



כ"ח כסלו תשפ"ה

29.12.2024

מנהלים, רכזי מקצוע ומורי הפיזיקה היקרים,

חוזר זה נשלח אליכם לאור הפערים שנוצרו בשנים האחרונות, והועמקו בזמן הקורונה והמלחמה, ועל מנת לחזק את מיומנויות האוריינות המדעית שהוגדרו במסמך תפיסת הלמידה המתחדשת. הדגש במסמך הוא על המיומנויות: תכנון ביצוע והערכת מחקר, הסבר מדעי של תופעות, פרשנות מדעית של נתונים וראיות וכן התמצאות מדעית. מיומנויות אלה נדרשות גם בשאלוני הבגרות וגם במבחני פיזה וחוזר זה בא לסייע למורים ולהציג להם חומרי למידה המותאמים לכיתות י', בהתאם לתכני ההוראה.

כדי להתאים את המיומנויות המדעיות לתקופתנו, כפי שנדרשים בסטנדרטים בינלאומיים, פותחו משימות דיגיטליות עדכניות העוסקות בסוגיות מציאותיות ואתגרים מקומיים ועולמיים. משימות אלו מקדמות את המיומנויות המדעיות הנדרשות לקבלת החלטות מושכלות בעידן של הצפת מידע. לדוגמה הערכת אמינות מידע מדעי, ניתוח ראיות, הכוללות ניתוח גרפים ותרשימים, מיומנויות של מידול, ועוד.

מבחני פיזה שיתקיימו בפברואר-מרץ 2025 יבדקו הטמעת מיומנויות אלה בקרב התלמידים הלומדים בכיתה י' בתשפ"ה. כדי לסייע למורים לקדם את מיומנות התלמידים אנו מצפים שכל המורים יבצעו עם תלמידיהם את המשימות האורייניות והפעילויות המוצעות להלן וזאת עפ"י בחירתם. מיומנויות אלו מתבססות על ידע תוכן מתוך תכנית הלימודים בפיזיקה. קישורים למשימות אורייניות כלליות בתחומי מדעים אחרים, בעברית ובערבית, מובאים בנספח א' לחוזר זה.

פעילויות וחומרי הוראה בפיזיקה בדגש על האוריינות המדעית

בבחינות הבגרות האחרונות מושם דגש הולך וגדל על מיומנויות הנכללות באוריינות המדעית, כגון הסקה מטקסטים, תרשימים וגרפים, ניסוח טיעונים וכדומה. כנגזר מכך, יש לשלב מיומנויות אלה בהוראה, בלמידה ובהערכה וכמענה לצורך זה פותחו בפיזיקה מספר פעילויות ומהלכי הוראה המבנים מיומנויות אלה. באפשרותם של מורים להסתייע בפעילויות בשלבים שונים בהוראתם, החל מרמת המבואות (מבוא למדעים בכיתה י') ועד לרמת בגרות 5 יח"ל. אנו מצפים שהוראת המיומנויות תשולב בהוראת התכנים השונים בפיזיקה בכיתות י'-י"ב ולא תהווה מהלך הוראה נפרד.

מוצעות כאן למורים מגוון אפשרויות לשלב הקניית מיומנויות ברמות הרחבה והעמקה שונות; החל בפעילויות ממוקדות, הן מבחינת התוכן הנלמד והן מבחינת המיומנויות הנדרשות בהן, ועד למהלכי הוראה רחבי היקף. הפעילויות המוצגות בחוזר זה מדגימות, בהתאם, מגוון אפשרויות להקניית מיומנויות, ברמות ביצוע והיקפים שונים.

הפעילויות בחוזר מיועדות ככללן לתלמידים בכיתה י', הלומדים פיזיקה במסגרת מורחבת לבגרות, או כחלק מלימודי חובת מדעים. בהתאם, נכללות פעילויות בנושאי אופטיקה ומכניקה (קינמטיקה) הנלמדים לרוב בכיתה זו. הפעילויות בקינמטיקה הינן ברמה שיכולה להתאים גם לשאלון הבגרות במכניקה (036361). ניתן להסתייע בפעילויות שפותחו גם לצורך הכנה לקראת המבחנים הבינלאומיים.

אוריינות מדעית באתר המפמ"ר

כלל התכנים המפורטים להלן נמצאים במרחב הפדגוגי של לימודי הפיזיקה (אתר המפמ"ר החדש), תחת אריח "[אוריינות מדעית וחשיבה מדעית](#)".

בנספחים ב' ו - ג' לחוזר זה מפורטות המיומנויות השונות באוריינות מדעית על פי תפיסת הלמידה המתחדשת, וכפי שהן באות לידי ביטוי בלימודי הפיזיקה בחטיבה העליונה.

התכנים באתר הם אלה:

1. **שאלות המכילות מרכיבי אוריינות מדעית, תחום תוכן : מכניקה.**
אוסף שאלות ברמת בגרות. שתי השאלות הראשונות הינן בקינמטיקה ומתאימות למהלך ההוראה בכיתה י'. אחת השאלות אוריינית ברובה והשנייה מדגישה היבטים חישוביים. השאלות משלבות הסקה מטקסט וגרפים, שרטוט גרפים איכותיים, ניתוח סיטואציות שונות וסעיפי הסבר. קיימת גרסה לתלמידים (שאלות בלבד) וגרסה למורים, הכוללת מיפוי של המיומנויות השונות.
 2. **אוגדן פעילויות צל מלא וחלקי, ופעילויות החזרת אור, תחום תוכן : אופטיקה**
האוגדן מכיל שני מהלכי הוראה קצרים : צל מלא וחלקי, וניסוי "מיקום דמות במראה". מהלכי ההוראה מדגישים חקר אמפירי ועצמאי של התלמידים. באוגדן מספר פעילויות, המשלבות ניסויים פשוטים, עבודה עם סימולציה ושאלות סיכום והערכה. דגמי תשובות מצורפים לכלל הפעילויות. עיקר המיומנויות הבאות לידי בידי הינן מתחום החקר, כולל מידול ופרשנות של תוצאות.
 3. **אוגדן שבירת אור, תחום תוכן : אופטיקה**
מהלך הוראה מקיף לכלל נושא שבירת האור ובו מיומנויות שונות, המודגשות בשלבים שונים של ההוראה. המהלך מבוסס על חקר אמפירי ופרשנות לתוצאות, וכולל גם התייחסות למידול, שימוש באנלוגיות והמשתמע מהן. האוגדן מכיל מספר פעילויות חקר כגון "מטבע נעלם" המופיע בכלי עם מים, וכן ניסוי תלות זווית השבירה בזווית הפגיעה. יש לציין כי מהלך ההוראה מתייחס לחוק סנל ויישומיו בקצרה בלבד, ומבליט היבטים של הסקה והבנה על פני היבטים חישוביים של תופעת השבירה. האוגדן מכיל דגשים דידקטיים להוראה, מיפוי המיומנויות ופתרונות לדוגמא לפעילויות השונות.
 4. **שאלת בשבירת אור עם מרכיבי אוריינות מדעית, תחום תוכן : אופטיקה**
השאלה עוסקת בניתוח איכותי של גרף שבירת אור (זווית שבירה כתלות בזווית פגיעה) ומכוון לתפיסות אפיסטמיות של תלמידים הנוגעות להסקה מניסוי ותוצאותיו : הוכחה לעומת הפרכה, אקסטרפולציה ואינטרפולציה, מגבלות על מסקנות בהתאם למידע הנתון. כמו כן מתייחסת השאלה למעבר בין ייצוגים (גרף, תיאור מילולי, מהלך קרניים) ויישום תופעת השבירה להסבר פעולתו של סיב אופטי.
 5. **משימות מתוקשבות לפיתוח אוריינות מדעית, תחום תוכן : תחומים שונים, לא נדרש ידע מוקדם.**
משימות דיגיטליות קצרות ובסיסיות שאינן דורשות מהלך הוראה כולל. המשימות מתייחסות להקשרים פיזיקליים מחיי יום – יום, והן מדגישות מיומנויות הסקה וניתוח מידע. מתאימות לתלמידים בכיתות ט' ו – י'. מבנה המשימות דומה לאלה שניתנו בעבר במבחנים בינלאומיים.
בין המשימות : "מדוע הוא מנצנץ" – שבירת אור, ומרחק בלימה על פי מהירות – ניתוח בסיסי של תלות גורמים זה בזה. כמו כן, באתר קיימות הפניות לפעילויות נוספות המשלבות מיומנויות, אשר פותחו על ידי מורים.
- מקווים לראותכם בפיתוח המקצועי, בערבי העיון בנושא זה שאנו מקיימים בהתאם [לפרסום](#). ערבי העיון יהיו זהים בתוכנם, כך שנדרש להגיע רק לאחד המפגשים בהתאם לנוחיותכם.

מאחלים חג אורים שמח ובשורות טובות,
ד"ר צביקה אריכא, מפמ"ר פיזיקה
ד"ר אורנה בלומברגר, מרכזת הפיקוח על הפיזיקה

נספח א': פעילויות אוריינות מדעית גנריות, לכלל תחומי המדעים :
(הקישורים למורה [בעברית](#) ובערבית [משוברים](#) בתמונה)

אוריינות מדעית 2025 קישורים למשימות דיגיטליות



לפניכם קישורים לארבע משימות המיועדות לכיתות ט' ו-ו'.
הן כוללות יישום של מיומנויות אוריינות מדעית, סביבתית וחשיבה יצירתית
בדגש על היכולות העדכניות לפי הסטנדרטים הבין לאומיים. המשימות
החדשות מבוססות על משימות שפורסמו במתווה פיזה למדעים 2025.

**למורה
וכיתה**

**פתיחת קורס
כיתה**



מאפשר ניהול
הלמידה ומשוב
לתלמידים

למורה

**כניסת אורח
אתר התנסות
לצפייה**



עברית ערבית

**לתלמידים
עצמאיים**



סביבה לתלמידים

בלמידה עצמאית

ללא משוב מורה עברית ערבית

נספח ב': מיומנויות על פי תפיסת הלמידה המתחדשת

ראו גם [מיומנויות מדעיות](#) - תפיסת הלמידה המתחדשת

אוריינות מדעית: היכולת להשתמש בידע, במושגים וברעיונות מדעיים על מנת לתאר ולהסביר תופעות, לזהות שאלות לחקירה מדעית, להסיק מסקנות מבוססות ראיות ולהשתמש בנתונים אובייקטיביים ובידע מדעי בהיבטים לימודיים, חברתיים ואישיים, אגב הבנת הרלוונטיות והנחיצות של המדע לחיי היום-יום. יכולת זו מובילה לגיבוש זהות מדעית ומאפשרת חתירה פעילה לצדק חברתי וסביבתי.

תחום	יכולות ליבה
התמצאות מדעית	להבחין בין שאלות מדעיות לשאלות שאינן מדעיות
	לזהות מאפיינים של תאוריות והסברים מדעיים ולהבחין מהסברים לא מדעיים
	להכיר מאפיינים מרכזיים של חקר מדעי, כגון היפותזה ומידול, עקרונות לביסוס מידע מהימן (כגון חוסר הטיה) והערכת יתרונות וחסרונות של שיטות מחקר שונות
	להעריך, להגיב באופן ביקורתי ולקבל החלטות מושכלות הנוגעות לדיווחים במדיה אודות נושאים הקשורים למדע
	להכיר היבטים אתיים של ניסויים מדעיים
הסבר מדעי של תופעות	להשתמש בידע מדעי לתיאור והסבר של תופעות ואירועים במגוון הקשרים
	לנסח ולהעריך הסבר וטיעון מדעיים ולזהות בהם בעיות או כשלים
	לזהות, להשתמש, להעריך ולבנות מודלים לתיאור, הסבר וחיזוי תופעות (כגון מבנה החומר, שינויי אקלים)
	לחשוב מערכתית, כולל זיהוי מרכיבים וקשרים במערכת וחיזוי השפעה של שינוי רכיב על המערכת לצורך הסבר תופעות ופתרון בעיות מורכבות
תכנון ביצוע והערכת מחקר	לנסח שאלות מחקר, להעלות השערות, לתכנן מערך מחקר ולבצעו
	לזהות ולהעריך שאלות מחקר, תצפיות וניסויים מדעיים
	לזהות מגבלות מחקריות ואת הדרכים להתמודד עמן
	לזהות ולהעריך שיטות להבטחת מהימנות נתונים ואובייקטיביות של הסברים
פרשנות מדעית של נתונים וראיות	להתנהל ביושרה ובסקיפות בביצוע תצפיות וניסויים מדעיים ובדיווח על תוצאותיהם
	לנתח תוצאות (כולל ניתוח סטטיסטי), להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות
	להעריך מסקנות (כולל ראיות, הנחות והטיות, וכך את הקשר בין הראיות למסקנה)
	להשתמש בחשיבה הסתברותית לצורך הערכת מידת הוודאות של הסבר / תאוריה / טענה מתוך הבנה כי דרגת הביטחון במסקנות גדלה עם הצטברות ממצאים דומים
	לזהות את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות (כגון השלכות של מיפוי הגנום, שימוש באנרגיה)

נספח ג': מיומנויות אוריינות מדעית לתחום הדעת פיזיקה

להלן מיפוי של מיומנויות מדעיות ברזולוציה ותיחום התואמים ללימודי הפיזיקה בחטיבה העליונה. נדגיש כי אין אלה מיומנויות שונות מאלו שהוגדרו בתפיסת הלמידה המתחדשת (נספח א'), אלא בחירה, ניסוח, חידוד ובידול של תחומי המיומנויות ויכולות הליבה, כך שיותאמו למבנה תחום הדעת והיבטיו השונים. מפת הצבעים תואמת את זו שבנספח א'.

רמת הפירוט גדולה מאשר ב"תפיסת הלמידה המתחדשת" כדי לאפשר למורים לבחון ולהתייחס למיומנויות השונות בעבודתם.

חלק מהמיומנויות (מסומנות *) קיימות היום במידה חלקית או מעטה ומתוכננות להרחבה והעמקה בשנים הבאות.

תחום	יכולות ליבה
התמצאות מדעית ותפיסות אפיסטמיות	להבדיל בין תופעה ומודל המתאר אותה:
	- המודל אינו המציאות
	- בפרט, סימולציות אינן מייצגות תופעה מציאותית
	להכיר ולהיות את שלבי החקר המדעי ואת הקשרים ביניהם: חקר אמפירי, מידול (תאוריה), ניבוי, וחוזר חלילה
	ליישם כללים למדע אמפירי בפיזיקה, ובפרט האפשרות להפרכה כמדד לקבלת מודל או תאוריה פיזיקלית, חוסר היכולת להוכיח טענה באופן אמפירי, הבנת אימות אמפירי ומגבלותיו האפשריות
	* אופציה: התער של OKAM, השאיפה להסברים המבוססים על הנחות מעטות ככל האפשר
	להבין מגבלות על מידע והסקה: מה ניתן למדוד ומה לא (לדוגמא: אין מדידה רציפה בזמן), מהן המשמעויות הנגזרות מכך, ודרכי הפעולה האפשריות לבסס ידע מדעי פיזיקלי
אחזור מידע ונתונים	להכיר שיטות שונות לאיסוף מידע ובפרט תצפית בתופעות (בלתי נשלטות, לדוגמא תצפיות אסטרונומיות) לעומת ניסוי מבוקר. לזהות מגבלות בשיטות אלה ואת התאמתן האפשרית למחקרים שונים. (*)
	להבחין בין מקורות מידע מבוססים מדעית לכאלה שאינם, וזאת על פי קריטריונים שונים, בהם אמינות המקור, רקורד מדעי שלו, האם המידע עבר בחינת עמיתים, אובייקטיביות והטיות, מטרה וקהלי יעד אפשריים
	לזהות הטיות אפשריות במקורות מדעיים ואת ההשפעה על המידע המובא בהם (*)
	לזהות ולהוציא מידע מטקסט
	לזהות ולהוציא מידע מתרשים
	לזהות ולהוציא מידע מגרף
	לבצע אינטגרציה והשוואה של מידע ממקורות שונים (טקסטים, תרשימים, גרפים)
ייצוג מידע	לזהות ולבחור מידע רלוונטי מתוך מקורות עשירי הקשר (כולל זיהוי נתונים מיותרים) (*)
	לייצג מידע באמצעות טקסט
	לייצג מידע באמצעות תרשים
	לייצג מידע באמצעות גרף (איכותי או כמותי) – מיומנויות שרטוט גרף
	לבצע מעבר בין ייצוגים

<p>להניח או לזהות הנחות פשוט, להצדיק אותן ולבחון את משמעויותיהן האפשריות על המודל (*)</p> <p>לזהות את המרכיבים השונים במודל ואת הקשרים ביניהם (לדוגמה רכיבים במעגל חשמלי, זרמים ומתחים בהם), לזהות השפעה של רכיבים זה על זה</p> <p>לבנות מודל פיזיקלי: כולל תרשימים (כוחות, מעגלים חשמליים וכדומה) ומשוואות המקשרות בין גדלים פיזיקליים שונים. זאת בהתייחס לחוקים הפיזיקליים הרלוונטיים למודל.</p> <p>להעריך את ניבויי המודל ולהציע דרכים אפשריות לבחינתם</p> <p>לבחון מקרי גבול, מקרים פרטיים והתנהגות אסימפטוטית כדי להעריך את תקפות המודל ביחס למצבים ידועים או כאלה הניתנים לבדיקה בפשטות</p>	<p>מידול</p>
<p>פישוט: לפרק בעיה מורכבת לתת בעיות, ולזהות את המרכיבים והחוקים הרלוונטיים לפתרון כל אחת מהן (*)</p> <p>לתכנן אסטרטגיית פתרון (כולל פתרון "הפוך" מהתוצאה לנתוני הבעיה)</p> <p>לבצע אנלוגיות והעברה בין בעיות דומות מבנה (*)</p> <p>לבצע תהליכי רדוקציה למעבר בין בעיה חדשה לבעיה מוכרת, שפתרונה ידוע, כולל זיהוי המגבלות ברדוקציה זו (*)</p> <p>לבצע אנליזה בהתבסס על שיקולים מדעיים יסודיים כגון סימטריה או ניתוח ממדים (*)</p>	<p>פתרון בעיות</p>
<p>לנסח שאלות מחקר פיזיקליות (*)</p> <p>לזהות ולבחור משתנים בלתי תלויים ותלויים במודל / ניסוי</p> <p>לבצע בידוד משתנים</p> <p>לתכנן מערך מחקר בהתחשב במטרות הניסוי, טווחי מדידה רצויים ואפשריים לבחינת ההשערות במודל, בחינת המידע המתקבל ממכשירי המדידה ואי הוודאויות בו ("דיוק המכשיר"), התחשבות וניסיון לצמצם את השפעתם של גורמים לא ידועים (שגיאות אקראיות), התייחסות להטיות שיטתיות אפשריות, אילוצים שונים בביצוע הניסוי (זמן, ציוד). (*)</p> <p>לבצע מדידות על פי מערך המחקר שתוכנן ובהתאם למטרות הניסוי</p> <p>להציע דרכים לשיפור הניסוי בהתאם למסקנות מהניסוי שבוצע בפועל</p> <p>להתנהל בשקיפות ולדווח דיווחי אמת אודות הניסוי ותוצאותיו</p>	<p>חקר אמפירי</p>
<p>לנתח סטטיסטית את המידע האמפירי שהתקבל במדידות: להפיק ייצוגים בעלי משמעות (שרטוט גרפים), להעביר קווי מגמה ולבחון את משמעותם אל מול התוצאות, לבחון את פיזור המדידות אל מול המודל התאורטי (אפשרי גם כ- R^2)</p> <p>לבצע ניתוח שגיאות, כולל חישובי שגיאה יחסית, ולהתייחס אליהן כאחד המדדים בבחינת התאמת המודל לתוצאות שהתקבלו</p> <p>להעריך מהימנות של תוצאות מחקר על פי הניסוי שבוצע או תואר</p> <p>יישום: לזהות יישומים אפשריים של תופעה או מערכת, השפעות חברתיות וסביבתיות אפשריות שלהם, ואת המגבלות האפשריות בשימוש בהם (טכנולוגיות, השפעה על האקלים וכדומה) (*)</p>	<p>פרשנות של נתונים ותוצאות</p>

הסקה	לבצע הסקה מטקסט
	לבצע הסקה מתרשים
	לבצע הסקה מגרף (כגון חישוב שיפוע, נקודת חיתוך ומתן משמעות להם)
	לבצע אינטגרציה של מסקנות ממקורות שונים
	לזהות סיטואציה ושינוי בה (מה נשמר, מה השתנה, אילו חוקים רלוונטיים עתה לתיאור הסיטואציה?)
טיעון	בניית טיעון: לזהות ולקשר בין רכיבי הטיעון (שיטת נ.מ.ק)
	בניית טיעון – שלמות: הטיעון מתייחס לכל הנדרש וכל החלקים בו מבוססים ומוצדקים
	בניית טיעון – לוגיקה וקוהרנטיות: מרכיבי הטיעון משתלבים זה בזה באופן עקבי ועל פי כללי הלוגיקה
	בניית טיעון – ניסוח: הטיעון מנוסח באופן ברור ותוך שימוש בשפה מדעית. בפרט: אינו כולל טיעונים מעגליים, חזרתיות, טיעונים ומידע לא רלוונטיים, תיאור במלים נרדפות (טאוטולוגיה)

מיומנויות נוספות ומשיקות

תחום	יכולות ליבה
בקרה וחשיבה ביקורתית	לבצע בקרה על תוצאות כמותיות, כולל בחינת סדרי גודל, סימנים, יחידות.
	לבצע בקרה על ביטויים פרמטריים, כולל מקרי קצה. לדוגמא: האם ביטוי המבטא תנועה מחזורית הוא אכן מחזורי. (קיימת חפיפה מסוימת עם בחינת מקרי גבול במידול)
	לבצע רפלקציה על תהליך פתרון, תוך זיהוי הנחות סמויות הקיימות בו ואת התאמתן למידע הנתון
	לבצע בקרה על טיעונים (שלי ושל אחרים): שלמות, קוהרנטיות, לוגיקה, ניסוח
	לזהות הטיות במסקנות ולהתייחס אליהן במפורש

תחום	יכולות ליבה
אוריינות לשונית	לקרוא ולהבין טקסטים מדעיים
	לסכם טקסטים מדעיים באופן עצמאי
	להתנסח באופן נכון תחבירית
	להתנסח בבהירות ובאופן לוגי
	להשתמש בשפה מדעית
	לכתוב באופן תמציתי, ולהתמקד בתכנים רלוונטיים
אוריינות מתמטית	עבודה אלגברית עם ביטויים פרמטריים, כגון שינוי נושא נוסחה
	עבודה עם וקטורים, חישובים טריגונומטריים
	חישובים כמותיים, פתרון משוואות
	חישובים והסקה גאומטרית
	עבודה עם פונקציות (ליניארית, ריבועית, exp, פונקציות טריגונומטריות) ביצוע אומדנים (*)

מיומנויות רגשיות וחברתיות

יכולות ליבה	תחום
ללמוד מטעויות וליישם את המסקנות הנובעות מהן לשם עבודה עתידית, הן בנוגע לתכנים והן בנוגע לתהליכי הלמידה והעבודה לתכנן זמן ואסטרטגיית עבודה ולעמוד בהם.	תהליכי למידה, ובפרט למידה עצמאית
לתכנן ולדרג משימות על פי חשיבותן והקשרים ביניהן	
להסתייע בהנחיה ובגורמים חיצוניים באופן ובמידה מושכלים ותואמים לאפשרויות העומדות בפני התלמיד	
לסכם עצמאית, להשוות ולתכלל מידע ממקורות שונים	
לבצע רפלקציה אודות הפתרון ותהליך העבודה עליו, להסיק מסקנות להמשך וליישמן	
לעבוד בסבלנות ולהתמיד בעבודה על אף קשיים המתעוררים במהלכה	
לקבל ולהפנים ביקורת בונה, לא לבצע שיפוטיות יתר עצמית	
לקיים יחסי אנוש טובים עם חברי הצוות, לשתף פעולה	עבודת צוות
להעניק לכל חבר בצוות מרחב פעולה ונוכחות, כולל מרחב הפעולה העצמי	
להעביר ביקורת באופן ענייני, בונה ומכבד	
לקבל ולהפנים ביקורת בונה מהצוות ומהסביבה	
להימנע משיפוטיות, עצמית וחיצונית	
ליטול יוזמה ולהוביל	