

## חדרי מדע וטכנולוגיה בית ספר יסודי

### הוראת מדע וטכנולוגיה בחדר המקצוע מדע וטכנולוגיה

חדר המקצוע מדע וטכנולוגיה הוא סביבה לימודית חינוכית המספקת תנאים הדרושים לידיעת מושגי יסוד והבנתם, הכרת תופעות, עקרונות, תהליכים ופתרון בעיות בתחומי המדע והטכנולוגיה.

לימודי מדע וטכנולוגיה יתקיימו בחדרי מדע וטכנולוגיה המהווים סביבות לימודיות חינוכיות וסביבה בטוחה ההולמות את אופי המקצוע ואת מטרות הוראתו. חדר מדע וטכנולוגיה יהיה רב-תכליתי ויאופיין כסביבה לימודית המעניקה נגישות מרבית למקורות מידע ולאמצעי למידה עתירי טכנולוגיות מידע ותקשורת ומאפשרת התנסות בהם (ראו להלן). סביבה זו תספק את התנאים הדרושים להכרת תופעות וחקירתן, להתמודדות עם פתרון בעיות ולקיום פעילות לימודית ניסויית-מעבדתית או סדנאות, המשולבות בתהליך הוראה-למידה של תכנים מדעיים וטכנולוגיים. מן הראוי להדגיש שוב, כי הפעילויות הלימודיות המתבססות על ביצוע ניסויים ועל התנסות מעשית ישולבו בלימודי העיוני, ללא הפרדה בין שיעורים עיוניים לשיעורי מעבדה.

הוראת מדע וטכנולוגיה, הנשענת על גישות מתקדמות של שיטות ודרכי הוראה-למידה להכשרת לומדים בסביבה עתירת מידע, מחייבת ארגון סביבות למידה המעודדות פיתוח מיומנויות של שימוש בחומרים, בכלים, במכשירים ובציוד מתקדם, ובעיקר בכלים ממוחשבים ומתוקשבים, אשר ישולבו במסגרת ההוראה השוטפת בחדר מדע וטכנולוגיה. ארגון סביבות הלמידה בחדר מדע וטכנולוגיה (ראו להלן) יעשה על פי שיקולים, כגון: נושאי הלימוד, מרחב עבודה ותנאי הבטיחות הדרושים, סוג ההתנסות (ניסוי, פרויקט, סדנה) גודל הצוותים (יחידים, זוגות, קבוצות) ותנאי האחסון של ציוד ושל עבודות התלמידים.<sup>1</sup>

עידכון פרוגרמות והצעות לארגון סביבות הלמידה ומפרטי רשימות החומרים והציוד הנדרשים להוראת המקצוע יפורסמו על ידי הפיקוח על הוראת המקצוע בהתאם למתבקש.

### חדרי המקצוע מדע וטכנולוגיה – מאפיינים

חדר המקצוע מדע וטכנולוגיה מיועד למגוון של מצבי למידה כגון: הדגמות וניסויים, עבודה מעבדתית, עבודה בסדנא, דיון קבוצתי או כיתתי, לימוד עצמי, הרצאה והדגמה, יצירת בנייה ויצירה של מוצרים טכנולוגיים, משימות בכתב, משימות בסביבה מתקשבת ועבודה על פרויקטים קצרי טווח וארוכי טווח.

<sup>1</sup> מתוך תוכנית לימודים, לימודי מדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי, משרד החינוך, האגף לתוכניות לימודים, תשס"ט

כל שעורי מדע וטכנולוגיה יתקיימו בחדר המקצוע, על כן בבית הספר היסודי יהיו חדרי מדע וטכנולוגיה:  
בבית ספר הכולל עד 18 כיתות אם - חדר מקצוע מדע וטכנולוגיה אחד  
בבית ספר הכולל מ 24 כיתות אם ומעלה - שני חדרי מקצוע מדע וטכנולוגיה.

חדר מקצוע מדע וטכנולוגיה יהיה בשטח של **85 מ"ר**, הכולל חדר הכנה צמוד ומקושר בשטח של **15 מ"ר**. מומלץ על תכנון של חדר שבו היחס בין רוחב ואורך הוא של 4:5.

**ארגון הלומדים** בחדר המקצוע מדע וטכנולוגיה יהיה גמיש ויאפשר את ניצולו בצורות שונות בהתאם לצרכים משתנים. שיעור במליאה (פרונטאלי), למידה בקבוצות, ולמידה פרטנית לפי צורך ונושאי לימוד.

**מיקום חדר המקצוע מדע וטכנולוגיה** - מומלץ למקמם בקומה גבוהה שכן הוא מיועד לשימושם של התלמידים הבוגרים של בית הספר היסודי, כיתות ג'-ו', וכן במרחב שיאפשר מיגון של הציוד היקר בחדר.

מיקום חדר המקצוע מדע וטכנולוגיה במרחבים מוגנים יתאפשר רק במקרים בהם לא נמצא פתרון מתאים, במיוחד במבנים קיימים.

במקרים אלו יותקנו פתחי חלונות בשטח של 12% משטח החדר ובחדרים תהיה תחלופת אוויר נאותה ומומלץ על 8 החלפות אוויר בשעה וטמפ' מומלצת היא 22-24 מעלו צלזיוס בכפוף לאשור פיקוד העורף.

**תכנון הריהוט**- לקיום תהליכי למידה/הוראה מיטביים מומלץ על תכנון מערכת רהוט מודולארית וניידת למשל ארגון השולחנות בקבוצות בהתאם לצרכי הלומדים..

שולחנות – מידות השולחנות המיועדים ל 4 תלמידים 120/80 בגובה 70 ס"מ.  
כסאות – לפי התקן המתאים לגיל הלומדים

מדף היקפי בגובה 70 ס"מ ובעומק 60 ס"מ לאורך שני קירות עם עמדות מחשב, תשתית לאינטרנט, תשתיות חשמל ומים, מקומות לאחסון ולתצוגה. אחסון הכימיקלים יהיה בחדר ההכנה בהתאם לכללי הבטיחות.

מקומות אחסון ותצוגה – לאורך המסדרון מחוץ לחדר מדע וטכנולוגיה ובתוך חדר מדע וטכנולוגיה בחלק מארונות האחסון.

מומלץ לתכנן בכניסה לחדר מקצוע מדע וטכנולוגיה מבואה שבה תשתקף סביבה חינוכית נעימה ואסתטית המזמנת לתלמידים מקור להתעניינות לחקירה ומעוררת סקרנות ויצירתיות מחשבתית.

פרוט טכני

תאור הפונקציה	פרוט הדרישות
תכנון כללי	התכנון יעשה על ידי אדריכלים ומהנדסים רשומים ורשויים כחוק.
פרוגרמה	חדר מדע וטכנולוגיה יענה על כל דרישות חוזר מנכ"ל משה"ח "הוראות בטיחות ביטחון ושעת חירום" מעודכנות. בהתאם לחוק התכנון והבנייה ותקנותיו כולל התקנים הישראליים והמפרט הבין-משרדי, לפי העדכונים האחרונים.
חלונות ואוורור	חדר מדע וטכנולוגיה יהיה בשטח של 70 מ"ר נטו ובצמוד אליו חדר הכנה בשטח של 15 מ"ר. בין חדר מדע וטכנולוגיה וחדר הכנה תהייה דלת הנפתחת לכיוון חדר ההכנה. בכניסה לחדר מדע וטכנולוגיה יתוכנן מרחב ובו מקום לתצוגות.
מחיצות אש	שטח החלונות יהי 15% לפחות משטח החדר. מומלץ שלא להפנות חדרי מדע וטכנולוגיה לכיוון מזרח יש לדאוג להחלפות אוויר בקצב של 8 החלפות אוויר בשעה וטמפ' של 22-24 מעלות צל'.
דלתות פנימיות	נדרש אשור של יועץ בטיחות לתכנון חדרי מדע וטכנולוגיה. מחיצות אש תבנינה לפי דרישות חוזר מנכ"ל משה"ח, דרישות שירותי הכבאות ובהתאם לתקנות התכנון והבנייה בטיחות אש מעודכנות ובאישור יועץ הבטיחות. מעטפת החדר תהייה עמידת אש שעתיים לפחות, המחיצות תבנינה לכל הגובה ותענינה לדרישות התקנות ות"י 931. כל הדלתות לחדרי מדע וטכנולוגיה כולל חדר הכנה תהיינה דלתות אש.
נגרות	בחדרי מדע וטכנולוגיה תותקנה שתי דלתות אש אחת דלת כניסה והשנייה אל חדר הכנה. כניסה נוספת לחדר הכנה מן המסדרון תהייה אף היא דלת אש. בניית הפתח – בטון יצוק עם חיזוקים בבנייה. משקוף פח מגולוון בעובי 1.5 מ"מ ממולא בבטון. דלת פלדה (פלדלת או ש"ע) - חד כנפית כולל מחזיר שמן כולל מנעול בטחון 4 בריחים הננעלים לארבעה כוונים ומופעלים על ידי מנגנון גלילי. דלתות אש תקניות נושאות תו השגחה לפי ת"י 1212 לעמידות אש מצוידות במחזיר דלת מותאם לדלת אש ולמשקל הדלת. כוון פתיחת כל הדלתות לכיוון המילוט. הכנף תהייה מורכבת על המשקוף כך שתמנע את ערעור הבנייה ותאפשר סגירתה בלי טריקות וחבטות, בלימתה במצב פתוח והפעלה שקטה. יש להתקין לאורך המשקוף בצד הצירים אביזר למניעת לכידת אצבעות בין המשקוף וכנף הדלת.
משטחי עבודה	ארון כיתה – ליד קיר הלוח וקרוב לדלת הכניסה בתוך גומחה במידות 60/40/210 ס"מ. מיועד לאחסון ספרים ומכשירים, חמרי לימוד ועבודה. חלוקה פנימית למדפים מקובעים לגוף הארון. מנעול צילינדר לדלת. הארון והמדפים עשויים לוחות נגרים או לוחות סנדביץ'. גמר פנים וחוף פורמייקה, כולל המדפים. חומרים כימיים יאוחסנו בארון מתכת ע"ג מגשים עשויים מפוליאיטילן – אין לאחסון חומרים כימיים בארונות עץ.
ארונות תחתונים	בחדר מדע וטכנולוגיה- יתוכננו משטחי עבודה לאורך שני קירות, ברוחב 60 ס"מ בגובה 70 ס"מ, עשויים מלוח "טרספה" או ש"ע בגוון לפי בחירת האדריכל. משטח עבודה נשען על דפנות ניצבות כל 120 ס"מ עשויות מלוח "טרספה" או ש"ע בגוון לפי בחירת האדריכל. בין הדפנות יותקן משטח עץ להסתרת הצנרת העוברת גלויה על הקירות. משטח עבודה יהיה עמיד נגד חומצות וכימיקלים ויכלול קנט מעוגל בשוליים ועיבוד חורים מותאמים לכיורים בהתקנה שטוחה.
	בחדרי מדע וטכנולוגיה – יותקן משטח עבודה לאורך הקיר מתחת לכיורים שבמשטח העבודה יותקנו ארונות תחתונים ברוחב של 90 ס"מ. הארונות יתוכננו מלוחות "טרספה" או ש"ע, או מלוחות סנדביץ" בצפוי פורמייקה. חלוקת ארונות לפי תכנית אדריכלית. בפנים הארונות, מדפים מצופים פורמייקה משני הצדדים. הארונות ללא מנעולים.

משרד החינוך

מינהל פיתוח

מינהל מדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

בחדר ההכנה יותקנו ארונות מתחת למשטח עבודה עם מגירות טלסקופיות ומנעולים בחלק מן הארונות.	
בכל חדר מדע וטכנולוגיה תבוצע הכנה למקרה בתקרה.	הכנה למקרה
<b>פרוט הדרישות</b>	<b>תאור הפונקציה</b>
התקנת לוח כיתה בכל כיתה מדע וטכנולוגיה הכנה להתקנת לוח אינטראקטיבי בכל חדר מדע וטכנולוגיה	לוח
בכל השטח חדר מדע וטכנולוגיה יש להתקין תקרה אקוסטית ממגשי פח מחורר צבועים בתנור בגוון לפי בחירת האדריכל, כולל בידוד צמר סלעים עטוף בשקיות פוליאטילן כבה מאליו, סווג בשריפה 2.3. IV. תליית התקרה באמצעות מוטות הברגה ודיבלים מגולוונים במרחקים של 70 ס"מ זה מזה.	גמור אקוסטי
הקירות יצבעו בצבעים למניעת ספיגת חומרים מסוכנים.	צבע
בחדר מדע וטכנולוגיה, מעל משטח עבודה היקפי, יבוצע חיפוי גרניט פורצלן בגובה 60 ס"מ בגוון לפי בחירת האדריכל. הריצוף יבוצע באריחים המתאימים לדרגת התנגדות 10R לפי ת"י 2279 ועמיד נגד חומצות.	ריצוף וחיפוי
כיורי "חרסה" או נירוסטה או ש"ע במידות 40/60 ס"מ אחד בחדר הכנה ושניים בחדר מדע וטכנולוגיה.	כיורים
	<b>תברואה</b>
מתקן אינסטלציה סניטרית מערכת הביוב והניקוז יתוכננו על ידי מהנדס רשוי לפי חוק המהנדסים. העבודה תבוצע לפי דרישות חוזר מנכ"ל משה"ח ודרישות הרשות המקומית. כל המוצרים יישאו תו תקן או סמן השגחה.	כללי
מחסומי רצפה 4" לפי התכנון מפוליפרופילן 2/4" עם טבעת ומכסה רשת פליז.	מחסום רצפה
אספקה והתקנה של שלושה כיורי חרסה או נירוסטה במידות 40/60 ס"מ כולל ברז שפך 1/2" מתכת מצופה כרום ניקל סיפון מפוליפרופילן קוטר 1 1/4" ליפסקי או ש"ע בהתקנה שטוחה.	כיורים
בחדר מדע וטכנולוגיה - מקלחת חירום ומתקן שטיפת עיניים שולחני כולל אספקה והתקנה .	מקלחת חירום
דוד מים חשמלי 60 ליטר עם ציפוי אמייל פנימי ובידוד פוליאוריתן יצוק על כל האביזרים כולל שסתום ביטחון מורכב על קיר ומחובר למערכת החשמל וצנרת מים חמים וקרים. כל המערכת עם ווסתים.	מים חמים בחדר הכנה
הצנרת תהיה מפלדה מגולוונת .	מים קרים
צנרת עמידה בפני חומצות וכימיקלים	צנרת דלוחין
בפתח חדר מדע וטכנולוגיה תתוכנן עמדת כיבוי אש.	עמדת כיבוי אש
	מזוג אויר
בכל חדר מדע וטכנולוגיה - יותקנו שתי יחידות של מזגן מפוצל קירור/ חימום בגודל 3.5 KW, כולל הכנות לאוויר צח.	מזגנים
	<b>חשמל ותקשורת</b>
מתקן חשמל יתוכנן על ידי מהנדס רשוי לפי חוק המהנדסים ויבוצע בהתאם לחוק החשמל, לדרישות חברת חשמל והתקנים המתאימים לנוהלי בטיחות במעבדות. כל מכשירי החשמל ואביזריו חייבים לשאת תו תקן או סימן השגחה.	מתקן חשמל
בחדר הכנה - מחמם מים חשמלי נושא תו תקן בקבול של 60 ליטר כולל כל אמצעי הבטיחות בפני נגיעה, פריקת לחץ והתקרבות ילדים. דוד חשמל יותקן בתוך ארון .	חימום מים
בכל חדרי מדע וטכנולוגיה - מתקן החשמל יבוצע בצינורות פלסטיק תקינים לפי ת"י 728 סמויים מתחת לטיח, לריצוף או מעל תקרה אקוסטית, יותקן לוח משנה, מפסקי זרם פחת על מעגלי כוח ומפסקי זרם חצי אוטומטיים. למעגלים עבור חיבור קיר יותקן מפסק פחת בגודל מתאים בעל רגישות 30 מילי אמפר. מפסק ראשי מופעל על ידי שלט (משולחן המורה).	הזנות, לוחות וארונות
לוח חשמל לחדר מדע וטכנולוגיה יותקן המקום נוח לגישה ולטיפול ומוגן בפני	

משרד החינוך

מינהל פיתוח

מינהל מדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

	פגיעה מכאנית, קרינת חום או התזת מים. המקום יהיה מואר ומאוורר היטב באופן שיבטיח את פעולתו התקינה של הלוח. ארון החשמל יהיה עם סגירה על ידי מנעול. כיבוי אש אוטומטי בלוחות חשמל לפי דרישות שירותי הכבאות. הכיסוי יעשה לפקודת גלאי עשן המותקנים בלוח תוך שימוש בגז כיבוי ידידותי לסביבה.
<b>תאור הפונקציה</b>	<b>פרוט הדרישות</b>
מפסקים	מפסקים יותקנו בסמוך לכניסות וליציאות בחדר מדע וטכנולוגיה ובחדר הכנה. בסמוך לעמדת המורה יותקנו 4 שקעים שנים מכל צד של הלוח. שאר השקעים (25-30) יותאמו לסדור השולחנות.
תאורה	מעגלי מאור יותקנו עם מוליכי של 1.5 מ"מ כולל הארקה. כל גופי התאורה הפלואורסצנטיים או תאורה של לדים כוללים ציוד הדרוש להפעלה תקינה עם משנק, עם סטרטר אלקטרוני. בתי נורה מסוג קפיצי. גופי תאורה מוגני שבירה והתנפצות ועמידים בפני התפוצצות. עוצמת ההארה לפי הנדרש בת"י 8995
גופי תאורה	חדרי מדע וטכנולוגיה – רמת ההארה 500 לוקס 16 גופי תאורה מסוג 36X2 ווט כולל רפלקטור ולובר 20/125 מוגנים בתוך אמבטיות בתקרה אקוסטית. אפשרות הדלקה בקבוצות גופי תאורה יהיו מסוג 5T. (חסכוניים) מומלץ לערב אור חם.
חדר הכנה	רמת הארה 400 לוקס, גופי תאורה פלואורסצנטיים מוגנים 36X2 ווט
לוח כיתה	רמת תאורה 400 לוקס על פני הלוח.
תאורת חירום והתמצאות	בכניסה יותקנו גופי תאורת התמצאות (יציאה) לפי התקנות. גופי תאורת חירום בחדר מדעי וטכנולוגיה ובחדר הכנה – כמות וגופים שיבטיחו רמת הארה של 10 לוקס על הרצפה. תאורת חירום תענה על ת"י 20 חלק 2.22 מנורות לתאורת חירום. גופי תאורת חירום להתמצאות יהיו בעלי מתח נמוך הנטענים ומופעלים אוטומטית לשעתיים לפחות. גופי תאורה יזוהו בברור על ידי נורית או מדבקה אדומה.
חיבורי קיר	תעלת פלסטיק היקפית בגובה מעל משטח העבודה עבור 25-30 בתי תקע המפוזרים במרחקים שווים של 1 מטר לפחות, כולל הכנה לתקשורת מחשבים. כל שני מחשבים יוזנו על מעגל חשמלי נפרד. מפסקי חירום במרחק 5 מטר אחד מן השני. מפסק חירום ליד שולחן המורה. לכל בית תקע תריס מגן פנימי או מכסה. בחדר הכנה נקודת טלפון ותקשורת פנים.
טלפון	
תקשורת מחשבים	נקודות תקשורת מחשבים יותקנו בחדר מדע וטכנולוגיה במרחקים שווים בתוך תעלת פלסטיק היקפית נפרדת מתעלת החשמל. בחדר מדע וטכנולוגיה 8 נקודות לתלמידים ונקודה אחת למורה. בחדר הכנה 1 נקודה. ההכנות תגענה לארון ריכוז תקשורת במסדרון. בכל נקודה תותקן קופסת בקורת כולל אביזר קצה מותאם למחשבים.
מקורן	בכל חדר מדע וטכנולוגיה - יותקן מקורן כולל נקודת חשמל ותקשורת.
בטיחות	יש להתקין מטף אש ומשטף עיניים בחדר מדע וטכנולוגיה.