

בטיחות מעבדות במוסדות חינוך

חוברת הדרכה

לממלאי תפקיד במוסד החינוכי

מסמך זה, על כל חלקיו, אינו בא במקום חוזר מנכ"ל משרד החינוך בנושא מעבדות המפורט והמחייב, או מחליף כל נוהל או הוראת בטיחות מחייבת אחרת, אלא נועד לאוריינטציה מעשית כללית בנושא.

פברואר 2014



תוכן עניינים

עמוד

3	פרק 1 - מבוא - בטיחות במעבדות - תקציר
7	פרק 2 - דגשים לתפקיד רכז המדעים, מורה למדעים ולבורנט
10	פרק 3 - נקודת התערבות - הפקת לקחים בעקבות אירועי בטיחות במעבדות בבתי ספר
12	נספח א' - אירועי בטיחות מלמדים
14	נספח ב' - רשימות בדיקה לפי בעלי תפקידים

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

פרק 1 - מבוא - בטיחות במעבדות - תקציר

1. כללי

מעבדה היא אתר לימוד במוסד חינוכי, ובה מקדמים לימודי מדעים במקצועות שונים באמצעות עריכת ניסויים כחלק בלתי נפרד מתכנית הלימודים.

מעבדה עלולה להפוך למקום מסוכן שבו מתרחשות מדי שנת לימודים עשרות תאונות ברחבי הארץ, חלקן אף מסתיים בנזק גופני משמעותי לתלמידים, למורים או לצוות המעבדה.

מטרת המסמך היא מתן כלי להטמעה של עיקרי בעיות הבטיחות ופעילויות הבטיחות הנדרשות במעבדות על מנת להביא לידי תפקוד בטוח ואיכותי יותר.

יובהר ויודגש

מסמך זה, על כל חלקיו, אינו בא במקום חוזר מנכ"ל משרד החינוך בנושא מעבדות המפורט והמחייב, או מחליף כל נוהל או הוראת בטיחות מחייבת אחרת, אלא נועד לאוריינטציה מעשית כללית בנושא.

2. גורמי שורש לתאונות במעבדה

כאמור בכל שנת לימודים מתרחשות עשרות תאונות במעבדות. התאונות נבדקות ומתוחקרות, וקיימים כמה גורמים שורשיים החוזרים על עצמם:

- העדר מודעות מספקת לסיכונים במעבדה והתייחסות אליה כאל "עוד כיתת לימוד בביה"ס".
- העדר הבנה בדבר האחריות האישית של ממלאי התפקיד בביה"ס לבטיחות במעבדה.
- לא נערכות בדיקות מפגעים במעבדה, וליקויים משמעותיים אינם מוסרים.
- עריכת ניסויים שלא על פי תכנית מאושרת של משרד החינוך, ללא תדריכים לניסויים וללא שימוש בציוד מגן אישי.
- הימצאות ושימוש בחומרים האסורים לשימוש במעבדה.
- אחסון לקוי של חומרים.
- אי פינוי פסולת רעילה והימצאות כמויות גדולות של חומרים בביה"ס.

גורמי שורש אלה מעידים על מודעות לקויה וטיפול לא מקצועי בסוגיית המעבדות, לעתים עד כדי הזנחה היוצרת סיכונים משמעותיים.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

3. ממלאי תפקידים

כאמור, מעבדה היא אתר לימוד במוסד חינוכי, ובה נערכות פעילויות כחלק בלתי נפרד מתכנית הלימודים.

על כן קיימים כמה ממלאי תפקיד הקשורים בבטיחות במעבדה באופן ישיר:

- א. **מנהל המוסד החינוכי** - נושא באחריות כוללת לנעשה במעבדה, כמו לכל אתר אחר בביה"ס. תפקידו לפקח על פעילויות שאר ממלאי התפקיד ולוודא כי נושא הבטיחות במעבדה מטופל באופן תקין לאורך השנה.
- ב. **רכז המדעים** - מנהל בפועל את תחום המעבדות מתוקף תפקידו ומקצועו. באחריותו האישית הריכוז המקצועי והטכני של המעבדות לכל אורך השנה עם הסתייעות בגורמים נוספים. אחריות זו כוללת, בין היתר, פיקוח על ביצוע בדיקות הבטיחות במעבדות לאורך השנה, הימצאות כל התדריכים הנדרשים לניסויים, עריכת ניסויים רק על פי תכנית הלימודים המאושרת ושימוש בחומרים מאושרים בלבד ללא חריגות. רכז המדעים אחראי לקידום הידע והמודעות של המורים למדעים והתלמידים להיבטי הבטיחות במעבדות.
- ג. **המורה המקצועי** - המורה הוא מנהל הניסוי בפועל הנערך במעבדה. באחריותו לוודא כי הוא עורך רק ניסוי מאושר, בחומרים מאושרים תוך כדי שימוש בציוד מגן אישי. לכל אורך הניסוי, המורה אחראי לבטיחות התלמידים והתנהגותם בעת הפעילות במעבדה.
- ד. **לבורנט** - גורם מקצועי המסייע לצוות החינוכי בכל הקשור בעריכת הניסוי, הכנת החומרים, אחסוןם והטיפול בהם לכל אורך השנה. באחריות הלבורנט לוודא תקינות ציוד ומתקני המעבדה, לדווח על תקלות ולפעול לתיקונן ככל יכולתו.

4. עריכת בדיקות בטיחות במעבדה

כחלק מהמוסד החינוכי, על המעבדה לעמוד בסטנדרטים ותקנים שנקבעו.

לצורך כך יש לערוך את הבדיקות הנדרשות במעבדה ולפעול ללא דיחוי לתיקון המפגעים והכשלים שהתגלו.

בדיקת בטיחות שנתית מלאה על ידי יועץ בטיחות, עורך מבדקים מוסמך. בבדיקה זו יש להתייחס גם לנושא כיבוי אש, חשמל, קיום חומרים מסוכנים ואסורים, אחסון נכון של חומרים, קיום פסולת רעילה ופינוי פסולת.

בדיקות שוטפות של המעבדה לאורך השנה באמצעות רשימה מנחה (נספח ב') - מומלץ לערוך שתיים-שלוש בדיקות לאורך השנה על ידי צוות המעבדה ובפיקוח רכז המדעים.

בדיקה יומית של ציוד המעבדה לבחינת תקינותו.

בדיקה ספציפית לפני כל ניסוי להימצאות כל ציוד המגן האישי הנדרש.

בדיקות פשוטות אך רציפות, תוך כדי הבנת המשמעות הבטיחותית הגלומה בהן, מהוות כלי משמעותי וזמין להסרת מפגעים וקידום הבטיחות השוטפת.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

5. טיפול בחומרים

החומרים במעבדה יהיו אך ורק החומרים המאושרים על ידי משרד החינוך. כל חריגה מכך היא הפרת הוראה כתובה ומפורשת.

אין להחזיק במוסד חינוכי חומרים האסורים לשימוש בכל כמות שהיא.

חומרים המותרים לשימוש, יהיו אך ורק בכמות המותרת בהתאם להנחיות המשרד.

אחסון החומרים יבוצע לפי ההנחיות המקצועיות תוך כדי הקפדה על הפרדת חומרים ואחסון במכלים וארונות המיועדים לפי קבוצות חומרים ודרגות הסיכון.

שינוע חומרים ייעשה בזהירות בכלים מתאימים תוך כדי הקפדה על בטיחות מרבית ושימוש בציוד מגן אישי נדרש לאורך התהליך.

פינוי פסולת יבוצע באופן רציף לאורך השנה, ללא גרימת הצטברות חומרים בכמויות חריגות המהוות סיכון.

חומרים האסורים לשימוש, יפוננו מידיית ללא דיחוי הואיל ועצם אחזקתם בביה"ס (בכל כמות שהיא) מהווה הפרת נוהל חמורה.

6. עריכת ניסויים

בעת עריכת ניסוי יש להקפיד על כמה כללים בסיסיים לתקינות הניסוי ובטיחותו. האחריות לכך חלה על המורה העורך את הניסוי לכל אורכו.

- א. ככלל – חובה שתהיה רשימת ניסויים מאושרת במעבדה באחריות רכז המדעים.
- ב. אין לבצע ניסוי שאינו מאושר.
- ג. במקרה של אי בהירות או צורך בעריכת שינוי בניסוי - חובה לקבל אישור מקדים ולהיוועץ במפמ"ר או בגורם מקצועי מוסמך מתאים אחר ולפעול רק בהתאם לאישור שהתקבל.
- ד. לגבי פעילות מחוננים – קיימים כללי בטיחות המיועדים לפעילות זו, ואין לחרוג מהם.
- ה. אין להשתמש בחומרים שאינם מאושרים.
- ו. אין לבצע ניסוי ללא תדריך בטיחות מקדים לצוות ולתלמידים.
- ז. אין לבצע ניסוי ללא כל ציוד המגן האישי הנדרש, יש לוודא כי הנוכחים משתמשים בציוד כהלכה.
- ח. בעת הניסוי יש להקפיד על מרחקי הפרדה מתאימים בין עמדת הניסוי והתלמידים הצופים בו.

כאמור – אין לראות בכללים אלה תחליף או סתירה לחוזר מנכ"ל השלם, המפורט והמחייב.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

7. תיעוד, היועצות ותקשורת

טיפול נכון במעבדה כולל כמה ממלאי תפקיד, הן במוסד החינוכי והן מחוצה לו.

כל פעילות במעבדה יש לתעד ולדווח עליה.

יש לעמוד בקשר רציף עם "מנהל בטיחות מוסדות חינוך" ברשות המקומית וכן עם נציג הבטיחות של המחוז הרלוונטי מטעם משרד החינוך על מנת להסתייע בקידום תחום הבטיחות במעבדה בעיקר בהיבטים פיזיים ופינוי חומרים.

יש להעלות את תחום הבטיחות במעבדה בישיבות ועדת הבטיחות הבית-ספרית להגברת מודעות ופתרון בעיות מעשיות.

בכל מקרה של ספק או שאלה מקצועית יש להיוועץ בגורם מקצועי מתאים.

8. סיכום

תאונות המעבדה גובות מחיר יקר מדי שנה ללא הצדקה וללא כל צורך לימודי או אחר.

ניתן באמצעים פשוטים וזולים - **אולם רציפים ועקביים** - להעלות את רמת הבטיחות ולצמצם את הסיכונים הקיימים על מנת לאפשר תפקוד תקין ובטוח תוך כדי עריכת ניסויים וקידום תחום הידע.

הבנת האחריות האישית, הבנת מרכיבי התפקיד בביה"ס, העלאת רמת המודעות והבנת הידע הבטיחותי הן תנאי הכרחי לתפקוד בטוח במעבדה.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

פרק 2 - דגשים לתפקיד רכז המדעים, מורה למדעים ולבורנט

רכז למקצוע מדעי

- הרכז למקצוע מדעי יביא לידיעת המורים והלבורנטים במעבדה את הנחיות חוזר המנכ"ל לבטיחות במעבדה, ינחה ויעודד לעבודה על פי כללי הבטיחות את העובדים, המורים והתלמידים.
- הרכז למקצוע מדעי יודא כי במעבדות מתבצעות התנסויות (ניסויים ותצפיות) המופיעות בחומרי הלמידה המאושרים בלבד תוך כדי הקפדה על הכתוב ברשימות החומרים לשימוש במעבדה ויישום כללי הבטיחות המופיעים בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה.
- הרכז ייזום בכל תחילת שנת לימודים מפגש של כלל בעלי התפקידים לצורך למידה משותפת של נושא הבטחת הבטיחות במעבדה.
- הרכז יודא כי ניסויי חקר המחייבים שינויים בהוראות הניסויים המופיעים בחומרי הלמידה, מתבצעים תוך כדי שמירה על עבודה עם חומרים מרשימת החומרים לשימוש במעבדה, ובכל מקרה של ספק יפנה למפמ"ר המקצוע המדעי הרלוונטי.
- הרכז יודא כי התלמידים עוברים תדריך בטיחות להתנהגות במעבדה לקראת כל ניסוי על ידי המורה המבצע והאחראי לניסוי.
- הרכז יודא כי כל ציוד העזר במעבדה נבדק בדיקה תקופתית כנדרש בחוזר מנכ"ל.
- הרכז יודא כי קיים ארגון נכון למצבי חירום במעבדה ויטמיע את נוהלי החירום בקרב מורים ותלמידים.
- הרכז למקצוע מדעי יודא כי קיים ציוד מיגון אישי וכללי עבור התלמידים ובעלי התפקידים השונים.
- הרכז למקצוע מדעי יערוך בשיתוף עם המורה והלבורנט בירור של אירועים בטיחותיים שהתרחשו במעבדה, ידווח למנהל המוסד / מנהל אשכול פיס/תפוח פיס וידאג ליישום הלקחים הנלמדים מהם.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

מורה למקצוע מדעי

- המורה למקצוע מדעי הוא המורה המנהל את השיעור והניסויים בפועל.
- הוא אחראי לביצוע התנסויות (ניסויים ותצפיות) תוך כדי הקפדה על הכתוב [ברשימות החומרים](#) לשימוש במעבדה ויישום כללי הבטיחות המופיעים בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה.
- על המורה למקצוע מדעי להיות ער לקיומן של בעיות בריאות בקרב תלמידים ולשתף בכך את רכז המדעים.
- המורה יבצע התנסויות (ניסויים ותצפיות) המופיעות בחומרי הלמידה המאושרים בלבד, ישתמש בחומרים הנמצאים [ברשימות החומרים](#) לשימוש במעבדה בלבד ובהתאם להנחיות המופיעות ברשימה שלעיל.
- המורה ילמד את הסיכונים שבניסויים וינחה את התלמידים על אודות הסיכונים.
- המורה יוודא כי תימצא ברשותו רשימת הניסויים שיבוצעו במהלך השנה בתוספת אמצעי הזהירות בביצועם.
- המורה יכיר כל מכשיר המשמש לניסויים מסוכנים ויודא כי מצורף דף מידע המסכם בקיצור את אמצעי ההגנה מפני הסכנות.
- המורה לא יאפשר הימצאות תלמידים במעבדה ללא השגחתו או השגחת הלבורנט.
- המורה ישוחח עם התלמידים על נושא הבטיחות במעבדה ועל כללי הזהירות המלווים את העבודה.
- המורה יערוך בשיתוף עם הרכז למקצוע המדעי והלבורנט בירור לגבי אירועים בטיחותיים שהתרחשו במעבדה וידאג ליישום הלקחים הנלמדים מהם.
- המורה ידווח לרכז למקצוע מדעי, למנהל אשכול פיס/תפוח פיס ולהנהלת המוסד החינוכי על כל מפגע או ליקוי בטיחותי במעבדה.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

לברנט

- הלבורנט אחראי לתפעול המעבדה, החומרים והאחסנה בה, אחראי ליישום הוראות הבטיחות המקצועיות הקשורות לשימוש במעבדה, בחדר ההכנה, בחדר האחסנה ובכל הקשור לטיפול בחומרים מסוכנים.
- הלבורנט ידאג כי קיים ארגון נכון למצבי חירום במעבדה הכולל: ערכת עזרה ראשונה, ערכת ספיגה, נקודה לאיסוף פסולת, חומרי עיכול, סט של ציוד מגן אישי, מטף כיבוי (במעבדה ובחדר ההכנה), מקלחת ומכשיר לשטיפת עיניים.
- הלבורנט יודאג כי בחדרי האחסון ובמעבדה לא יימצאו חומרים המופיעים ברשימת החומרים האסורים לשימוש. לכל מכשיר המשמש לניסויים מסוכנים יצורף דף מידע המסכם בקיצור את אמצעי ההגנה מפני הסכנות.
- הלבורנט ידאג כי קיים ציוד מיגון אישי וכללי עבור בעלי התפקידים השונים הכולל: משקפי מגן, כפפות, חלוקים, שרוולים, מסכות נשימה, ורמיקוליט לספיגת שפך כימי, מגן פנים, משטפת עיניים.
- הלבורנט יבצע ניסוי מקדים לכל ניסוי חדש, בתיאום עם המורה למקצוע מדעי, לפני שהוא מבוצע על ידי המורה או התלמידים, על מנת לבדוק את הסיכונים שבהפעלתו.
- הלבורנט ינהל ספר מלאי של חומרים וציוד מעבדה ויסמן את כלל החומרים במעבדה כמצוין בסעיף "ציוד וחומרים - כללי".
- הלבורנט ינהל את פינוי הפסולת במעבדה כמצוין בסעיף "פינוי".

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

פרק 3 - "נקודת התערבות"¹

הפקת לקחים בעקבות אירועי בטיחות במעבדות בבתי ספר

- במהלך השנה קרו כמה אירועים שבהם התגלו ליקויים בנושא בטיחות במעבדות בבתי ספר. האירועים הובילו לפגיעות בתלמידים, להשבתת בתי הספר ולזימון ולשימוע של לבורנטים ומנהלים. האירועים נחקרו על ידי מערכת החינוך, הוסקו מסקנות וגובשו המלצות.
- במסמך זה אנו מבקשים להעביר לכם את עיקרי האירועים ולהמליץ על פעולות פיקוח ובקרה בבתי הספר כדי למנוע אירועים דומים בעתיד.
- מסקנות כלליות מרצף האירועים**
מקובץ האירועים המתואר בנספח וכן מאירועים נוספים עולה המסקנה כי ניהול הבטיחות במעבדות לוקה **בחסר בהיבטים הבאים:**
 - העדר הכרה מספקת, הטמעה וציות להנחיות חוזר מנכ"ל באשר לבטיחות במעבדות. **יובהר כי חוזר המנכ"ל עצמו מפורט וברור וכולל הנחיות מעשיות וברורות** בנוגע לחומרים האסורים כליל בהימצאות ובשימוש במוסדות החינוך לסוגיהם השונים, וכן הנחיות בנוגע לדרכי אחסון החומרים ולפינוי פסולת מעבדתית מבתי הספר.
 - הימצאות חומרים מסוכנים ובעלי פוטנציאל סיכון בבתי הספר ללא כל צורך או הצדקה לימודית **ובניגוד להוראות המפורשות.**
 - חומרים המותרים לשימוש בבתי הספר, נמצאו בכמויות מעבר לנדרש ולמותר.
 - אחסון החומרים היה לקוי. חומרים אוחסנו בארונות ובמכלים שאינם מיועדים לאחסון חומרים מסוכנים ואינם מתאימים להחזקתם.
 - תהליכי פינוי פסולת לא נערכו כנדרש (לעתים גם במשך תקופות ארוכות).

מובהר כי גורמי כשל אלה הם באחריותם הישירה של מנהלי בתי הספר, הבורנטים ורכזי המקצועות המדעיים.

¹ נקודת התערבות - מצב שבו המערכת מזהה סיכון ומתוך כך יוזמת התערבות לשינוי, לשיפור המערכת ולמניעת אירועים דומים בעתיד.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

4. המלצות מערכתיות כלליות בעקבות האירועים

- א. על כלל נושאי התפקידים הנוגעים למעבדה בבית הספר, כמו מנהלים, מפקחים על המדעים במחוז, מדריכים מחוזיים ובית-ספריים, יועץ בטיחות, לווידא במהלך ביקורם במעבדות שבמקום יש סדר וניקיון, שארון החומרים המסוכנים נעול ומסודר, שמתקיים פינוי חומרים מסוכנים מיותרים, שחוזר מנכ"ל הוראות בטיחות במעבדה זמין ללבורנטים ולמורים ומוכר להם (נמצא בתיק הנחיות והוראות מסודר בחדר במעבדה).
- ב. מנהל בית הספר יפקח על הלבורנטים ועל המורים למדעים ויבדוק שמתבצעים במעבדה ניסויים בהתאם לתכנית המאושרת, שההנחיות לארגון ולטיפול בחומרים מבוצעות, שניסויים מתנהלים בשליטה ולפי הוראות הבטיחות ושחומרים מסוכנים מפונים כנדרש.
- ג. מנהל בית ספר יודא כי המורים והלבורנטים עוברים השתלמויות מקצועיות, וכי הם מתעדכנים מעת לעת בהנחיות בנוהלי הבטיחות במסגרות להתפתחות מקצועית שהרשויות/הבעלויות/המשרד יעמידו בנושא.
- ד. בכל מקרה של ספק באשר לשימוש בחומרים שאינם ברשימת החומרים האסורים והמסוכנים או ניסויים שאינם בסביבות למידה מאושרות, יש לפנות למפמ"ר הרלוונטי לתחום הדעת ולקבל אישור על כך.

נספח א' - אירועי בטיחות מלמדים

להלן תמצית עיקרי האירועים:

א. **אירוע מס' 1:** בינואר 2013 נלקח על ידי תלמידים 1 ק"ג כספית מכיתת לימוד שבה אוחסנו כימיקלים של מעבדה לכימיה. את הכספית פיזרו התלמידים במקומות שונים בבית ספר תוך כדי כך שהם נוהגים בחומר בדרך של משחק ושעשוע. בית הספר נסגר לכמה חודשים בעקבות פעולות טיהור וניקוי הכספית משטח המבנה והחצר.

כשלים שעלו מבדיקת האירוע:

- 1) החומר כספית Hg אסור לשימוש במעבדות בבתי ספר – הוא נחשב לחומר מסוכן מאוד במגע עם בני אדם ועם ילדים בפרט.
- 2) אחסנת החומרים המסוכנים במעבדה לא הייתה בארונות אחסנה נעולים, לא היה סימון מסודר, ולתלמידים הייתה גישה חופשית לארונות.
- 3) לא התקיים פינוי חומרים מסוכנים משומשים או מיותרים מהמעבדה.
- 4) הכניסה והגישה של תלמידים למעבדה היו חופשיות ובניגוד להנחיות.
- 5) מנהל בית הספר לא ביצע בקרה ופיקוח על תקינות וכשירות המעבדה.
- 6) הלבורנטית לא אחסנה כנדרש חומרים, לא עברה השתלמות מקצועית מזה 10 שנים, לא ניהלה את המעבדה כנדרש, לא הכירה את חוזר מנכ"ל לבטיחות במעבדות ופעלה לאיסוף החומר המסוכן ללא אמצעי מיגון ובטיחות ובכך סיכנה תלמידים.

ב. **אירוע מס' 2:** בסוף אוגוסט 2013, ביום פתיחת שנת הלימודים, העבירה לבורנטית (על גבי עגלה) ציוד וחומרים מסוכנים של המעבדה לפיזיקה מכיתת המעבדה לפיזיקה לחדר ההכנה. במהלך המעבר נתקלה העגלה בפתח חדר ההכנה, ובקבוק קטן של כספית נפל, נשבר והתפזר על הרצפה. עובד אחזקה ניקה את החומר במטאטא וסמרטוט רצפה בניגוד לכללי הבטיחות. בית הספר נסגר לכמה ימים, והתלמידים שוחררו לבתיהם.

כשלים שעלו מבדיקת האירוע:

- 1) מנהל בית הספר לא ביצע בקרה ופיקוח על כשירות המעבדות ועל אופן ההתנהלות של מורים ולבורנטים בהתאם להנחיות המשרד בנושא.
- 2) צוות הלבורנטים (חמישה לבורנטים – פיזיקה, ביולוגיה, כימיה, ביוטכנולוגיה) פעלו ללא בקרה ופיקוח מקצועיים, לא הכירו את חוזרי המנכ"ל לבטיחות במעבדות, לא אחסנו וארגנו את החומרים

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

המסוכנים כנדרש, לא עברו השתלמויות מקצועיות ולא הכירו את אופן הטיפול בחומרים במצבי חירום. ציוד עזר במעבדה, כמו מנדף נמצא שבור ומוזנח.

(3) המורים למדעים בבית הספר לא הכירו כנדרש את הנחיות המשרד בבטיחות ולא הנחו ופיקחו על עבודת הלברנטים.

ג. **אירוע מס' 3:** ביוני 2013, בשיעור מדעים של כיתת מחוננים, ביצע מורה ניסויים עם ילדי כיתה ג' בחצר בית הספר. במהלך הניסוי ערבב המורה גליצרין נוזלי, אבקת מגנזיום, פוטסיום כלורט, פוטסיום די כרומט וזרחן אדום. הריאקציה של החומרים הובילה לפיצוץ. המורה נפצע קשה באצבעות ידו, ושלושה ילדים נפגעו באוזניהם מהרעש העצום. המורה פונה לבית החולים, והתלמידים נבדקו על ידי רופא.

מסקנות מרכזיות שעלו מבדיקת האירוע:

- (1) הניסוי לא אושר לביצוע על ידי אגף המחוננים. המורה פנה לקבלת אישור, קיבל תשובה שלילית, ולמרות זאת ביצע את הניסוי.
- (2) הניסוי בוצע ללא שום הכנה מקדימה וללא הערכת סיכונים מחייבת ונקיטת כל פעולות הבטיחות המחייבות.
- (3) מנהלת בית הספר שבו נמצא מרכז המחוננים, לא ידעה ולא הכירה את הניסויים המתוכננים והחומרים המסוכנים המשולבים בהם.
- (4) מנהל מרכז המחוננים לא ידע על כוונת המורה לבצע את הניסוי בשיעור ולא שלט בניסויים המתבצעים על ידי המורה.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

נספח ב' - רשימות בדיקה לפי בעלי תפקידים

אין לראות באמור בכללים אלה תחליף או סתירה לחוזר מנכ"ל השלם, המפורט והמחייב.

1. מנהל המוסד החינוכי

הממצא	הדרישה	
	ודא כי במעבדה מיושמים כללי הבטיחות הרשומים בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה	1.
	ודא כי במעבדות מתבצעות התנסויות המופיעות בחומרי הלמידה המאושרים בלבד תוך כדי הקפדה על הכתוב ברשימת החומרים לשימוש במעבדה.	2.
	התרע בפני הרשות המקומית / הבעלות על כל מפגע בטיחותי העלול לפגוע בבטיחות העובדים, המורים והתלמידים.	3.
	ודא כי הריהוט בחדר המעבדה ובחדר ההכנה תקין, מותאם לעבודה בניסויים ואינו מסכן איש.	4.
	דאג שמערכת השעות הבית-ספרית תאפשר ללבורנט להימצא בחדר המעבדה בזמן ניסוי.	5.
	דאג שכלל בעלי התפקידים חתמו על טופס הצהרה כי קראו ולמדו את חוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה.	6.
	דאג שמידע הנמצא ברשותך על בעיות בריאות בקרב תלמידים, יעבור למנהל אשכול פיס/תפוח פיס, לרכז המקצוע ולמורה למקצוע מדעי.	7.

2. מנהל אשכול פיס/תפוח פיס

הממצא	הדרישה	
	דאג שבמעבדות מתבצעות התנסויות המופיעות בחומרי הלמידה המאושרים בלבד תוך כדי הקפדה על הכתוב ברשימת החומרים לשימוש במעבדה.	1.
	התרע בפני מנהל המוסד החינוכי על כל מפגע בטיחותי העלול לפגוע בבטיחות העובדים, המורים והתלמידים.	2.
	דאג שהריהוט בחדר המעבדה ובחדר ההכנה תקין, מותאם לעבודה בניסויים ואינו מסכן איש.	3.
	דאג שהלבורנט יודע, מבין ומיישם את הכתוב בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה.	4.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

3. רכז למקצוע מדעי

הממצא	הדרישה	
	יזום מפגש למידה משותפת של המורים והלבורנטים בנושא הבטחת הבטיחות במעבדה.	1.
	קבע נהלים ברורים וחד משמעיים להתנהגות במעבדה והדגש כי תלמידים לא ייכנסו לבד לחדר הכנה ומעבדה (גם אם המורה מתעכב). תלה לוח הנחיות במעבדה במקום בולט.	2.
	דאג שהניסויים שמתבצעים, הם רק אלו המופיעים בחומרי הלמידה המאושרים.	3.
	ודא שהתלמידים עוברים תדריך בטיחות להתנהגות במעבדה ולקראת כל ניסוי.	4.
	סכם עם הלבורנט שעליו לפנות אליך ולדווח על כל מפגע בטיחות וסיכון כלשהו הקיימים במעבדה, כולל עדכונים על חומרים האסורים לשימוש.	5.
	ודא כי הארגון, הסדר והניקיון בחדר ההכנה ובמעבדה תואמים את הדרישות המקצועיות.	6.
	ודא כי קיים ארגון נכון למצבי חירום במעבדה הכולל: ערכת עזרה ראשונה, ערכת ספיגה, נקודה לאיסוף פסולת, חומרי עיכול, סט של ציוד מגן אישי, טלפונים למצב חירום, מטף כיבוי (במעבדה ובחדר ההכנה), מקלחת ומכשיר לשטיפת עיניים.	7.
	ודא שציוד העזר במעבדה תקין ועבר בדיקות תקופתיות: מנדף, אוטוקלב (אֶקְטֵר), מערכת הגז. לאוטקלב ולמערכת הגז יוצמד שלט/מדבקת שמישות הכוללים את תוקף הבדיקה.	8.
	ודא כי קיים ציוד מגן אישי כללי ואישי הכולל: חלוקים, כפפות, מסכות נשימה, שרזולים, ורמיקוליט לספיגת שפך כימי, משקפי מגן, מגן פנים.	9.
	ודא שהריהוט במעבדה תקין, מותאם לעבודה בניסויים ואינו מסכן תלמידים ועובדי הוראה (פורמייקה שבורה, שקע חשמל שבור, ארון זכוכית מסוכן וכדומה).	10.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

4. מורה למקצוע מדעי

הממצא	הדרישה	
	בדוק שחדר המעבדה מאוורר מספיק וללא ריחות רעים.	1.
	ודא כי ישנם חומרי נטרול מתאימים לניסוי.	2.
	ודא כי לא יעבדו במעבדה בשיער ארוך פזור וכשחלקי ביגוד מתנופפים. אלו עלולים להילכד במכשירים מסתובבים, כמו מנועים, או להתלקח.	3.
	ודא כי בשעת ניסויים או לימודים המעברים חופשיים ודלתות המעבדה לא נעולות (בחלק הפנימי של הדלתות יותקן מפתח "פרפר" המותקן קבוע).	4.
	דווח למנהל ולרכז למקצוע המדעי על כל דבר חריג שלדעתו איננו תקין.	5.
	ודא כי הניסויים המתבצעים, נערכים על פי חומרי הלמידה המאושרים בלבד.	6.
	ודא כי התלמידים הפנימו את תדריך הבטיחות לקראת ניסויים שבהם הם משתתפים.	7.
	הקפד על יציבות הכלים וכל חלקיהם כולל אמצעי החימום למיניהם כגון כוהליות, מבערי גז ניידים וכדומה. ודא יציבותם של כנים או גלילים גבוהים והתייחס במשנה זהירות למכשיר גבוה מראש המטפל בו.	8.
	דאג שלתלמידים יש ציוד מגן אישי המתאים לניסוי.	9.
	ודא כי קיים מכשיר או מקלחת לשטיפת עיניים.	10.
	ודא כי ישנם מטפים במעבדה.	11.
	ודא כי אין אזורים רטובים באזורים הסמוכים לחשמל.	12.
	ודא כי כבלי החשמל אינם מפריעים לתפעול ואינם חוצים מעברים.	13.
	ודא כי חיבורי החשמל תקינים וללא ליקויים הנראים לעין.	14.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

5. לבורנט

הממצא	הדרישה
	1. בדוק שחדר ההכנה וחדרי המעבדה מאווררים מספיק וללא ריחות רעים.
	2. דאג שהחומרים הכימיקליים מאוחסנים כנדרש, הפרדות בין חומרים אורגניים למחמצנים וכדומה, ארון ברזל תקין ומאוורר, סידור החומרים בהתאם לנדרש, סימון החומרים נעשה בעזרת תוויות מקוריות ולא בכתב יד.
	3. דאג שאין בחדרי האחסון חומרים האסורים לשימוש ושמלאי החומרים שברשותם תואם לתכנית הלימודים - לא יותר מדי ולא פחות מדי.
	4. דאג שחומרים שפג תוקפם יפוננו בהתאם לנדרש בחוזר זה.
	5. ודא שקיים ארון למצבי חירום הכולל בין היתר: ערכת ספיגה, חומרי עיכול, סט של ציוד מגן אישי, ערכת עזרה ראשונה וטלפונים למצב חירום.
	6. דאג שלכל חומר יימצא כרטיס בטיחות MSDS, ובו נתונים כימיים ופיזיקליים על החומר והסיכונים שבו, ובהתאם לכך ההיערכות תהיה על פי הנדרש ב-MSDS של כל חומר.
	7. ודא כי קיימת עמדה לאיסוף פסולת.
	8. דווח למנהל המוסד החינוכי/אשכול פיס/תפוח פיס ולרכז המדעים על כל דבר חריג שאיננו תקין.
	9. ודא כי הניסויים המתבצעים, נערכים לפי הנהלים.
	10. דאג שחדר ההכנה אינו משמש למטבחון עבור אנשי המעבדה.
	11. דאג שיש ציוד מגן אישי כנדרש – חלוקים, כפפות, מסכות נשימה, שרולים, ורמיקוליט לספיגת שפך כימי, משקפי מגן, מגן פנים וכדומה בכמות הנדרשת.
	12. ודא אחת לחודש כי קיים מכשיר או מקלחת לשטיפת עיניים תקינים - ונהל מעקב.
	13. ודא כי ישנם מטפים תקינים ליד המחסן, במעבדה ובחדר ההכנה.
	14. ודא שנמצא בקבוק לשטיפת עיניים.
	15. ודא כי המעבדה וחדר ההכנה נעולים כאשר אין בהם מורה למקצוע מדעי או לבורנט.
	16. ודא לנעול את המעבדה וחדר ההכנה בסוף כל יום.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

6. יועץ הבטיחות

הממצא מהותו ומקומו	הדרישה	תחום הבדיקה	
	במעבדות לכימיה, לפיזיקה ולביולוגיה חדרי הכנה, מחסני כימיקלים - הדלתות יהיו בעלות עמידות אש מזערית של חצי שעה.	דלת כניסה למעבדה ודלתות המקשרות בין חדר ההכנה למעבדה	1.
	במעבדה דלתות היציאה ייפתחו כלפי חוץ. דלת יציאה אחת מהמעבדה הנפתחת אל חדר הכנה, תיחשב כדלת יציאה נוספת ולא כדלת העיקרית.		
	דלת היציאה תהיה משולטת בשלט ברור ובולט. יש להתקין שלט "יציאה" ו"יציאת חירום".		
	במעבדה יהיה לפחות מעבר אחד ברובחב של לפחות מטר אחד. מעבר זה ושאר המעברים המשמשים כמסלולי מילוט, יהיו חופשיים מכל מכשול, ושום ריהוט וציוד לא ימצאו בו.		
	במעבדה אין פינות חדות או מחוספסות שעלולות לפצוע.		
	הציוד הקבוע במעבדה מקובע לרצפה.		
	בקרבת פתח היציאה מהמעבדות חייבת להימצא מקלחת חירום ומתקן לשטיפת עיניים.	מקלחת חירום ומתקן לשטיפת עיניים	2.
	מטפים לכיבוי אש יימצאו בנפרד במעבדה, בחדר הכנה ובמחסן לכימיקלים.	ציוד לכיבוי אש	3.
	במעבדות יימצאו שמיכות לכיבוי אש.		
	בקרבת המעבדות תימצא עמדה לכיבוי אש שתכלול שני מטפי אבקה יבשה של 6 ק"ג, ברז כיבוי, מזנק וזרנוק.		
	אין לחסום מעברים המשמשים כפתחי מילוט על ידי ציוד וחומרים.	פתחי מילוט ומעברים	4.
	ציוד לעזרה ראשונה הכולל גם רשימת תכולה, יימצא בנפרד במעבדה ובחדר ההכנה.	ערכה לעזרה ראשונה	5.

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

הממצא מהותו ומקומו	הדרישה	תחום הבדיקה	
	מפסקי זרם, מפסקי מגן, מבטחים וכדומה ימצאו בלוח משנה בקרבת הכניסה למעבדה. דלת הארון תהיה מצוידת במנעול, אך המפסקים הראשיים של כוח ומאור יותקנו מחוץ לארון ויסומנו באופן בולט. יש לשלט את ארון החשמל.	חשמל	.6
	מערכת התאורה במחסני הכימיקלים שבהם ישנה סכנה, תהיה עמידה בפני התפוצצות וקורוזיה (שיתוך).		
	תאורת חירום והתמצאות תקינה. כמו כן התאורה יציבה ואינה מהבהבת.		
	בתי תקע (שקעים) חשמליים ימוקמו בגובה 25 ס"מ בקירוב מעל לפני לוח השולחן.		
	בשולחן המורה ימצאו כל המפסקים של המעגלים החשמליים המותקנים במעבדה.		
	יש להתקין מפסקי ביטחון בכל מערכת הכוח של חדרי מעבדות.		
	כל התיקונים הנדרשים יבוצעו על ידי חשמלאי מוסמך בלבד, בעל אישור בודק חשמל בתוקף.		
	חיבורי החשמל יהיו תקינים וללא ליקויים הנראים לעין.		
	כבלי החשמל אינם מפריעים לתפעול הציוד ואינם חותכים מעברים.		
	קיים שילוט בטיחות וחירום תקין.		
	לכל סוגי הצנרת (חשמל, מים, אוויר דחוס, גז וכדומה) המגיעים לשני מקומות לפחות בתוך חדר המעבדה, חייב להיות מתג או ברז ניתוק כללי. ברז או מתג זה יהיה בנפרד עבור אותו חדר ומותקן ליד שולחן המורה. המתגים והברזים חייבים להיות נגישים וקלים להבחנה. גז דחוס יסופק דרך צנרת בלחץ נמוך, אשר תסתעף ממרכז האספקה שבו ימוקמו הגלילים בארון ייעודי נעול.	צינורות הספקת חשמל, מים, אוויר דחוס, גז וכדומה	.7
	ימצא שילוט המורה בחצים כיוון זרימה של גז, נוזל ואוויר דחוס.		
	ליד כל חדר או קבוצה של חדרי מעבדה יותקן ארון, ובו ציוד מגן אישי, ציוד עזרה ראשונה וכלים לאיסוף ולטיהור חירום של שפכים מעבדתיים.	ציוד מגן כללי ואישי	.8

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

הממצא מהותו ומקומו	הדרישה	תחום הבדיקה	
	חובה שיהיו כפפות (עמידות לסוג הכימיקלים שעובדים עמם), משקפי מגן תקינים (כל הבא במגע עם כימיקלים ירכיב משקפי מגן, ובכלל זה התלמידים), חלוק מעבדה נקי (חלוק ארוך המכסה את הברכיים ובעל שרוולים ארוכים).		
	חייבים להימצא מסכת נשימה, שרוולים, חול, ורמיקוליט לספיגת שפך כימי.		
	במחסן ימצאו אמצעי נטרול בסיסיים וחומציים.		
	ניהול הרישום - לביצוע בבדיקה עצמית אחת לחודש (בדיקת תקינות המקלחת ומשטפת העיניים).		
	קיים שילוט באזורים שבהם נדרש ציוד מיגון אישי.		
	יש לבצע בדיקה פעם בשנה לבחינת תקינות המערכת. כל מנגנוני ההפעלה (ברזים ומתגים למיניהם) של מערכות השירות (מים, גז, חשמל) יהיו מחוץ למנדף.	מנדף	.9
	החלון המתרומם יובטח מפני נפילה מקרית. נורת סימון אדומה תצביע על מצבו התפעולי של המתקן.		
	יש לבצע בדיקה תפעולית של המנדף ולוודא שהוא נקי, שואב אוויר והיציאות אינן חסומות.		
	אוטוקלב על כל אביזריו ייבדק על ידי בודק מוסמך לפני השימוש הראשון ואחת לשנה.	אוטוקלב	.10
	יש לעגן לקיר את בלוני הגז ולהרחיק ממקור חשמל וחום.	בלוני גז מעבדתיים	.11
	יש לוודא כי נערכה בדיקת מערכת הגז, והיא בתוקף על פי ת"י 158.		
	אזור המחסן/חדר הכנה יאפשר 8/6 החלפות אוויר בשעה לפחות. פתחי יניקת האוויר יפנו לגג או לאזור שאין בו תלמידים. האזור במחסן הכימיקלים יהיה בחלקו התחתון ובחלקו העליון.	אחסון כימיקליים במחסנים, ארונות/מדפים	.12
	יש להפריד חומרים מחמצנים מחומרים דליקים. יש להפריד חומצות מבסיסים ולאחסן את החומצות בתוך מאצרות פלסטיק ובמדף התחתון. יש להפריד חומרים אורגניים (מחזרים) מחומרים מחמצנים. יש להפריד חומרים מחמצנים ממתכות (יוצרים תחמוצת).		

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

הממצא מהותו ומקומו	הדרישה	תחום הבדיקה	
	אחסון חומרים רעילים ייעשה בהתאם לאופי הטיפול בשפך או בדליפה. כל קבוצה תשולט בשלט מתאים.		
	על כל אריזה תהיה תווית סימון מודבקת היטב.	לוח טלפונים של גורמי חוץ לשעת חירום	.13
	יש לוודא הימצאות מעקים למניעת נפילת בקבוקים/ אריזות במדפים לאחסון הכימיקלים.		
	יש לוודא הימצאות שילוט ברור ובולט - "זהירות חומרים מסוכנים!", "אין כניסה - מחסן כימיקלים!".		
	יש לוודא הימצאות רשימה מעודכנת של חומרים על כל מדף.		
	לכל חומר יימצא כרטיס בטיחות (MSDS), ובו נתונים כימיים, פיזיקליים וסיכוני בריאות.		
	יש לוודא שקיימת היערכות בהתאם לנדרש ב-MSDS של כל חומר.		
	חייב להימצא מִקְל / חבית לאיסוף פסולת כימית. העמדה תשולט בשלט ברור ובולט - "עמדה לפינוי פסולת, חומרים מסוכנים".		
	חייבת להיות רשימת טלפונים של גורמי חוץ, כתובה בכתב ברור ובולט ותלויה ליד מכשיר הטלפון.		
	בדיקה כי הציווד הנ"ל תקין.	ציווד- זכוכית	
	יבוקר ניהול הרישום - פעם בחצי שנה יש לערוך בדיקת אחסון הכימיקלים על ידי המורה לכימיה. תוצאות הבדיקה יירשמו על ידי הלבונט.		.14
	יבוקר ספר מלאי כפי שמוגדר בסעיף "ציווד וחומרים - כללי".		
	תבוקר בדיקת הלבונט או המורה לכימיה בתחילת שנת הלימודים לגבי תקינות אמצעי ההגנה שבארון החירום המפורטים בסעיף "חירום" ובדיקת תקפות הפילטרים.		
	המקררים המותאמים לאחסון כימיקלים יהיו משולטים "אין לאחסן מזון במקרר זה!", ואין לאחסן בהם חומרים דליקים.		
	תקינותם של מכשירי החימום והבישול תיבדק לפחות אחת לשנה.		

מדינת ישראל

משרד החינוך

המינהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

אגף בכיר לביטחון, בטיחות ושע"ח

הממצא מהותו ומקומו	הדרישה	תחום הבדיקה	
	יש לוודא קיומם של אמצעים זמינים להורדת כימיקלים/ ציוד ממדפים גבוהים.		