חופש הפעולה של כל גורם, ציבורי או פרטי, לעשות שימוש פתוח וחופשי בתוצרים או בממצאים שהופקו במסגרת מחקרי בית ספר סגול או בשיתוף עמו. בית הספר יתמוך בכל יוזמה שמטרתה לצמצם מגבלות על שימוש חוזר והפצה של קניין רוחני.

04 אוטונומיה לחוקרים ונבדקים

לחוקרות ולחוקרים שמורה אוטונומיה מלאה וחופש אקדמי בגישתם למול מדע פתוח.

בית הספר מכיר ומכבד את הזכות לאוטונומיה של כל בעלי העניין – לרבות חוקרות וחוקרים, צוותים מקצועיים, תלמידות ותלמידים, ומשתתפות ומשתתפי המחקר – וכן מכבד את זכותם לבחור שלא לקחת חלק ביוזמות המבוססות על עקרונות המדע הפתוח של בית הספר, או להימנע מיישומם בכל דרך אחרת. עם זאת, בית הספר יוודא כי תקציבים שיועזו עבור למדע פתוח ישמשו אך ורק לתמיכה ביוזמות התואמות את עקרונות אלו.

נספח ב'

הפניות וחומרים לקריאה נוספת

רשימת הנושאים:

Open Science Concepts & Standards

Research Culture & Replicability

Preprints & Early Sharing

TAU Services – Open Access & Predatory journals

Data, Software & IP Licensing

Public Engagement & Citizen Science

הפניות וחומרים לקריאה נוספת

BIDS: Brain Imaging Data Structure

[UNESCO: About Open Science](#)

[The FAIR Principles \(GO FAIR\)](#)

[BIDS: Brain Imaging Data Structure](#)

[UNESCO: Open Access](#)

[Center for Open Science \(COS\)](#)

Research Culture & Replicability

[Why Most Published Research Findings Are False](#)

[Predatory Journals: What They Are and How to Avoid Them](#)

[TAU CRIS : Replication publications listing](#)

[The "File Drawer Problem" and Tolerance for Null Results](#)

[Publication bias and the canonization of false facts](#)

[COS: Registered Reports \(RPCB\)](#)

[Reproducibility Project: Psychology \(OSF\)](#)

[The Hidden Cost of Subscriptions](#)

[COS : Preregistration resources](#)

Preprints & Early Sharing

[arXiv \(multidisciplinary preprint server\)](#)

[bioRxiv \(life sciences preprint server\)](#)

[PsyArXiv \(OSF Preprints, psychology\)](#)

TAU Services – Open Access & Predatory journals

[TAU Libraries: Publishing in Open Access](#)

[TAU Libraries: Predatory journals info](#)

[TAU Libraries: Predatory journal identification service](#)

[Sagol School's Data Sharing guides](#)

Data, Software & IP Licensing

[Open Data Commons: ODbL License](#)

[Open Source Initiative: Licenses index](#)

[Creative Commons: About CC licenses](#)

[Ramot \(TAU Technology Transfer\)](#)

[Do universities investing in technology transfer via patenting lose money?](#)

Public Engagement & Citizen Science

[UNESCO: Public engagement & crowdfunding in health research](#)

[National Geographic: What is citizen science?](#)

מדע פתוח בבית הספר סגול למדעי המוח