

# אתיקה, מדע וטכנולוגיה

שם ביה"ס:

עתיד רזיאל

ישוב:

הרצליה

תחום הדעת:

מדעי הרוח

מס' יחידות לימוד:

5 יחידות לימוד

סמל מוסד:

544395

כותב התכנית:

גלעד לוריה גבעון

משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית

אגף א' לפיתוח פדגוגי

תאריך אישור

27.5.2020



3.....	תיאור מאפייני בית-הספר והסביבה החברתית-תרבותית שלו
3.....	קהל היעד של התכנית
3.....	הרקע לתכנית והסיבות לכתיבתה
5.....	ייחודיות התכנית
5..	הצגת כותבי התכנית ושותפיה ותיאור כישוריהם ואפיוניהם של המורים העתידיים ללמד בתכנית
5.....	הרקע לתכנית
6.....	מטרות התכנית
7.....	האמצעים
8.....	דרכי ההערכה בתכנית
10.....	התכנית עצמה – חלוקה לפרקים ונושאים
11.....	חלוקת השעות לפי שנות הלימוד והכיתות
40.....	סיכום דרכי הערכה לתכנית
42.....	<b>מטלה לדוגמא (אינטליגנציה מלאכותית)</b>
43.....	<b>ביבליוגרפיה:</b>
50.....	רשימת סרטים וסדרות טלוויזיה רלוונטיים:

## אתיקה, מדע וטכנולוגיה

תיאור מאפייני בית-הספר והסביבה החברתית-תרבותית שלו  
בית-הספר "רזיאל" בהרצליה הוא תיכון שש-שנתי הנמצא בתוך כפר נוער (הכולל פנימיה), תחת המינהל לחינוך התיישבותי ובעלות רשת 'עמיד'. לבית הספר מגיעים תלמידים מנתניה, פתח-תקווה וערים נוספות (גם מרוחקות). מיעוט התלמידים הוא מהרצליה, רמת-השרון והסביבה הקרובה. בית-הספר אינו גדול (כ-600 תלמידים בכיתות ז' עד י"ב) ומרבית הכיתות מונות בסביבות ה-30 תלמידים. אחוז משמעותי של התלמידים הינם עולים וותיקים, עולים חדשים או ילדים של עולים מברית-המועצות לשעבר ומדינות מזרח אירופה ומרכז אסיה. על כן, ישנו מספר גדול, יחסית, של דוברי רוסית (חלקם כשפה שניה וחלקם כשפת-אם). גם בקרב המורים ישנם מורים רבים בעל רקע דומה.

בית-הספר מוגדר כבית-ספר למדעים ומוזיקה, ועל כן, קיימות בו מגמות לתחומים אלו (בנוסף לתחומים נוספים וחופפים, כגון מחשבים, אלקטרוניקה וחקלאות/קיימות). מעבר לכך, ישנו דגש משמעותי על אומנויות הבמה (תיאטרון, שירה ונגינה) ונעשה שימוש רב באודיטוריום. קיומם של פנימיה, חדר-אוכל ומרחב ירוק גדול יחסית מוסיף מימד אישי ונינוח לבית-הספר וישנו דגש משמעותי מאוד מצד המורים וההנהלה על הפן האישי בעבודת הצוות והיחס האישי לתלמידים. למורים יש חופש רב, יחסית, לקדם תחומים הנראים להם חשובים ולהביא אמצעים חדשים בתחום ההוראה ובכלל.

### קהל היעד של התכנית

קהל היעד הינו כלל תלמידי המגמות המדעיות והטכנולוגיות בכיתות י"ב (מגמות מחשבים, פיזיקה, ביולוגיה וחקלאות), בשלב זה ללא כל סינון שהוא למעט היותם תלמידי המגמות הללו. מעבר לתכנית המוצגת בזה, גם תלמידים מכיתות חטיבת-הביניים ייחשפו לתכנית ולתכניה (בצורה של סדנאות), כמו גם רבים מצוות המורים (בפרט אלו העוסקים בלימוד המקצועות הטכנולוגיים והמדעיים).

### הרקע לתכנית והסיבות לכתיבתה

הנימוקים לכתיבת התכנית ברורים – הטכנולוגיה מקיפה אותנו מכל עבר והופכת לחלק משמעותי יותר ויותר מחיינו, הן כמשתמשים והן כמפתחים. גם המדע זוכה לעדנה רבה, וניתן לחזות כי קרנו רק תעלה בעשורים הקרובים. לא ניתן להתעלם, במילים אחרות, מתחומים אלה. חשיבותם מובנת לכל, גם למי שאינו עוסק בהם ואף משתדל להתרחק מהם. השלכותיהם על כלל האנושות מרחיקות-לכת בכל המובנים, הן הגיאוגרפיים, האנושיים, ההיסטוריים, הסביבתיים ועוד.

**תחום המוסר והאתיקה נפוץ ובסיסי אף יותר אך היכולת לבחון סוגיות מוסריות בצורה שקולה ומושכלת נפוצה הרבה פחות.** על כן, כמו הפילוסופים היוונים העתיקים, אנו סבורים שיש לפתח ולטפח יכולת זו בקרב אנשים צעירים. זאת, למרות רתיעה ראשונית אצלם חלק בלתי-מבוטל מהם מעיסוק בסוגיות מוסריות. אנו סבורים כי הדבר חיוני לבני-אדם בריאים וחברה בריאה.

מאחורי התפישה הרעיונית של התכנית ניצבת **העמדה הגורסת כי העיסוק האתי והמוסרי הוא הדבר החשוב ביותר שאדם יכול לעשות בחייו**, בכל תחום שהוא. על כן, ברצוננו לעודד עיסוק זה בקרב תלמידי בית-הספר – נרצה שיהיו בני-אדם שמוסר ואתיקה חשובים להם ושיוכלו להבין, לנתח ולשפוט סוגיות אתיות ומוסריות בחייהם. זו מטרת-העל של התכנית – תלמיד ואדם שהמוסר עומד לנגד עיניו תמיד, השואל את השאלות הקשות ומנסה להכריע בהן ככל יכולתו, אדם המעודד את האנשים סביבו לעסוק בכך ומסוגל להתמודד בגבורה עם הקשיים שעיסוק זה מעלה. זהו אתגר שכלי, רגשי ואישי מורכב ביותר ואנו מקווים כי תכנית זו היא תהיה חלק משמעותי מההתמודדות עמו.

**באשר למטרות התכנית**, מעבר לאלו שתוארו לעיל, ראוי לציין גם כי פיתוח התחום המוסרי והאתי הוא בעל משמעות חברתית וערכית גדולה ביותר. **חברה מוסרית, בבסיסה, מורכבת מאנשים מוסריים.** בפרט הדבר נכון בחברות אורבניות וצפופות, בהן האינטראקציה בין בני-האדם היא תכופה ואינטנסיבית. אנו מקווים שהעיסוק המוסרי, בתחום המדעי-טכנולוגי ובכלל, **יקדם את התלמידים כפרטים בחברה ואת החברה עצמה כנגזרת של כך.**

**מבחינת פיתוח "כישורי הלומד"**, היכולות הקוגניטיביות והרגשיות, התכנית אמורה לתת מענה גם לאלה. ראשית, העיסוק בתחום המוסר פונה למיומנויות הנעלות ביותר מבחינה קוגניטיבית – ניתוח, השוואה ושיפוט. כדי להגיע להכרעה מוסרית, יש להבין סיטואציה בצורה המלאה ביותר וגם להבין את ההקשרים האפשריים (ניתוח והשוואה), לבצע סקירה של התפישות הקיימות והאפשרויות המוכרות, ולבסוף לבצע שיפוט של המצב ולהגיע להכרעה. לאורך כל זאת נעשה שימוש במיומנות חשובה נוספת – **שאלת השאלות הנכונות.** גם מבחינה ערכית וגם מבחינה שכלית, לדעת לשאול את השאלה הנכונה עשוי לקדם את החשיבה יותר מכל. התכנית מעודדת שאלת שאלות וערעור על התשובות המתקבלות, במהלך פילוסופי של ספקנות.

**מבחינה רגשית**, הסוגיות העולות הן לעתים קרובות מעיקות ובלתי-פשוטות. תלמיד המתמודד עם סוגיה כזו מתפתח רגשית ומסוגל להתעלות מעל הרגשות הראשוניים שלו כדי להגיע למיצוי של היכולת שלו להתמודד עם הסוגיה. זהו מאפיין של בגרות ואנו מקדמים אותו בקרב תלמידינו. קל יותר לברוח ממשוואה במתמטיקה מאשר לברוח מהכרעה מוסרית, שלה יש

השלכות מרחיקות-לכת מבחינות רבות. היעדר הכרעה גם הוא סוג של הכרעה, בסיטואציות אתיות. זו תובנה רגשית בדיוק כשם שהיא תובנה שכלית.

#### ייחודיות התכנית

למיטב ידיעתנו, תכנית זו הינה ייחודית – ישנן תכניות העוסקות בפילוסופיה, אך לא תכניות העוסקות במוסר באופן ספציפי או במוסר כפי שהוא בא לידי ביטוי בסוגיות מדעיות וטכנולוגיות. על כן, התכנית המוצעת מספקת מענה שלא קיים כיום ומהווה נדבך נוסף בייחודו של בית-הספר.

הצגת כותבי התכנית ושותפיה ותיאור כישוריהם ואפיוניהם של המורים העתידיים ללמד בתכנית כותב התכנית הוא גלעד לוריה גבעון, מורה לאזרחות והיסטוריה ובעל תואר ראשון במדע המדינה ופילוסופיה מאוניברסיטת תל-אביב. בכתיבת התכנית נעזר גלעד בחבר לעבודה, איל פלדמן (שגם מלמד) וחברים בתחומים הטכנולוגיים והמדעיים. איל, אשר משמש כמורה השני בתכנית, הוא מורה לאזרחות, היסטוריה ודיבייט בבי"ס עתיד רזיאל, וחבר בוועדת מקצוע האזרחות של משרד החינוך. איל הוא דוקטורנט בבית הספר למדע המדינה, ממשל ויחסים בינלאומיים באוניברסיטת תל אביב, שם גם לימד פילוסופיה פוליטית וסיים תואר שני בהצטיינות במדע המדינה ותואר ראשון בהיסטוריה של עם ישראל.

על המורים המלמדים את התכנית להיות (מעבר למיומנויות-הבסיס של כל מורה) בעלי יכולת לנהל דיון פורה ומעמיק וגם להתנהל בכיתה סוערת, על רקע הנושאים המורכבים הנדונים. עליהם להיות בקיאים בתורות המוסר השונות ובתחום האתי בכללותו – על כן, לימוד הנושאים הללו באקדמיה או עיסוק אישי רב בהם הכרחי. לצד זאת, על המורים להיות בקיאים במידה בלתי-מבוטלת גם בתחומים מדעיים וטכנולוגיים שונים – להכיר את ההיסטוריה והפילוסופיה של המדע, להכיר גילויים משמעותיים, תחומים בעלי נגיעה לאתיקה ומוסר (כגון שיבוט, נשק להשמדה המונית, השתלת איברים ועוד), כמו גם טכנולוגיות קיימות ועתידיות (כמו תוכנות מעקב, אינטליגנציה מלאכותית, רובוטיקה וביוניקה וכד'). תחומים אלה צריכים להיות קרובים לליבם ועליהם לשדר תשוקה לתחום לתלמידים. על המורים להיות מוכנים לדיאלוג מתמיד בנוגע לנושאים הללו, ולא דווקא כחלק מהעבודה אלא גם כקולגות המתעניינים בתחום – עליהם להתעניין באמת ובתמים בתחום ובדעותיהם של אחרים, כדי לקדם הבנה והעמקה.

#### הרקע לתכנית

הכרה בחשיבות האתיקה בפרקטיקות המדעיות והטכנולוגיות. התלמידים משתמשים כיום בטכנולוגיה, ובתור בוגרים עשויים לעסוק בתחומים מדעיים וטכנולוגיים. לא ניתן להימנע מהעיסוק הטכנולוגי והתחום המדעי חולש על יותר ויותר חלקים בחיים ובקיום האנושיים,

לעתים מבלי לשים לב להשלכות המוסריות האפשריות של מגמה זו. מתוך כך נגזרות מטרות התכנית.

#### מטרות התכנית

**מטרת-העל** של התכנית היא טיפוח בוגר בעל אוריינטציה מוסרית ואתית חזקה, בעל הבנה מעמיקה של התחומים המדעיים השונים בראי האתיקה, ובעל יכולות איתור, ניסוח ופיתרון של בעיות מוסריות ואתיות שונות בצורה מושכלת.

#### מטרות בתחום הידע:

- 1) התלמידים ילמדו להבחין בין מדע ופסאודו-מדע
- 2) התלמידים יפתחו הלך מחשבה לוגי, עקבי וקוהרנטי וידגימו זאת בכתיבה ובדיבור
- 3) התלמידים ילמדו שיטות לניתוח סיטואציות אתיות, איתור דילמות מוסריות ופתרון
- 4) התלמידים יכירו תפישות מוסריות ואתיות שונות ואת ההבדלים ביניהן
- 5) התלמידים יבינו את הקשר החיוני בין תחום האתיקה לתחום המדע והטכנולוגיה

#### מטרות בתחום המיומנויות:

- 1) התלמידים ידעו להצליב בין מקורות שונים, ובפרט טקסטים פילוסופיים, ולערוך השוואות ביניהם
- 2) התלמידים יחדדו את מחשבתם הביקורתית ויכולתם לשפוט עמדות בצורה מושכלת ושקולה
- 3) התלמידים ידעו לאתר מקורות מידע, לקבוע את מהימנותם ולמצות את חלקיהם החשובים
- 4) התלמידים ירכשו מיומנות של כתיבה אקדמית, בדגש על העמקה, תמציתיות והפניה למקורות
- 5) התלמידים יסגלו יכולת שיפוט, השוואה וניתוח של טקסטים מורכבים וקישורם למציאות
- 6) התלמידים יפתחו יכולת של הבנת הנקרא וניתוח טקסטים מורכבים
- 7) התלמידים יגבשו מיומנות של קריאה ביקורתית והבעת דעה על טקסטים ומקורות אחרים
- 8) התלמידים ילמדו מהי צפיה ביקורתית ומיודעת בסרטים, סדרות ותכנים ויזואליים אחרים
- 9) התלמידים יחזקו את יכולת הביטוי בעל-פה ובכתב שלהם – זאת, באמצעות דיבייט, שימוש באמצעים רטוריים ושכנוע

#### מטרות בתחום הערכי והחברתי:

- 1) התלמידים יתמודדו עם דילמות מוסריות ויגבשו פתרונות המבוססים על בחינה מעמיקה וכנה של הסוגיות
- 2) התלמידים, כתלמידים וכבוגרים, יפעלו לקדם את המוסר בכל דרכיהם ואורחותיהם, תוך שהם מהווים דוגמא אישית לאחרים
- 3) התלמידים, כתלמידים וכבוגרים, יפתחו חשיבה מוסרית וכזו המחפשת את הבעיות המוסריות בתחומי העיסוק המדעיים והטכנולוגיים ובחיי היום-יום
- 4) התלמידים יפתחו עניין בתחומים המדעיים והטכנולוגיים, בדגש נרחב על השפעות התחומים הללו על חיי בני-האדם והחברה האנושית
- 5) התלמידים, גם כבוגרים, יהוו חלק מקהילת המדע והטכנולוגיה במטרה לקדם את הרווחה האנושית

### **מטרות בתחום הרגשי:**

- 1) התלמידים יגלו בגרות כשהם ניגשים לסוגיות מורכבות מבחינה מוסרית ורגשית
- 2) התלמידים ילמדו להתגבר על הרתיעה מעיסוק בסוגיות קשות ומורכבות רגשית ומוסרית
- 3) התלמידים יפתחו תחושת מחוייבות לרווחתם של בני-אדם אחרים, בדגש על נזקים אפשריים מתחומי המדע והטכנולוגיה

### **האמצעים**

התכנית תקנה ידע רלוונטי בתחומי המוסר, המדע והטכנולוגיה, ותפתח דיון מעמיק ומושכל בהם לצד מחקר אישי וקבוצתי והסקת מסקנות ממנו. הנושאים יוצגו בכיתה על-ידי המורה, בשילוב דיון ופעילות בקבוצות או ביחידים (כתיבת נייר עמדה, הצגת עמדה בעל-פה או דיבייט), כמו גם צפיה בסרטים וקטעי וידאו, בנוסף לקריאה בטקסטים רלוונטיים וניתוח שלהם. בסופו של דבר יכתבו התלמידים עבודה המגבשת מסד ידע, עקרונות ותובנות מתחום האתיקה, כחלק מניתוח של תחום מדעי-טכנולוגי. תכנית הלימודים מכילה בעיקר **שאלות**, ואלו תקבלנה מענה באמצעות דיון, קריאת וניתוח טקסטים, צפיה בסרטים וכתיבת ניירות עמדה וקודים אתיים. ניסוח הנושאים כשאלות מכון, והוא נגזר ממטרות התכנית – לקדם חשיבה אתית ושאלת שאלות מוסריות, תוך שמירה על מחשבה רחבה ופתוחה ככל הניתן.

**לתכנית זו מצורפת גם רשימה של סרטים וסדרות הרלוונטיים לתחום הדעת ולנושאים הנלמדים – ניתן כמובן להוסיף עליה. הרשימה מיועדת להעשרת המורה המלמד אך ניתן ורצוי להיעזר בה בשיעורים – כצפיה בכיתה או בבית. נא לשים לב – חלק מהסרטים והסדרות עשויים שלא להיות מתאימים לתלמידים מכל הגילאים ועל כן על המורה לצפות בתוכן טרם ההקרנה בכיתה או הנחיית התלמידים לצפות בבית.**

**דרכי ההערכה בתכנית:** העבודה המדעית איננה עבודה יחידנית. מדובר בשיתוף ידע המתפרסם לאורך מאות שנים וכל קצוות תבל – הדבר נכון גם לגבי הפילוסופיה על שלל גווניה. על כן, סבור כותב התכנית כי ישנו ערך מיוחד לעבודה בקבוצות ושיתוף ידע שכזה, בין אם באופן אישי בין התלמידים עצמם או כחלק מהשיעורים, באמצעות מצגות ודיונים. הציון המספרי צריך לשקף גם את הנכונות לשתף בתובנות ובידע הנרכש מחד, והנכונות לאתגר, לשאול שאלות ולהתדיין באופן ער ומכבד מאידך. על כן, **המטלות בתכנית קבוצתיות ברובן המכריע וישנו דגש משמעותי על שיתופיות ודיאלוג.**

**הערכת המטלות הקבוצתיות** בתכנית דורשת הכנה של התלמידים וצורת הערכה דיפרנציאלית מצד המורים. בכל מטלה קבוצתית יינתן מקום לביטוי אישי (באמצעות רפלקציה או כתיבת חלקים נפרדים) לצד עבודת הצוות. יש לשים לב ל-"טרפמיסטים", תלמידים המצטרפים לתלמידים חזקים וחרוצים מהם, בציפיה ליהנות מציון גבוה יותר. כדי לצמצם ואף למנוע את התופעה, התלמידים ייבחנו באופן אישי על תשובותיהם (באמצעות שאלות אישיות, כתיבת רפלקציה וחלוקת עבודה מוגדרת בתוך קבוצות העבודה), יישאלו לדעתם ויעומתו עם מה שכתבו. זאת, לא בהכרח כדי לסתור את עמדותיהם (למרות שבשלבם מתקדמים יותר זוהי גישה ראויה, כחלק מביקורת בונה לשיפור העבודה) אלא כדי לבדוק את בקיאותם. על התלמידים לדעת כי הם יעמדו בפני בחינה כזו, במידת הצורך. חלק מהמטלות מכילות הצגה אל מול הכיתה והמורה – מעמד זה יכול לאפשר לתלמידים להביע את דעותיהם ועמדותיהם באופן חופשי יותר, וגם להדגים את הבנתם ובקיאותם בחומר.

בנוסף, יתנהל מעקב אחר תהליך העבודה ושיתוף-הפעולה בין התלמידים ולעתים אף בין קבוצות שונות. תלמידים המשתפים פעולה, משתפים בדעותיהם ומאזינים לאחרים, מסייעים בכתיבה ומובילים את הדיון (מבלי להשתלט עליו) ראויים להערכה נוספת. תלמידים הדואגים לארגון העבודה, לשמירה על משמעת וסדר וכתיבה מתמדת (כך שנקודות העולות בדיון בין התלמידים לא תתפספסנה, למשל) גם הם ראויים לכך. ישנם קריטריונים נוספים לעבודת הצוות, לפי ראות המורה, שיש לתת עליהם את הדעת ולשקלל אותם בציון של המטלות הקבוצתיות. התנהלות שהמורה מעוניין לעודד תקבל, בין היתר, תגמול בדמות העלאה בציון. מעבר לכך, על המורה לשים לב לדינמיקה בין התלמידים, ובמידת הצורך לפרק קבוצות שלא עובדות כמו שצריך. כדאי לומר לתלמידים שעבודה בקבוצות לא חייבת להיות עם חברים, אלא אנשים איתם קל לעבוד ולהפיק תוצרים ראויים. זוהי מיומנות חשובה בפני עצמה – היכולת לשתף פעולה בפרוייקט גם עם אנשים שאין איתם היכרות מעמיקה.



**הביבליוגרפיה בתכנית (מופיעה בסוף המסמך):** רשימה זו אמורה לסייע למורה המלמד את התכנית להגיע להיכרות עם החומר ובמידת האפשר, לספק חומר רלוונטי לתלמידים. עם זאת, הרשימה לא מחליפה למידה של הנושאים גם ממקורות אחרים. יתרה מכך, הרשימה אינה מוגבלת ומורה המעוניין לצרף חומרים נוספים, גם כאלה הדורשים הנגשה (למשל, כאלה הכתובים בשפה שאיננה שפתם של התלמידים, בעיקר אנגלית), הרי שהדבר מבורך. כמו כן, ישנם פריטים ברשימה הביבליוגרפית שאינם מופיעים בטבלה, ומיועדים בעיקר להעשרת המורה והתלמידים.

**תודות:** ראשית, תודה להנהלת בית-הספר, וספציפית למלווה רוזנברג-לוי ולג'ודי קליימן, שהציעו את כתיבת התכנית, סייעו ותמכו לאורך הכתיבה. תודה גם לחברי, שחר שידורסקי, מדען, טכנולוג ואיש מצפוני, שעזר לי בכתיבת התכנית המקדמית ונתן נקודות-מבט הייחודיות לעוסק בתחום. תודה לעמיתי לעבודה וחברי, איל פלדמן, על שיחות רבות, דיונים ותמיכה שרק אדם בעל ידע והבנה כשלו יכול היה להציע. לבסוף, תודה לאחי, עומר לוריה, העוסק וחוקר בתחום ההנדסה, על שיחות ושיתופי ידע שסייעו לי לחדד שאלות, סוגיות ומושגים.

<b>חלק א' - מבוא לפילוסופיה של המוסר – 150 שעות (כיתה י"א)</b>
הקדמה – 30 שעות (מושגים בסיסיים, נחיצות, דילמות, אתיקה מדעית וטכנולוגית)
מטא-אתיקה – 50 שעות (מקור המוסר, ריבוי מוסרי)
תורות מוסר/אתיקה נורמטיבית – 70 שעות (מידות טובות, חובות וכוונות, תועלתנות, תפישות נוספות)
<b>חלק ב' – אתיקה יישומית – 50 שעות (אתיקה מקצועית, אתיקה מדעית וטכנולוגית, אתגרים מיוחדים) (כיתה י"א-י"ב)</b>
<b>חלק ג' - סוגיות מדעיות וטכנולוגיות נבחרות (250 שעות) (כיתה י"א-י"ב)</b>
אינטליגנציה/בינה מלאכותית – 25 שעות
קיברנטיקה ושילוב אדם ומכונה - 25 שעות
הנדסה והשבחה גנטית - 25 שעות
תרומת איברים - 25 שעות
מחקר בתאי-גזע - 25 שעות
ניסויים בבעלי-חיים ובני-אדם - 25 שעות
מידע ברשת, ריגול ופרטיות - 25 שעות
אקולוגיה, זיהום וקיימות - 25 שעות
כלי-נשק להשמדה המונית וטכנולוגיה צבאית - 25 שעות
מגמות אנטי-מדעיות ופסאודו-מדעיות - 25 שעות

**סה"כ – 450 שעות**

שנת הלימודים			מס שעות נדרשות	המקצוע – אתיקה, מדע וטכנולוגיה	
י'ב	י'א	י'			
6 שעות שבועיות	6 שעות שבועיות	3 שעות שבועיות	150	מבוא לאתיקה	
			50	אתיקה יישומית	
			250	סוגיות מדעיות וטכנולוגיות נבחרות	
180	180	90	סך שעות הוראה בשנה		
450			סך שעות למגמה		

חלוקת השעות לפי שנות הלימוד והכיתות

השיעורים יורכבו, בחלקם, ממליאה ותרגול (מליאה המונה את כלל תלמידי המגמה, כ-50 במספר, וכיתות תרגול ולימוד המונות כ-25 תלמידים) - 3 שעות מליאה ו-3 שעות תרגול, או סידור אחר בהתאם לתוכן המובא במליאה (סרט, הרצאה, דיבייט וכד'). בכיתה י' מדובר על שעה וחצי מליאה ושעה וחצי תרגול (או שלוש שעות מליאה ושבוע לאחר מכן שלוש שעות תרגול – כאמור, בהתאם לתוכן המובא במליאה או אופי הפעילות בה). המליאה תתקיים באודיטוריום והתרגול בכיתות הלימוד. במליאה תתקיימנה הרצאות מפי מרצים אורחים וצוות המורים הרלוונטיים, יוקרנו סרטים (עם שאלות מנחות מבעוד מועד ודו"ח צפיה) ויוצגו תוצרים כמו דיבייט בין תלמידים. חלק בלתי נפרד מהלמידה הוא כתיבת מטלות בקבוצות במסגרת שעות התכנית ולצורך כך יוקדשו שעות התרגול (כלומר, השעות בכיתות הרגילות). דוגמאות למטלות: עבודות כתובות, פרזנטציות, כתיבה על סוגיות טכנולוגיות ומדעית מזווית אתית עבור עיתון בית הספר, הצגת פוסטר קבוצתי ביום שיא ועוד. לאורך 3 שנות הלימוד כמה מהמטלות תיאספנה לכדי תלקיט.

טבלת סיכום דרכי הערכה לתכנית (ראו פירוט להלן)

פרק	אמצעי הערכה	משקל באחוזים מכלל הציון בתכנית
פרק 1 - הקדמה	שלושה תרגילים קצרים ותרגיל ארוך	5%
פרק 2 – מטא-אתיקה	שני תרגילים קצרים ותרגיל ארוך	10%
פרק 3 – תורות מוסר\אתיקה נורמטיבית	שלושה תרגילים קצרים ותרגיל ארוך	20%
פרק 4 – אתיקה מקצועית\יישומית	שני תרגילים קצרים ותרגיל ארוך	20%
פרק 5 – סוגיות מדעיות וטכנולוגיות נבחרות	עשרה תרגילים קצרים	45%
<b>סה"כ לפרקי התכנית</b>		<b>50% מכלל התכנית</b>
<b>מטלה מסכמת</b>	עבודת סיכום	<b>50% מכלל התכנית</b>
<b>סה"כ לתכנית</b>		<b>100%</b>

**1.א) הקדמה - 30 שעות (כיתה י')**

**על הפרק:** עיסוקו של פרק זה הוא במהות המוסר, טבעו ומאפייניו. תחילתו בהגדרות בסיסיות ומשם להגדרות מורכבות ומתקדמות יותר. בהמשך הפרק נדון בקשר הבסיסי בין מוסר ואתיקה ובין העיסוק המדעי והעיסוק הטכנולוגי – כלומר, תמצית התכנית. פרק זה מכיל "הצעות" להמשך התכנית, בפרט למוסר של חובות וכוונות לעומת מוסר של תוצאות. ערכם האתי של המדע והטכנולוגיה ודמותם של המדען והטכנולוג (בהקשר האתי והמקצועי כאחד) מקבלים אור זרקורים, מתוך ההבנה שרבים מהתלמידים הלומדים בתכנית ימלאו תפקידים אלה בעתיד הקרוב. בפרק זה יחלו התלמידים בהתמודדות הערכית המשמעותית ביותר, כמו גם הראשונית ביותר – מי ומה הם רוצים להיות?

**שאלות גדולות:** מהו מוסר? מהי אתיקה? מה הקשר ביניהם? מדוע חשובה האתיקה ומה הקשר שלה למדע וטכנולוגיה? מיהו המדען האידיאלי? מיהו הטכנולוג האידיאלי? איזה מדען/טכנולוג אני רוצה להיות?

הנושא	מספר שעות לימוד	המטרות האופרטיביות	מושגים מרכזיים	ביבליוגרפיה לתלמיד ולמורה	דרך ההוראה	דרך ההערכה ומשקלה
מוסר, אתיקה, דילמות ותורות מוסר – מושגים בסיסיים	6	התלמידים יבינו את משמעות המושגים וכיצד להבחין ביניהם	מוסר, אתיקה, דילמות, תורות מוסר	פריט 7, עמ' 10-18 פריט 16, עמ' 13-20	פרונטלית + דיון בדילמות וקריאה בטקסטים (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח, השוואה ושיפוט)	הצגת דילמה בכיתה (רצוי קבוצתית, ניתן אישית) – מצגת קצרה של סיטואציה מסויימת ומהן ההתלבטויות המרכזיות בה (10%)

סוגיות אתיות ומוסריות – חשיבות ונחיצות	6	התלמידים יבינו את חשיבותם של המושגים שנלמדו	דילמות יום-יומיות, דילמות עקרוניות, אתיקה מעשית	פריט 16, עמ' 21-23	פרונטלית + דיון (אסטרטגיות חשיבה: הצגת טיעון, שיפוט)
מדע ואתיקה – ערכם האתי של המדע הטכנולוגיה	9	התלמידים יבינו את המושג "מדע" ואת הקשרו האתי	מהו מדע, אתיקה, מדעית, תכלית ומטרה	פריט 28 פריט 30	פרונטלית + דיון ועבודה בקבוצות (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, השוואה, הבעת טיעון)
מדע ואתיקה – ערכם האתי של המדע הטכנולוגיה (המשך – מודלים של מדענים)	9	התלמידים יישמו את המושגים בהקשר המעשי – דמות המדען והטכנולוג	מודל אידאלי, כוונה, חובה ותוצאה (הקדמה לקאנט ומיל)	פריט 29	הקדמה + הקרנת סרטון (קטע מתוך "פארק היורה" מ-1993, הסצנה בה מלקולם מותח ביקורת אתית על הרעיון מאחורי הפארק) ודיון לאחריו (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח קטע
כתיבת מטלה קצרה (קבוצתית) – תיאור סוגיה אתית בתחום מדעי או טכנולוגי המעניינת את התלמידים (15%)	כתיבת מטלה קצרה (קבוצתית) – תיאור סוגיה אתית בתחום מדעי או טכנולוגי המעניינת את התלמידים (15%)	כתיבת מטלה קצרה – תיאור המדען האידאלי (15%)			

	וידאו, שיפוט (הבעת טיעון)					
מטלה מסכמת (קבוצתית) (60%)				סיכום המושגים והחומר הנלמד	2	סיכום

### מטלה קבוצתית מסכמת:

הצגת דילמה ודרכים לפתרונה, תוך ניסוח כללים ברורים ותמציתיים, עם דגש משמעותי על הדיאלוג הפנים-קבוצתי, הדעות השונות והדרכים לפשרה ביניהן. העבודה צריכה להכיל הצגה תכליתית של הדילמה/הסוגיה, הבעיות העולות ממנה ודרכים מוצעות לפתרון שלה (כולל נימוקים והצדקות לאותם פתרונות). התלמידים יכולים להיעזר במטלות שכתבו קודם לכן או במטלות שכתבו תלמידים אחרים (עבודת עמיתים ושיתופי ידע). כחלק מהמטלה יבצעו התלמידים רפלקציה אישית בכתב.

קריטריון להערכה	יבוא לידי ביטוי ב:	משקל יחסי בציון
הצגת הדילמה עצמה	הסבר ברור על הסוגיה והחשיבות שלה	30%
הצגת הפיתרונות האפשריים	הסבר ברור על הפיתרונות, כמו גם על ההשלכות שלהם	25%
ניסוח כללים הנובעים מהעיסוק בדילמה	הסבר על המהלך הלוגי וניסוח הכללים שהובילו לפתרונות	20%
דיאלוג פנים-קבוצתי	הצגת הדעות השונות בקבוצה בצורה נהירה ומכובדת	15%
שיתוף ידע	שיתוף אחרים במסקנות ובדרכים להגעה לפיתרון, במידת הצורך	5%
רפלקציה אישית	ניסוח לבטים, קשיים ותובנות מהמטלה	5%

## 2.א מטא-אתיקה (50 שעות) (כיתה י')

על הפרק: פרק זה צולל לתוך העיסוק במוסר עצמו – מקורותיו ומאפייניו הבסיסיים ביותר. ראשית, מקורותיו האפשריים, ולאחר מכן סוגיית היות המוסר יחיד, מרובה או פשרה כלשהי בין שתי התפישות. מקורו של המוסר משמעותי מאוד ליחס אותו הוא מקבל ולצורה בה מלמדים אותו, והיות המוסר מוחלט, יחיד, מרובה או יחסי משמעותית ביותר אף היא לעצם הגישה לנושא. בחלק זה של התכנית יתמודדו התלמידים עם תפישותיהם המוסריות הקיימות, יעמתו אותן עם הרעיונות שיובאו בפניהם ולבסוף יצטרכו להכריע – מנין המוסר שבידיהם הגיע? כיצד יתמודדו עם עמדות ותפישות שונות? מהי המשמעות של כך?

### שאלות גדולות:

מהו מקור המוסר? מהן ההשלכות של ההכרעה בדבר מקורו? כיצד ניתן לדעת מהו מקור המוסר? האם אפשר ללמד מוסר, ואם כן, איך?

### תיאור קצר של הפרקים:

**מקור המוסר ברגש** – תפישה המתארת את המוסר כנובע מרגשות בסיסיים או לחילופין הרואה במוסר כסט של עמדות ואמירות אשר מתארות רגשות. עמדה זו מתייחסת לרגש המוסרי, ל-"תחושות הבטן", כמכוננים הטובים ביותר של התנהלות מוסרית. עם זאת אין מדובר, לרוב, בעמדה הטוענת כי מותר לפעול על בסיס כל רגש שהוא.

**מקור המוסר בטבע** – תפישה הגורסת כי מקור המוסר בטבע האנושי, בביולוגיה ובאבולוציה האנושיים.

**מקור המוסר בשכל ובהיגיון** – תפישה אשר רואה ביכולת השכלית, ובפרט ביכולת להפעיל את ההיגיון, כבסיס למוסר האנושי ובכלל. מעצם טבעה, עמדה זו נוטה להיות אוניברסליסטית – כזו המעריכה כי התבונה ניתנה לכל בני-האדם ועל כן עליהם להחזיק בערכים מוסריים דומים אם לא זהים.

**מקור המוסר בסדר חברתי וצרכים חברתיים** – זוהי תפישה הרואה בחברה כקודמת לפרט במידה רבה וכמעצבת של אמות המידה המוסריות שלו. עמדותיו המוסריות של אדם, כל אדם, הן תוצר הכרחי של החברה, הזמן והמקום בהם הוא חי ופועל.

**ריבוי מוסרי – מוסר מוחלט** – כינוי לסט של עמדות הקובעות כי המוסר הוא אחד ויחיד, ואין לסטות ממנו. לרוב אלו תפישות המגובשות סביב רעיון דתי ואלוהי, ולעתים אלו תפישות



הנובעות מהיגיון כלשהו. מוסר שכזה יהיה על-זמני ולא תלוי בזהות האדם הפועל, ההקשר ההיסטורי והחברתי או כל אלמנט משתנה אחר.

**ריבוי מוסרי – רלטביזם וסובייקטיביזם** – זוהי תפישה הקובעת כי המוסר יכול להיות גם תלוי-חברה אך גם אישי בחלקו הגדול או המוחלט, וכי האדם יוצר לעצמו את אמות-המידה המוסריות שלו (ולמעשה, זוהי עמדה אחת בנוגע לרגש המצפוני).

**ריבוי מוסרי – פלורליזם מוסרי ומצפוניות** – עמדה המכירה בשונות לגבי תפישות מוסריות ומסוגלת להכיל את השוני הזה ולקבל אותו, ואף לראות בו ערך בפני עצמו. אין הדבר אומר קבלה של כל העמדות המוסריות כנכונות (להלן, רלטביזם יותר קיצוני), אלא נתינת מקום לביטוי מוסרי שונה. זהו השער לאי-ציות מטעמי מצפון, התנגדות לנורמות וכד'.

מספר שעות לימוד	המטרות האופרטיביות	מושגים מרכזיים	ביבליוגרפיה לתלמיד ולמורה	דרך ההוראה	דרך ההערכה ומשקלה
8	התלמידים יבינו את מקור המוסר כנובע מהרגש וההשלכות של עמדה זו	אמוטיביזם, אינטואיציוניזם, סנטימנטליזם, רגש מוסרי	פריט 12, עמ' 133-145	פרונטלית + עיון בטקסטים ודין בהם (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, השוואה, שאילת שאלות)	

	פרונטלית + עיון בטקסטים ודיון (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, השוואה, הסקת מסקנות)	פריט 31 פריט 32	מוסר טבעי, מוסר אבולוציוני, ריאליזם מוסרי	התלמידים יבינו את מקור המוסר כנובע מהטבע וההשלכות של עמדה זו	8	-
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן אישית) - התלמידים יציעו דרך ללמד אדם\יצור המסוגל להבין רק היגיון, מהו מוסר. (20%)	פרונטלית + עיון בטקסטים ודיון + הצגת המטלות ודיון בהן (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, הבעת טיעון)	פריט 5, עמ' 9-10, עמ' 34-36 פריט 7, עמ' 84-92	קוגניטיביזם, תבונה, לוגיקה מוסרית, רציונליזם	התלמידים יבינו את מקור המוסר כנובע מהשכל וההיגיון ואת ההשלכות של עמדה זו	8	-
	פרונטלית + דיון (אסטרטגיות חשיבה: הסקת מסקנות, השוואה ושיפוט)	פריט 16, כרך א', עמ' 52-59	קונבנציות ונורמות, יחסי- כוח, מוסר תלוי-תרבות, מוסר תלוי-זמן, מוסר תלוי- מקום	התלמידים יבינו את המושגים המוסריים ומקור המוסר כחלק מהקשר חברתי וכתוצאה של הקשרים אלה ואת ההשלכות של עמדה זו	8	- צרכים ייים
	פרונטלית + דיון (אסטרטגיות חשיבה: השוואה)	פריט 16, כרך א', עמ' 40-45 ב' עמ' 35- 42	אבסולוטיזם, מוסר מוחלט, מוסר אוניברסלי	התלמידים יבינו את המשמעות של מוסר מוחלט ואת ההשלכות של כך	8	מוסר

	פריט 7, עמ' 103-112	ושיפוט, (הבעת טיעון)				
8 -	התלמידים יבינו את המשמעות של רלטיביזם מוסרי ואת ההשלכות של עמדה זו	רלטיביזם, סובייקטיביזם, מוסר אישי, מצפון	פריט 16, כרך א', עמ' 59-66 פריט 7, עמ' 18-47	פרונטלית + הצגת המטלות ודין בהן (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח עמדות, השוואה, שיפוט והסקת מסקנות)	מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן אישית) – התלמידים יתארו את המושג "מוסר רלטיביסטי" ויסבירו את הבעיות העולות ממנו (20%)	
8 -	התלמידים יבינו את המשמעות של פלורליזם מוסרי ואת הדברים הנובעים מכך (כולל האפשרות להתנגד לעמדות מקובלות)	פלורליזם, ריבוי מוסרי, מצפון, אי-ציות	פריט 16, כרך א', עמ' 45-75	פרונטלית + דיון (אסטרטגיות חשיבה: הסקת מסקנות, השוואה ושיפוט)	<b>הערה –</b> עבור פרק זה ישנו סרט בשם <b>"הסרבן", Hacksaw Ridge</b> , המתאר את שירותו של גיבור מלחמת העולם השנייה שסירב לשאת נשק	
2	סיכום המושגים והחומר הנלמד			פרונטלית + הצגת המטלה ודין בה	מטלה מסכמת (קבוצתית) (60%)	

### מטלה קבוצתית מסכמת:

עבודה בקבוצות – התלמידים יבחרו סוגיה מוסרית/דילמה (יכולה להיות אותה אחת שנבחרה קודם, למרות שאין לכך עדיפות) ויבחנו אותה באמצעות התפישות והגישות אותן למדו בפרק (לפחות שלוש). לסיכום, יבחרו שתי גישות וידגימו ויסבירו כיצד ניתן לבחון באמצעותן את הסוגיה. סיומה של המטלה יהיה בהשוואה בין הגישות לאור הסוגיה הנבחרת והצגת אפשרויות גישור או פשרה. כחלק מהמטלה יבצעו התלמידים רפלקציה אישית בכתב.

קריטריון להערכה	יבוא לידי ביטוי ב:	משקל יחסי בציון
הצגת הסוגיה	הצגה תכליתית וברורה של הסוגיה המדוברת, כולל העמדות השונות לגביה	20%
הצגת הסוגיה - המשך	נימוק משכנע לבחירת הסוגיה והדגשת חשיבותה	10%
בחינת הסוגיה על-פי תפישות מטא-אתיות	הצגה של התפישות המטא-אתיות בהן בחרו התלמידים וקישורן לסוגיה (לפחות שתיים)	35%
השוואה בין הגישות השונות	השוואה תמציתית בין הגישות בהקשר של הסוגיה	30%
רפלקציה אישית	ניסוח לבטים, קשיים ותובנות מהמטלה	5%

### **3.א תורות מוסר - אתיקה נורמטיבית, מוסר המכוון לפעולה, כללים וניסוחים מעשיים (70**

#### **שעות) (כיתה י'-י"א)**

#### על הפרק:

לאחר הבנה של מהות המוסר, מקורותיו ומאפייניו (כלומר, מטא-מוסר), יידרשו התלמידים להבנה של אתיקה מעשית – כלומר, תורות מוסר. תורות מוסר שונות פורסות את תפישותיהם של הפילוסופים השונים ומנסחות כלים מעשיים להתנהלות בעולם – כללי עשה ואל תעשה, חוקים כלליים, ציווים ונוסחים אחרים המכוונים לפעולות או להימנעות מהן. ההבדלים בין תורות המוסר יכולים להיות מהותיים ביותר (וחלקם נובעים מתפישות מטא-מוסריות שונות מאוד, בהתאמה) והתלמידים יבינו את המחלוקות המשמעותיות בין התפישות וכריעו ביניהן. תכלית פרק זה היא ניסוח פרטני וברור יותר של תפישת המוסר של כל תלמיד, מתוך הכרה הולכת ומעמיקה של עולם האתיקה. כל פילוסוף משמש כמייצג של גישה, תורת מוסר או עמדה כלשהי בנוגע לאתיקה ומוסר. ההבדלים ביניהם מהותיים ביותר לעתים וההכרעה ביניהם נראית כבלתי-אפשרית. עצם ההתמודדות מחייבת הבנה מעמיקה של עמדותיהם של הפילוסופים

השונים, ובסופו של דבר אמורה להוביל לגיבוש עמדה אישית, מנומקת ומושכלת, אצל כל תלמיד.

**אריסטו (אתיקה של מידות טובות)** בוחן את תכליתם של דברים ובפרט אנשים, ומתוך כך את תפקידם ומהותם, גם המוסרית. שאלותיו סובבות סביבו "הטוב", הגדרתו ומקורותיו. אריסטו סבר לכל אדם, חפץ או בעל-חיים ישנה תכלית, סיבה לקיום. תכליתו של דלי היא להכיל מים ולהעבירם ממקום למקום, ואם יעשה זאת היטב (לדוגמא, יהיה נטול חורים ובעל ידיות נוחות), הרי שזה דלי טוב. מהי תכלית האדם? בכך דן אריסטו באריכות ומגיע למסקנה כי תכלית התכליות, תכליתו הסופית של האדם, היא להיות מאושר. מה יקדם אושר זה? מושג האושר האנושי תלוי בקיום התכליות האנושיות השונות – בין היתר, מילוי תפקידים, השגת עוצמה, השכלה, ידע, הבנה וכד'. אריסטו סלל במידה רבה את הדרך לפילוסופים שיבואו אחריו. התלמידים יתמודדו עם שלל המושגים, הסתירות והקשיים העולים מדברי אריסטו.

**עמנואל קאנט (דאונטולוגיה, מוסר של חובות וכוונות)** עוסק בעיקר בחובות וכוונות מוסריות, מתוך תפישה של מוסר מוחלט, ומחפש ניסוחים מוחלטים לחיים מוסריים – זהו הציווי המוחלט (הידוע בלעז כאימפרטיב הקטגורי). קאנט האמין בתכליות בסיסיות, בדומה לאריסטו, אך היה גם הומאניסט, ולא רצה כי בני-האדם יהפכו לאמצעי בידי אחרים (או בידי עצמם). משימתו נדמית כבלתי-אפשרית לאדם המודרני (וגם לחלק מבני תקופתו), והתלמידים ילמדו את ניסוחיו השונים ויחוו דעתם.

**ג'רמי בנת'אם (תועלתנות ומוסר של תוצאות)** שאף להפוך את המוסר לתחום מתמטי, כך שיהיה ניתן להכניס משתנים מוסריים לתוך משוואות מוסריות ולקבל תשובה מוסרית – 'מירב האושר למירב האנשים', הייתה ססמתו. ניסיון הרדוקציה הזזה זכה עוד בימיו לביקורת רבה, אולם קשה להתעלם מהקסם והפשטות שבו. **ג'ון סטיוארט מיל** עידן את עקרונותיו של בנת'אם ועימת אותם עם עקרונות ההומאניזם והליברליזם וניסח מחדש, לדידם של רבים, את התפישה התועלתנית (ועיקר התכנית יעסוק בו). עם הסוגיות הרלוונטיות לתפישות אלו יתמודדו התלמידים.

**ניטשה** היה כמעט אנטי-מוסרי או א-מוסרי במובנים רבים (אך לא לדעתו שלו, בהכרח), וניתן לראות בו מתנגד חריף לכמעט כל תפישה מוסרית שקדמה לו (לחלקן קרא "מוסר עבדים", כתיאור של מערכות מוסריות שתכליתן כבילת בני-האדם והגבלתם). 'האדם העליון' של ניטשה חי ללא מחויבות לאיש מלבד לעצמו, נאמן לעקרונותיו (אך איננו נטול עקרונות) ומממש את תכליתו עלי-אדמות. **אפלטון** היה סבור שמוסר הוא דבר-מה אובייקטיבי ושניתן לחקור אותו כפי שחוקרים כל דבר עלי-אדמות – אולי אף באמצעים מדעיים, בהקשר מודרני. **תומאס אקווינס** ראה במוסר יצירה אלוהית, בדיוק כמו האדם המחזיק באותו המוסר. המוסר האקוויני מוחלט ביצירתו אך ביטוייו אינם מוחלטים, בהכרח, וניתן למצוא טוב בכל רע, ורע בכל טוב.

**מישל פוקו** סבר כי המוסר יחסי בהכרח ותלוי ביחסי הכוחות בחברה ספציפית, ועל כן תלוי באופן טבעי בזמן ובמקום. האדם המוסרי הוא האדם המתאים עצמו לזמן ולמקום בו הוא נמצא ("ברומא התנהג כרומאי").

### **פרק נוסף (אופציונלי) 10-20 שעות, במקום אחד הפרקים האחרים:**

#### **אתיקה של דאגה – (Care Ethics) Gilligan, Noddings**

גישה שהתחילה בשנות ה-80 של המאה ה-20 ונסובה בעיקר סביב השאלה "מה צריכה להיות התגובה" ולא "מהו הדבר הראוי/הנכון לעשותו", וזאת בדגש על יחסים בין-אישיים. תפישה זו מגיעה כקונטרה לתפישות הקודמות בכך שאינה מחפשת חוקים קבועים או כלליים (הגם שתלויי-מקום, תרבות וזמן) אלא מבקשת לבחון סיטואציות ספציפיות, בהקשרים האישיים שלהן, ומתוך שאיפה לקיים ולשמר מערכות-יחסים תקינות בין בני-האדם. הגישה מדגישה את הצורך בראיית האחר, צרכיו ורצונותיו ומענה עליהם – גם מתוך רצון לדאוג לו וגם מתוך רצון להבין דברים מנקודת המבט שלו. היחסים הללו יכולים להיות הדדיים או חד-צדדיים, כתלות באנשים ובסיטואציה (לדוגמא, אם וילד קטן מאוד או אם וילד מבוגר יותר, או אדם סיעודי וקרובי משפחתו).

#### **ביבליוגרפיה התחלתית לפרק זה:**

Ethics of Care, Brian K. Burton and Craig P. Dunn, Encyclopaedia Britannica

<https://www.britannica.com/topic/ethics-of-care>

In a Different Voice: Women's Conceptions of Self and Morality, Carol Gilligan, Rutgers University Press, 1985

<http://sfoonline.barnard.edu/sfxxx/documents/gilligan.pdf>

In A Different Voice: Psychological Theory and Women's Development, Carol Gilligan, Harvard University Press, 1982

[https://pdfs.semanticscholar.org/56ed/c9f3c2544093eac342f0a4e87832318401fa.p](https://pdfs.semanticscholar.org/56ed/c9f3c2544093eac342f0a4e87832318401fa.pdf)

[df](#)

תפישות אלו, כאמור, שונות זו מזו וקשות לעתים לגישור. הבנה שלהן מקנה הבנה של הפרקים הבאים, ובראי אותם פילוסופים ינתחו התלמידים את הסוגיות המדעיות והטכנולוגיות השונות.

## שאלות גדולות:

מהי תורת מוסר ומה מבסס אותה? מהן עמדותיהם של הפילוסופים הגדולים? מהן ההשלכות של העמדות הללו? מהי הבעייתיות בכל גישה? מהו הקשר לחיינו? כיצד מתקשרות תפישות אלו למדע ולטכנולוגיה?

הנושא	מספר שעות לימוד	המטרות האופרטיביות	מושגים מרכזיים	ביבליוגרפיה לתלמיד ולמורה	דרך ההוראה	דרך ההערכה ומשקלה
תורות מוסר – מוסר של מידות טובות (אריסטו)	10 שעות מתוכן: 7 שעות לעיסוק במידה הטובה 3 שעות למטלה	התלמידים יבינו את הגישה האריסטוטלית למוסר, הנובעת מתכליתם של דברים ואנשים	המידה הטובה, המעשה הנכון, האדם הטוב, אתיקה כמימוש תכלית	פריט 16, כרך א', עמ' 179-208	פרונטלית + הצגת המטלה ודיון בה (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, השוואה, הסקה)	מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – התלמידים ינסחו ויתארו את דמות המדען/הטכנולוגי האידיאלי, תוך שימוש במושגים אריסטוטליים (15%)
תורות מוסר – מוסר של חובות וכוונות (עמנואל קאנט)	20 שעות מתוכן: 8 שעות לתבונה ככלי לבחינה מוסרית 8 שעות למושג החובה והרצון הטוב	התלמידים יבינו את הגישה הקנטיאנית למוסר, הנובע מחובות א-פריוריות	דאונטולוגיה, הרצון הטוב, חובה, כוונה, מוסר אוניברסלי	פריט 16, כרך ב', עמ' 16-26, 31-42 (אופציונלי – עמ' 43-70) פריט 5, עמ' 77-96 פריט 7, עמ' 93-103	פרונטלית + הצגת המטלה ודיון בה (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, הסקת מסקנות, זיהוי רכיבים והקשרם,	מטלה קצרה (אישית) – על התלמידים לנסח במילים שלהם את אחד מהציוויים המוחלטים של קאנט ולתאר בעיה אחת שעולה ממנו (15%)

	מהלכים (לוגיים)				4 שעות למטלה	
מטלה קצרה (אישית או קבוצתית) – כתיבת "נוסחה מוסרית" ברוח בנת'אם, אבל כזו שגם לוקחת בחשבון ערכים נוספים (מיל) (15%)	+ פרונטלית הצגת המטלה ודיון בה (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, השוואה, הצרנה של טענות, לוגיקה, זיהוי רכיבים והסקת מסקנות)	פריט 16, כרך א', עמ' 227-257 (אופציונלי – עמ' 263- 346), פריט 11, עמ' 16- 17, 63-67 טקסט, השוואה, הצרנה של טענות, לוגיקה, זיהוי רכיבים והסקת מסקנות)	תועלתנות, אושר, אתיקה נוסחתית/מתמטית	התלמידים יבינו את הגישה התועלתנית למוסר ואת השלכותיה	20 שעות מתוכן: 10 שעות למושג התועלת ומרכבותו 6 שעות לביטויי התועלתיות בחיי היום- יום 4 שעות למטלה	תורות מוסר – מוסר של תוצאות/תועלתנות (ג'רמי בנת'אם וג'ון סטיוארט מיל)
	+ פרונטלית דיון (אסטרטגיות חשיבה: השוואה, העלאת נקודות מבט שונות, זיהוי קשרים והסקת מסקנות)	ניטשה: פריט 16, כרך ג', עמ' 88-102, 108-112, וגם פריט 13 אפלטון: פריט 16, כרך ג', עמ' 174-187 פוקו: פריט 33	האדם העליון, רפובליקניזם, דעת הטוב, האדם העליון, מוסר עבדים ואדונים, יחסי כוחות	התלמידים יכירו ויבינו את שאר הגישות הדומיננטיות למוסר ואת השלכותיהן	14 שעות מתוכן: 8 שעות לניטשה 2 שעות לאפלטון 2 שעות לתומאס אקווינס 2 שעות לפוקו	תורות מוסר – פילוסופים נוספים (פרידריך ניטשה, אפלטון, תומאס אקווינס, מישל פוקו)



		אקווינס: פריט 34				
מטלה מסכמת (קבוצתית) (55%)	פרונטלית + הצגת המטלה ודיון בה			סיכום המושגים והחומר הנלמד	4	סיכום

### מטלה מסכמת:

התלמידים יבחרו סוגיה אתית מדעית/טכנולוגית ויתארו אותה ואת הקשיים הנובעים ממנה (סוגיה שונה מזו שבחרו במטלות קודמות). לאחר מכן, יבחרו שלושה הוגים או תורות מוסר ויסבירו כיצד לדעתם היו הפילוסופים הללו מתייחסים לסוגיה ופותרים אותה. לבסוף, עליהם לבחור גישה אחת (מבין השלוש או גישה נוספת) ולכתוב בפירוט כיצד ניתן לפתור את הסוגיה בעזרתה, ולבסוף לנמק מדוע בחרו בתורת מוסר זו. כחלק מהמטלה יבצעו התלמידים רפלקציה אישית בכתב.

משקל יחסי בציון	יבוא לידי ביטוי ב:	קריטריון להערכה
20%	הצגה תכליתית וברורה של הסוגיה המדוברת, כולל העמדות השונות לגביה	בחירת הסוגיה והצגתה
10%	נימוק משכנע לבחירת הסוגיה והדגשת חשיבותה	הצגת הסוגיה - המשך
35%	הצגה של העמדות/התורות האתיות בהן בחרו התלמידים וקישורן לסוגיה (לפחות שתיים)	בחירת הסוגיה על-פי גישות אתיות שונות
30%	השוואה תמציתית בין הגישות בהקשר של הסוגיה	השוואה בין הגישות השונות
5%	ניסוח לבטים, קשיים ותובנות מהמטלה	רפלקציה אישית

## חלק ב- אתיקה יישומית (50 שעות) (כיתה י"א)

### על הפרק:

לאחר הפרק האתי, מגיע חלקה השני של התכנית – שילוב האתיקה והמוסר באופן הפרקטי והנגיש יותר. הפרק עוסק באתיקה מקצועית, ניסוח קודים אתיים ומימוש האתיקה בעיסוק המדעי והטכנולוגי. התלמידים יגבשו עמדות ברורות וינסחו כללים להתנהלות בתחומים הללו, לאור הבנה והפנמה של תורות המוסר והעמדות המוסריות שכבר נחשפו אליהן. התחום המדעי מכיל התלבטויות אתיות ומוסריות השונות מהתחום הטכנולוגי, ועל כן ההפרדה ביניהם, לאור התכלית השונה של התחומים וגם העיסוק השונה. זאת, למרות החפיפה הרבה בין המדעי והטכנולוגי בתחומי המחקר והפיתוח. הפרק ידון במחקר מדעי והאתגרים בו מחד, וביישום של עקרונות מדעיים מאידך (והאפשרות להסתמך עליהם – הנובעת מאיכות המחקר, שגם היא נגזרת של אתיקה מדעית). מטרתו של פרק זה – להביא למיצוי של הידע האתי הנרכש עד כה, להבנה של התחומים המדעיים והטכנולוגיים.

### שאלות גדולות:

מהו מדע? מהי תכליתו? כיצד עושים מדע ולשם אלו מטרות? מהם האתגרים המהותיים בעיסוק המדעי? מהם האתגרים האתיים במדע? מהי אתיקה מקצועית? מהי אתיקה מדעית/טכנולוגית? כיצד מנסחים קוד אתי? מהם יחסי הגומלין בין בני-האדם, החברה האנושית, המדע והטכנולוגיה? מי משפיע על מי, מתי ואיך? האם/עד כמה אנו מסוגלים לדעת מהו טיב היחסים הללו, בפרט לאורך שנים? האם נוכל לקבל הכרעות מוסריות בתחום שרב בו הנסתר על הגלוי?

מספר שעות לימוד	המטרות האופרטיביות	מושגים מרכזיים	ביבליוגרפיה לתלמיד ולמורה	דרך ההוראה	דרך ומשקלה ההערכה
10 שעות, מתוכן: 5 שעות למושגים הבסיסיים וההבחנה ביניהם 5 שעות לעיסוק בקוד אתי	התלמידים יבינו את המושגים הבסיסיים ויידעו להשתמש בהם בהמשך. כמו כן, התלמידים יבינו מהו קוד אתי וכיצד הוא נכתב	אתיקה מקצועית, קוד אתי	פריט 36, פריט 37	פרונטלית + דיון וקריאה בטקסטים (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסטים והשוואה)	

מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – התלמידים יבחרו סוגיה אחת הנוגעת לעיסוק המדעי הבסיסי (ניתן לבחור סוגיה אקטואלית) ויציגו אותה בפני הכיתה (10%)	פרונטלית + דיון + סרט: 'זרע אנדרומדה' ולאחריו דו"ח צפיה ודיון נוסף (אופציונלי – הצגת המטלות ודיון בהן) (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח סרט, הסקת מסקנות)	פריט 21, פריט 22, פריט 24	אתיקה במדע, אתיקה במחקר, טוהר המדע, כפרקטיקה קהילתית וקבוצתית	התלמידים יבינו את חשיבות האתיקה המקצועית בתחום המדעי ויידעו להצביע על סוגיות מרכזיות	10 שעות, מתוכן: 5 שעות על העיסוק המדעי בכלליות 2 שעות על סוגיות מרכזיות באתיקה המדעית 3 שעות למטלה
	פרונטלית + דיון ועבודה בקבוצות (אסטרטגיות חשיבה: השוואה והפרדה בין תחומים, זיהוי רכיבים וקשרים)	פריט 37 פריט 25	אתיקה בטכנולוגיה, שימוש אתי בטכנולוגיה, פיתוח אתי של טכנולוגיה	התלמידים יבינו את חשיבות האתיקה המקצועית בתחום הטכנולוגי ויידעו להצביע על סוגיות מרכזיות	10 שעות, מתוכן: 5 שעות על התחום הטכנולוגי והפרדתו מהתחום המדעי 5 שעות על סוגיות מהותיות בתחום
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – התלמידים יבחרו אתגר אתי	פרונטלית + הצגת המטלות ודיון בהן	פריט 21 פריט 38	מתודולוגיה, בעיות במתודולוגיה, מדע בשירות	התלמידים יבינו את הסוגיות והאתגרים המהותיים באתיקה	10 שעות, מתוכן: 8 שעות לעיסוק בסוגיות האתיות (יותר לעומק)

2 שעות למטלה	המדעית ויצעו דרכים לפתרונם	אידאולוגיה והטיות אידאולוגיות, אלמנט הלא-נודע במדע, חוסר היכולת לחזות תוצאות, והשלכות, מדע בשירות מסחרי		(אסטרטגיות חשיבה: הצגת טיעון והסקת מסקנות)	ומקצועי אחד ויצעו אותו בפני הכיתה, כולל דרכים לפיתרון (20%)
10 שעות, מתוכן: 6 שעות לעיסוק בסוגיות האתיות הרלווטיות 4 שעות הכנה למטלה המסכמת (כתיבת קוד אתי)	התלמידים יבינו את הסוגיות והאתגרים המהותיים באתיקה הטכנולוגית ויצעו דרכים לפתרונם	פריט 39 פריט 41		פרונטלית + דיון (אסטרטגיות חשיבה: הצגת טיעון והסקת מסקנות)	
2	סיכום המושגים והחומר הנלמד			פרונטלית + הצגת המטלות ודיון בהן	כתיבת קודים אתיים (קבוצתית) (70%)

### מטלה מסכמת לפרק: כתיבת קוד אתי

התלמידים יבחרו תחום מדעי/טכנולוגי (לדוגמא, הנדסה, ביולוגיה או פיזיקה, או תחומים ספציפיים כמו הנדסת בניין, ביולוגיה מולקולרית או פיזיקה גרעינית) וינסחו עבורו קוד אתי. על-מנת לנסח קוד אתי שכזה, עליהם ראשית להבין את מהות התחום ואת הבעיות העולות ממנו. לאחר מכן, יהא עליהם לנסח **כללים ברורים ומנומקים** לתחום הדעת/העיסוק הרלוונטי. קוד אתי איננו מסמך ארוך, בדרך-כלל, אך הוא מגלם בתוכו עקרונות רבים ומנוסח כך שישאיר כמה שפחות מקום לטעויות. כחלק מהמטלה יבצעו התלמידים רפלקציה אישית בכתב.

קריטריון להערכה	יבוא לידי ביטוי ב:	משקל יחסי בציון
-----------------	--------------------	-----------------

10%	נימוק הבחירה בתחום – ציון הצורך בקוד אתי, היותו רלוונטי ובר-יישום	בחירת התחום המדעי/טכנולוגי
20%	ציון והסבר על הסוגיות המהותיות ביותר בתחום שהקוד האתי בא לתת עליהן מענה	פירוט הסוגיות האתיות המהותיות בתחום
40%	הקפדה על מבנה תקין וקוהרנטי, ניסוח חוקים פשוטים ונהירים, יכולת אכיפה ויישום של החוקים והכללים, היותם של הכללים עקביים בפני עצמם ואחד עם השני	ניסוח הקוד האתי
20%	התלמידים יצינו מהן התפישות האתיות (המטא-אתיות והאתיות-נורמטיביות כאחד) שהנחו אותם בכתיבת הקוד האתי, וינמקו את הבחירה בהן	עיגון של הקוד האתי בתפישות אתיות מוכרות
10%	בנוסף לרפלקציה האישית, התלמידים יצינו מה היו המחלוקות בניסוח הקוד האתי	רפלקציה אישית

את הקודים יציגו התלמידים בפני חבריהם לכיתה, ואלו יחוו דעתם ויציעו הצעות לשיפור.

### **חלק ג' – סוגיות מדעיות וטכנולוגיות נבחרות (250 שעות) (כיתה י"א-י"ב)**

על הפרק:

בפרק זה נדונות סוגיות ספציפיות במדע וטכנולוגיה, ועל-פי התחומים והסוגיות הללו מחולקים גם תתי-הפרקים. כל סוגיה מעלה שאלות ייחודיות והתמודדות קשה ומורכבת. מהתלמידים תידרש העמקה רבה ונוספת בתוך רבדי-הרבדים של התחומים אותם הם לומדים ובהם בחרו להתמחות (בבית-הספר או בתכנית עצמה). הבחירה של הסוגיות נעשתה על-ידי כותב התכנית, אולם ניתן להוסיף לה סוגיות נוספות במידה והתלמידים והמורה יהיו ערוכים להביא מקורות מידע מהימנים ואת הזוויות האתיות המתאימות – ככל שתחום-הדעת המדעי והטכנולוגי מתקדם, כך גם סוגיות מסויימות נפתרות (ולו באופן חלקי) וסוגיות אחרות הופכות

למהותיות ורלוונטיות הרבה יותר, או שמא, הופכות לסבוכות ומורכבות יותר. כדוגמא, סוגיית תרומת האיברים עשויה להפוך למשמעותית הרבה פחות עם פיתוחם של איברים מלאכותיים (למעשה, סוג של קיברנטיקה), ובד בבד, סוגיית הבינה המלאכותית עשויה להפוך לקריטית בתוך מספר שנים לא רב.

### על תתי-הנושאים והסוגיות:

**בינה מלאכותית** – ממכניות אוטונומיות ו-machine learning ועד לרובוטים דמויי-אדם, המרגישים וחושבים כמונו, תחום הבינה המלאכותית הוא אחד התחומים המתפתחים במהירות הגדולה ביותר כיום ובעל היישומים הרבים ביותר. ניתן גם להעריך כי ערכו הכלכלי הוא המשמעותי ביותר, כנגזרת של כך, וכך גם השלכותיו האתיות והמוסריות. בראשית העיסוק ב-AI (Artificial Intelligence) עומדת השאלה הבסיסית של הבחנה בין תבונה אנושית למלאכותית\ממוחשבת, המגבלות האנושיות ומגבלות המכונה. האם מכונה מסוגלת לקבל החלטות מוסריות ואתיות? האם כלל אפשר ללמד מכונה מהו מוסר? מהי מהות הכרעה שכזו ומהו משקלה? האם נוכל לקבל הכרעות אתיות של מכונה? האם נוכל לקבל ישות מלאכותית המפגינה תבונה ורגש אנושיים, כבעלת זכויות, ריבונות וחירות? אלו רק חלק מהן השאלות העולות מהעיסוק בתחום מורכב זה.

**קיברנטיקה** – השילוב בין אדם ומכונה, ה-"סייבורג" מספרי וסרטי המדע הבידיוני, איננו עוד נושא רק למד"ב. גפיים קיברנטיים המשמשים קטועי-גפיים, ונשלטים על-ידי המוח, כבר נמצאים בשימוש, והם רק הופכים לזולים יותר ומוצלחים יותר, ואיתם מפותחים גם איברים פנימיים שונים. אך מה צופן העתיד? מהו ההבדל בין האדם "הטבעי" ובין האדם-מכונה? האם יוכלו בני-אדם לשפר את יכולותיהם הטבעיות ולהפוך לעל-אדם, הרואה, רץ וקופץ למרחקים שאף יצור אנושי לא מסוגל להם כיום (טרנס-הומאניזם)? מה תעשה התפתחות זו לחברה האנושית ולפרטים בה? מה הקשר לשוויון ולא-שוויון הכלכליים, החברתיים והאנושיים? ולבסוף – האם נשיג חיי אלמוות באמצעות הפיכת\העברת מוחותינו למחשבי-על, ונוכל לעד לעבור מגוף מלאכותי אחד למשנהו? איך יראה עולם ללא בני-אדם (פוסט-הומאניזם)? שאלות אלו ועוד תקבלנה מענה בפרק זה.

**הנדסה והשבחה גנטית** – הגנום, או הקוד הגנטי, הוא החלק הביולוגי הבסיסי ביותר בכל יצור חי, צמח ובעל-חיים. שינויים בו יכולים לקרות באופן טבעי ולאורך זמן (תהליך הקרוי גם אבולוציה), או בצורה מהירה יותר על-ידי התערבות אנושית. אך מהו בעצם הקוד הגנטי המרכיב אותנו ואת כל צורות החיים? כמה שליטה יש לנו עליו? האם ההתערבות שלנו בו היא חיובית, או שמא שלילית? מהי מידת האחריות שעלינו להפגין כשאנו מתעסקים בקוד הגנטי? האם מוסרי להשביח בעלי-חיים זני צמחים? מה לגבי בני-אדם? כיצד נתמודד עם ההיתכנות

והאפשרות לבצע מניפולציות בגנום האנושי, באותה הקלות שאנו מתקנים קוד מחשב? מהי תרומתה של ההנדסה הגנטית לרווחה האנושית וכיצד היטיבה עם חברות אנושיות? שאלות אלו נובעות מפרק זה ותקבלנה מענה בהתאם.

**תרומת איברים** – תרומת איברים היא אחד מהנושאים הנדונים ביותר כדוגמה לדילמה מוסרית, בעיקר בתחום התועלתנות. מי יקבל את האיברים? מי תורם אותם? באלו תנאים? מהי השיטה הנהוגה כיום וכיצד ניתן לשפר אותה (כתלות במדינה)? מה כל זה אומר וכיצד מכריעים בסוגיות הללו? פרק זה עוסק בשאלות אלו ובמענה להן.

**מחקר בתאי גזע** – תאי-גזע (stem cells) הם תאים "גולמיים", הקיימים בעיקר בעוברים, אשר יכולים תחת שימוש מושכל לקבל כמעט כל "תבנית" שהיא ולמעשה ניתן להשתמש בהם כדי לגדל איברים "מותאמים אישית" (כאלה שגופו של החולה לא ידחה). זאת, בניגוד לתרומת איברים קיימים, שיכולים גם להידחות על-ידי גוף התורם. עם זאת, עקב השימוש בעוברים, קיים דיון (בעיקר בארה"ב, שם נעשה עיקר המחקר) סביב הסוגיה של שימוש במה שרבים תופשים כיצורים אנושיים ובעלי זכויות. מכאן עולות סוגיות אתיות רבות, אשר טרם הוכרעו ועל כן המחקר אינו מתקדם במיוחד. הכרעות מוסריות הכרחיות לפני שהנושא יוכל להתקדם – ובכך יעסקו התלמידים.

**ניסויים בבעלי-חיים ובני-אדם** – בבסיסו של המדע נמצאת השיטה המדעית – שיטה סדורה שמטרתה גילוי דברים חדשים אודות העולם, בדגש על סיבתיות. הכלי המרכזי הוא הניסוי, ובתחומי הרפואה, הביולוגיה והפיזיולוגיה, הניסויים לעתים קרובות כוללים בעלי-חיים ולעתים אף בני-אדם. ככל אינטראקציה של אדם עם סביבתו, בעלי-חיים או בני-אדם אחרים, סוגיות מוסריות עולות עד מהרה. האם כלל יש מקום להשתמש בבעלי-חיים כדי לקדם את המדע, או את רווחתם של בני-האדם? מהו דין השימוש הזה בבעלי-חיים? מתי כן נאפשר, בכל זאת, ניסויים בבעלי-חיים? האם יש אלטרנטיבות לניסויים אלה? מה לגבי ניסויים בבני-אדם? מתי מקיימים אותם, ומדוע? מהם הכללים האתיים הנוגעים לניסויים בבעלי-חיים ובני-אדם? פרק זה ידרוש העמקה מתודית מצד התלמידים וניסוח כללים ברורים.

**סוגיות של פרטיות ברשת, רשתות חברתיות, איסוף מידע, ריגול ומעקב** – מחשבים נכנסו לחיי רוב האנשים ולבתיים בשנות ה-90 של המאה ה-20, האינטרנט עבר לפס רחב בשנות ה-2000 וטלפונים חכמים (סמארטפונים) כבר נמצאים בידיהם של רוב אזרחי העולם מזה כמה וכמה שנים. אנו מצלמים, כותבים, מפרסמים, מנווטים – והכל תוך שימוש ברשת האינטרנט, ברשתות החברתיות ובמחשבים והמכשירים הסלולריים שלנו. מהן ההשלכות של השימוש העצום הזה? כיצד הוא שיפר את חיינו ואת האנושות? מהן ההשפעות החברתיות והאתיות של הרשתות החברתיות? לצד זאת, מהן הבעיות שעולות מהשימוש הרווח בטכנולוגיה הזו? מי משתמש בעושר המידע שנאסף אודות מיליארדי בני-אדם? מהן הבעיות

שעולות מאיסוף ואגירת המידע הזה, ובסופו של דבר מהשימוש בו? מהן הסכנות הנובעות מכך? מהן ההשלכות האישיות והחברתיות וכיצד הן שונות בין מדינות? עם סוגיות ושאלות אלו יתמודדו התלמידים, תוך התבוננות פנימית בהרגליהם שלהם, כמשתמשים כיום ומפתחים בעתיד של תחום טכנולוגיות המידע.

**אקולוגיה, זיהום וקיימות** – מאז ומתמיד משפיע האדם על סביבות ועל בעלי-החיים. המהפכה החקלאית לפני כ-10,000 הביאה את האדם לביות של בעלי-חיים רבים ולשימוש נבון ומושכל בקרקע, בגידולים שונים, מתוך הבנה של האדמה, הסביבה והאקלים. עם זאת, רק לאחר המהפכה התעשייתית, לפני כ-200-150 שנים, החל האדם להשפיע בצורה דרסטית ושליטית יותר על סביבתו. מונחים כמו "זיהום" הפכו לנפוצים יותר, ואת השלכותיו של זיהום זה החלו לחקור רק בסוף המאה ה-19 וראשית המאה ה-20. כיום תחום האקולוגיה, חקר הסביבה והקיימות (חקלאות עירונית, חקלאות חסכונית ואנרגיה מתחדשת) הוא אחד התחומים המתפתחים במהירות הגדולה ביותר – על רקע מה שקרוי "משבר האקלים", שהוא התחממות חריפה ומהירה של כדור-הארץ, לכאורה כתוצאה מפעולותיו של האדם. כיצד משפיע האדם על סביבתו כיום? האם השפעה זו שלילית בהכרח? מהו תפקידו של האדם בטבע והאם חובתו להגן עליו? כיצד ניתן לצמצם את השפעתו השלילית של האדם על הסביבה, ומה המחיר של צמצום שכזה? מהן הטכנולוגיות הקיימות כיום בתחומי החקלאות המודרנית והאנרגיה המתחדשת? מהי התקפות הכלכלית שלהם והאם ניתן להשתמש בהם בקנה-מידה רחב יותר? כיצד ניתן להגן על הסביבה ועל הרווחה האנושית, למנוע פגיעה בחברות מתפתחות מחד ולצמצם את הפגיעה בכדור-הארץ מאידך? אלו שאלות בקנה-מידה גלובלי, העוסקות באקלים, טכנולוגיות רבות ומגוונות, חברות אנושיות, יחסים בין-לאומיים ואמנות בין-לאומיות, תעשייה, כלכלה ותחומים אחרים, ולבסוף הן מחייבות הכרעות מוסריות בהיקף גדול לא פחות. עם המכלול העצום הזה יתמודדו התלמידים במחקרם ובלימודם את הנושא.

**כלי-נשק להשמדה המונית וטכנולוגיה צבאית** – מראשית הלחימה, היוו החנית, החרב והקשת את כלי-הנשק המרכזיים, וכל גנרל וכל לוחם ידע כיצד להשתמש במערכים של אוחזי-חניתות וקשתות כדי להגיע לניצחון. עם המצאת כלי-הנשק החמים, השתנה שדה-הקרב והפך לקטלני הרבה יותר – מכונת-היריה, הרובה והאקדח הפכו כל לוחם למסוכן ביותר גם ממרחק. המצאתו של חומר-הנפץ, של המטוס ושל הטיל הפכה את המלחמה לאישית עוד פחות וקטלנית פי כמה. כיום, קיומם של כלי-נשק להשמדה המונית (פצצות אטום ומימן, נשק ביולוגי ונשק כימי) הופך ראשי מדינות ל-"משמדי עולמות" (כפראפרזה על מילותיו של ראש תכנית 'מנהטן', רוברט אופנהיימר) פוטנציאליים. מהי תכליתם של כלי-נשק אלו? האם הם תורמים לשלום בעולם או שמא מאיימים עליו? האם פיתוח נוסף שלהם הוא מעשה מוסרי? ומה לגבי טכנולוגיות צבאיות בכלל – האם פיתוח טכנולוגיה שתכליתה קטל של בני-אדם היא דבר מגונה מוסרית, או שמא מבורך, בנסיבות מסויימות? בנוגע לכלי-נשק אוטונומיים – אלו רואים שימוש



כבר היום, האם נוכל לסמוך על תוכנה שתפקידה להחליט את מי להרוג ובאלו נסיבות? האם שדות-הקרב של העתיד יהיו נטולי אנשים? אלו חלק מהשאלות עימן יתמודדו התלמידים בנושא זה.

**מגמות אנטי-מדעיות ופסאודו-מדעיות** – מראשיתו היה המדע הכלי המשמעותי והטוב ביותר לגילויים אודות העולם הסובב אותנו, גופנו ואף עולמות רחוקים. השיטה המדעית, ששורשיה בתפישות פילוסופיות מסויימות, איפשרה לנו להתקדם ב-400 השנים האחרונות כפי שלא התקדמנו ב-4,000 השנים שקדמו להן. רק מראשית ואמצע המאה ה-20 הצלחנו למגר מחלות שקטלו בעבר מיליונים, להטיס אנשים לירח ולהעלות את תוחלת החיים בעשרות שנים. למדע היו התנגדויות משמעותיות בתחילת דרכו, בעיקר מגורמים דתיים, אולם למזלנו הצליח המדע להתגבר על כך. אולם כיום ישנן מגמות אנטי-מדעיות ופסאודו-מדעיות אשר צוברות עוצמה, ושורשיהם אינם דתיים או מסורתיים. תנועת ההתנגדות לחיסונים, אשר כבר גובה קורבנות בנפש ומהווה סיכון משמעותי לבריאות הציבור, היא דוגמה מהותית אחת. מהן אותן מגמות? מהם הגורמים להן? מדוע כיום הן זוכות לעדנה מחודשת? מהו פסאודו-מדע ומהם מאפייניו? מהן דיסאינפורמציה ומיסאינפורמציה? מה חלקן של הרשתות החברתיות והצפת המידע בכך? כיצד ניתן להתמודד עם המגמות הללו? כיצד נוכל לזהותן? מיהם האנשים המחזיקים בעמדות הללו והאם נוכל לאפיינם? זוהי אחת הסוגיות השנויות ביותר במחלוקת בתכנית זו וגם אחת הרלוונטיות והאקטואליות ביותר. ההתמודדות של התלמידים בתחום זה צפויה להיות קשה ומשמעותית.

### **שאלות גדולות:**

מהן הסוגיות המדעיות והטכנולוגיות המהותיות ביותר כיום? מהו הרכיב האתי והמוסרי בהן? כיצד ננתח אותן על-פי התפישות המוסריות שלמדנו? כיצד ניתן לשפר את התחומים השונים מבחינה אתית? כיצד יש להתנהל כמדענים וטכנולוגים לעתיד, מבחינה אתית, בכל אחד מהתחומים? מה צופן העתיד וכיצד ניתן להתכונן אליו?

### **דרכי הערכה – בסוף כל פרק ובסוף הפרקים כולם**

בנוסף למטלות הספציפיות לפרקים עצמם (דוח"ות צפיה בסרטים, מטלות מחקר ועיסוק בסוגיות ספציפיות), ניתן לתת מטלות מסכמות לכל פרק או לכל הפרקים כולם. **הצעה למטלה בנושא אינטליגנציה מלאכותית מצורפת לתכנית זו.**

הנושא	מספר שעות לימוד	המטרות האופרטיביות	מושגים מרכזיים	ביבליוגרפיה לתלמיד ולמורה	דרך ההוראה	דרך ההערכה ומשקלה
אינטליגנציה/בינה מלאכותית: א. בינה מלאכותית – הקדמה (3 שעות) ב. פיתוח של בינה מלאכותית כיום ואתגרים אתיים רלוונטיים (10 שעות) ג. תחזית לעתיד + השלכות מוסריות וכתובת המטלה (6 שעות) ד. כתיבת המטלה (6 שעות)	25 שעות	התלמידים יבינו מהי בינה מלאכותית, מהם השימוש שלה ומהם האתגרים המוסריים והאתיים העולים משימושים אלו, תוך התמודדות עם אלה	בינה מלאכותית, אלגוריתמים, דיכטומיית אדם ומכונה, ההבדלה בין אינטליגנציה אנושית למלאכותית	פריט 26 פריט 44 פריט 45 פריט 46	פרונטלית + דיון + צפיה בסרט מתאים (לבחירת המורה) ולאחריו כתיבת דו"ח צפיה ודיון נוסף בסרט (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח סרט, הצגת טיעון והסקת מסקנות)	מטלה קצרה (אישית או בזוגות) – מטלה ממוחשבת (ניסוי של MIT, מצורף לתכנית זו) (10%)
קיברנטיקה – שילוב אדם ומכונה א. קיברנטיקה – הגדרות והקדמה (4 שעות) ב. קיברנטיקה כיום (4 שעות) ג. פוטנציאל לעתיד והשלכות מוסריות (10 שעות) ד. כתיבת המטלה (7)	25 שעות	התלמידים יבינו מהי קיברנטיקה, אלו יישומים קיימים כיום ואלו יישומים עשויים להיות בעתיד ומהן ההשלכות המוסריות של כך, תוך התמודדות עם אלה	קיברנטיקה, המכונה הביולוגית, טרנסהומאניזם, פוסטהומאניזם	פריט 48 פריט 49 פריט 50	פרונטלית + דיון בקבוצות, כתיבת המטלות והצגה שלהן (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, הסקת מסקנות והצגת טיעון)	מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: האם יש להגביל פיתוחים קיברנטיים? באלו תחומים? מדוע? (10%)
הנדסה/השבחה גנטית ושיבוט א. הנדסה גנטית – הקדמה והגדרות (4 שעות)	25 שעות	התלמידים יבינו מהי הנדסה גנטית וכיצד נראתה לאורך ההיסטוריה,	הנדסה גנטית, השבחה גנטית, גנום, ריצוף גנטי	פריט 17 פריט 52 פריט 53 פריט 54 פריט 55	פרונטלית + צפיה בסרט רלוונטי (גטאקה, למשל),	מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: האם

יש לאפשר השבחה גנטית של בני-אדם? האם יש לאפשר להורים-לעתידי לתכנן את מין היילוד, מראהו ותכונותיו? (10%)	כתיבת דו"ח צפיה ודין בסרט (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח סרט, השוואה, הצגת טיעון)			מהם יישומיה כיום, מה עתידים לעשות בעזרתה וכל זאת בדגש על התמודדות עם השאלות המוסריות העולות מכך		ב. הנדסה גנטית לאורך ההיסטוריה וכיום (6 שעות) ג. תחזית לעתיד והשלכות מוסריות (9 שעות) ד. כתיבת המטלה (6 שעות)
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: האם לאפשר מכירת איברים? מדוע כן/לא? (10%)	פרונטלית + דיון בקבוצות וכתובת המטלות ולאחר מכן הצגה שלהן (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח בעיות, הבנת נקודות מבט שונות והצגתן, הצגת טיעון)	פריט 14, עמ' 119-129 פריט 56 פריט 57 פריט 58		התלמידים יבינו את נושא תרומת האיברים ויתמודדו עם הסוגיות המוסריות העולות ממנו	25 שעות	תרומת איברים א. סקירת הנושא (5 שעות) ב. הכרת הבעיות האתיות הנובעות מהמחסור באיברים והסוגיה בכלל (7 שעות) ג. פתרונות טכנולוגיים ואתיים אפשריים (7 שעות) ד. כתיבת המטלה (6 שעות)
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: האם עוברים הם יצורים אנושיים? האם הם ראויים	פרונטלית + דיון + מחקר אישילקבוצתי (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסט, השוואה, הסקת מסקנות)	פריט 14, עמ' 51-60 פריט 59 פריט 60	תאי גזע, עוברים	התלמידים יבינו מהם תאי-גזע ומהו המחקר בהם, ולאחר-מכן ידונו בסוגיות המוסריות הרלוונטיות	25 שעות	מחקר בתאי-גזע א. הכרת הנושא בבסיסו (3 שעות) ב. הבנת הדילמות המוסריות העולות מהנושא (6 שעות)

לזכויות-אדם? מהן ההשלכות של כך? (10%)						ג. שאלת הגדרת החיים והאנושיות (4 שעות) ד. פתרונות אפשריים לסוגיה (6 שעות) ה. כתיבת המטלה (6 שעות)
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: במידה ולא ניתן להימנע מכך, באלו תחומים יש לאפשר ניסויים בבעלי- חיים? (10%)	פרונטלית + דיון + מחקר אישילקבוצתי (אסטרטגיות חשיבה: השוואה, הצגת טיעון)	פריט 19 פריט 61 פריט 62 פריט 63	מחקר, מחקר קליני, שלבי מחקר, אתיקה במחקר וניסויים	התלמידים יבינו מהי משמעותם של ניסויים בבעלי-חיים ובני-אדם, מהן הבעיות המוסריות העולות מכך ויתמודדו עם הפתרונות האפשריים	25 שעות	ניסויים בבעלי-חיים ובני- אדם א. הבנת הנושא וסוגיית הניסויים (5 שעות) ב. היכרות עם הבעיות האינהרנטיות לניסויים ביצורים מודעים וחשים (8 שעות) ג. סקירת הפתרונות האפשריים (6 שעות) ד. כתיבת המטלה (6 שעות)
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: למי שייך המידע – האם לאדם המשתף אותו	פרונטלית + דיון + סרטון של תום אהרון על תעשיית הסייבר בישראל (פריט 43)	פריט 40 פריט 48 פריט 64	רוגלות, תוכנות פריצה, שיתוף מידע, מידע כמשאב	התלמידים יבינו את סוגיית הפרטיות ברשת, את משמעותו וחשיבותו של המידע ויתמודדו עם	25 שעות	סוגיות של פרטיות ברשת, מידע, ריגול ומעקב א. היכרות עם הנושא (5 שעות) ב. הבנת הבעיות הטכנולוגיות והאתיות

<p>או לחברה שבבעלותה הפלטפורמה שבה הוא עושה זאת? איזה שימוש לגיטימי לעשות במידע הזה? (10%)</p>	<p>בביליוגרפיה) + מחקר אישילקבוצתי (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח מקורות מידע, השוואה, הצגת טיעון)</p>			<p>הסוגיות האתיות הנלוות</p>		<p>ומקורותיהן (6 שעות)  ג. ניתוח של הבעיות הללו במגוון השדות הטכנולוגיים (4 שעות)  ד. הצעת פתרונות אפשריים ותחזית לעתיד (4 שעות)  ה. כתיבת המטלה (6 שעות)</p>
<p>מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית) – שאלה למחשבה: באיזו מידה צריכים בני-האדם להתערב בסביבה הם חיים? האם עלינו למנוע אסונות-טבע, למשל? (10%)</p>	<p>פרונטלית + דיון + מחקר אישילקבוצתי (אסטרטגיות חשיבה: ניתוח טקסטים ומקורות, הסקת מסקנות, חקר והצגת טיעון)</p>	<p>פריט 65 פריט 66</p>	<p>מערכת אקולוגית, קיימות, זיהום, יחסי אדם וטבע, משבר האקלים, משבר האנרגיה, פסולת וטביעת-רגל סביבתית</p>	<p>התלמידים יבינו את מהות וחשיבות נושא האקולוגיה על רבדיו השונים ויתמודדו עם השאלות המוסריות האינהרנטיות לנושא זה</p>	<p>25 שעות</p>	<p>אקולוגיה, זיהום וקיימות  א. הבנה של הנושא הבסיסי, מהי אקולוגיה ומהי קיימות (4 שעות)  ב. היכרות עם הסוגיות האתיות המהותיות לתחום (6 שעות)  ג. הצגת המחלוקות המרכזיות בתחום (5 שעות)  ד. הצעת פתרונות תקפים וברי-יישום מבחינה טכנולוגית, חברתית וכלכלית (5 שעות)  ה. כתיבת המטלה (6 שעות)</p>

מטלה קצרה (קבוצתית) – דיון קבוצתי: על התלמידים להתחלק לקבוצות של מדענים של מדינה במלחמה קיומית ולהחליט האם לפתח נשק חדש והרסני במיוחד (10%)	פרונטלית + דיון + סרט לבחירת המורה + דו"ח צפיה (אסטרטגיות חשיבה: הצגת שאלות, הסקת מסקנות ופיתוח טיעון)	פריט 8, עמ' 11-20, עמ' 32-40, עמ' 142-151, פריט 27, פריט 67, פריט 68, פריט 69, פריט 70	פצצת אטום ומימן, נשק כימי, נשק ביולוגי, פצצות ניוטרון, כלי-נשק אוטונומיים	התלמידים יבינו מהם כלי-נשק להשמדה המונית ומהי טכנולוגיה צבאית, מהן הבעיות הברורות והפחות ברורות העולות, ויתמודדו בהצגת פתרונות אפשריים	25 שעות	כלי-נשק להשמדה המונית וטכנולוגיה צבאית א. הבנה בסיסית של התחום ומהותו (5 שעות) ב. היכרות עם הסוגיות האסטרטגיות והמוסריות הקשורות לנשק להשמדה המונית (6 שעות) ג. היכרות עם הממשק האזרחי-צבאי והמחקר לצרכי צבא (4 שעות) ד. הצעת פתרונות אפשריים לסוגיה הגרעינית ולסוגיות אחרות (4 שעות) ה. כתיבת המטלה (6 שעות)
מטלה קצרה (רצוי קבוצתית, ניתן גם אישית): שיטוט באינטרנט ברשתות החברתיות וחיפוש אחר	פרונטלית + דיון + סדרת כתבות בנושא + מחקר אישילקבוצתי (אסטרטגיות חשיבה:)	פריט 71, פריט 72, פריט 73, פריט 74, פריט 75	פסאודו-מדע, אנטי-מדע, התנגדות לחיסונים, 'כדור הארץ שטוח', רשתות חבריות, דיסאינפורמציה, 'חוכמת ההמונים'	התלמידים יבינו את המושגים הבסיסיים ויחקרו את הסוגיות הקיימות כיום, בדגש על הבעייתיות	25 שעות	מגמות אנטי-מדעיות ופסאודו-מדעיות א. היכרות והבנה של הנושא כולל סקירת מאפייניו כיום והשוואה למגמות דומות בעבר (6 שעות)

פוסטים ומאמרים המכילים דיסאינפורמציה, פסאודו-מדע ואנטי-מדע, ניתוח של הפוסטים הללו ודיון בהם (10%)	ניתוח טקסטים ומקורות (כולל וידאו), העלאת שאלות ונקודות מבט שונות, הסקת מסקנות (ושיפוט)		אפקט דאנינג- קרוגר,	המוסרית והחברתית שבהן		ב. הבנת הסיבות והמניעים למגמות האנטי- מדעיות (8 שעות) ג. הצעת פתרונות אפשריים (6 שעות) ד. כתיבת המטלה 6 שעות)
--	--	--	------------------------	-----------------------------	--	--

לאחר שהנושאים נלמדו (גם באופן עצמאי על-ידי התלמידים – כחלק ממטלות הכתיבה בתכנית, אותה ניתן להעריך באופן קבוצתי), על התלמידים לבחור נושא מדעיטכנולוגי מהנושאים שנלמדו, או נושא אחר לבחירתם (בכפוף לאישור המורה) ולכתוב אודותיו **מטלה מסכמת**.

סיכום דרכי הערכה לתכנית  
(1) הקדמה (30 שעות)

מטלה א – 10%

מטלה ב – 15%

מטלה ג – 15%

מטלה מסכמת לפרק – 60%

סה"כ – 100%

(2) מטא-אתיקה (50 שעות)

מטלה א – 20%

מטלה ב – 20%

מטלה מסכמת – 60%

סה"כ – 100%

(3) תורות מוסר\אתיקה נורמטיבית (70 שעות)

מטלה א – 15%

מטלה ב – 15%

מטלה ג – 15%

מטלה מסכמת – 55%

סה"כ – 100%

(4) אתיקה יישומית (50 שעות)

מטלה א – 10%

מטלה ב – 20%

מטלה מסכמת – 70%

סה"כ – 100%

(5) סוגיות מדעיות וטכנולוגיות נבחרות (250 שעות)

10 מטלות שכל אחת מהן שווה ל-10%

סה"כ – 100%



### סה"כ – לכל הפרקים – 50%

פרק 1 – 5%

פרק 2 – 10%

פרק 3 – 20%

פרק 4 – 20%

פרק 5 – 45%

### מטלה מסכמת לתכנית – 50%

#### **מטלה מסכמת (קבוצתית) (50%):**

התלמידים יבחרו תחום מדעי/טכנולוגי שנלמד (או סוגיה אחרת לבחירתם, בכפוף לאישור המורה), יחקרו אותו לעומק ולרוחבו, בדגש על הבעיות והסוגיות האתיות והחברתיות הנובעות ממנו. לאחר ניסוח הבעיות בצורה ברורה, ישתמשו התלמידים בכלים העומדים לרשותם בתחום האתיקה כדי לנסות ולפתור את הבעיות שהעלו. מטלה זו יכולה להוות אחוז משמעותי מהציון הכללי של התכנית, ולא רק של הפרק. ניתן להרחיב אותה כך שתכלול גם פרקים קודמים, כולל ניתוח של הוגים, תפישות וגישות שונות. התלמידים יוכלו להשתמש במטלות שכבר הכינו לצורך כך, או כאמור, להיעזר במטלות שנכתבו על-ידי תלמידים אחרים (בהסכמתם, כמובן). כחלק מהמטלה יבצעו התלמידים רפלקציה אישית בכתב.

קריטריון להערכה	יבוא לידי ביטוי ב:	משקל יחסי בציון
הצגת התחום/הסוגיה המדעים או הטכנולוגיים	הסבר ממצה ומקיף על התחום, כולל שלל הסוגיות העולות ממנו	20%
נימוק הבחירה בתחום או בסוגיה	נימוק ברור ומעוגן בטיעונים רלוונטיים לבחירה בסוגיה או בתחום הספציפיים	5%
הצגת הבעיות האתיות	פירוט מקיף על שלל הבעיות והסוגיות האתיות העולות מהתחום או הסוגיה שבחרו התלמידים, כולל ניסוחן במונחים אתיים מתאימים ותיחומן בהתאם לתכנית הלימודים	20%
הצגת הגישות המטא-אתיות הרלוונטיות	התלמידים יפרטו ויסבירו את עמדותיהם המטא-אתיות בבואם להציג פתרונות לסוגיה/לבעיה	5%
הצגת הגישות בתחום האתיקה הנורמטיבית	התלמידים יציגו בצורה מקיפה וברורה את הגישות בהן בחרו	10%

	לגשת לבעיות השונות העולות מהסוגיה	
35%	דיון מעמיק בבעיות דרך הפריזמה האתית, תוך מתן פתרונות אפשריים בראי הגישות השונות, ולבסוף הכרעה במידת האפשר	פתרונות אפשריים לסוגיה/לבעיה האתית
5%	ניסוח לבטים, קשיים ותובנות מהמטלה, כמו גם מחלוקות שאולי התעוררו בין חברי הקבוצה	רפלקציה אישית

### מטלה לדוגמא (אינטליגנציה מלאכותית)

עליכם להיכנס ל Moral Machine ולהתמודד עם הדילמות והסיטואציות המוצגות שם.

העבודה מיועדת ל-2-3 תלמידים. במידה והייתה אי-הסכמה בין כותבי העבודה בנוגע לתשובות, נסחו את אי-ההסכמה, את הסיבות לה וכיצד הכרעתם בה.

הלינק הוא :

<http://moralmachine.mit.edu/>

יש לבחור "Start judging" ולהתחיל במשחק. אתם יכולים לצפות קודם לכן בסרטון הקצר (באנגלית) המציג את המשחק ומטרותיו. בקצרה - מדובר בניסוי חברתי מטעם MIT המנסה לדגום וללמוד על תפישות מוסריות של אנשים. אותם מדענים וחוקרים עומלים על טכנולוגיה למכוניות אוטונומיות (פיתוח אינטליגנציה מלאכותית, ספציפית), העשויות לעמוד בפני מצבים דומים לאלו המופיעים במשחק. שימו לב לדקויות - ישנן דמויות של אנשים צעירים, גברים, נשים, שמנים ורזים, גנבים, אנשי עסקים, רופאים, לעתים הולכי-הרגל עוברים באור אדום וכד'.

### **הנחיות למטלה :**

#### חלק א'

בכל סבב משחק 13 דילמות. אלו דילמות אקראיות - אפשר לשחק מספר פעמים ובכל פעם לקבל דילמות אחרות. שחקו עד אשר תיתקלו בסיטואציה בה אינכם יודעים מה לבחור, או שקשה לכם מאוד להכריע.

(1) תארו את הסיטואציה (מומלץ לצרף תמונה) ומהי ההתלבטות שלכם לגביה. נסחו זאת בצורה הבהירה והברורה ביותר.

(2) לגבי אותה סיטואציה, כתבו כיצד ומה החלטתם לבסוף (אם החלטתם) ומדוע. גם כאן יש להתנסח בצורה ברורה ככל הניתן.

## חלק ב'

4) חוו דעתכם – במידה ומכונית אוטונומית מבצעת עבירת תנועה ואף פוגעת בבני-אדם, על מי נופלת האחריות המוסרית לכך? האם על מפתחי המכונית? האם על מי שרכש והפעיל אותה? האם על המכונית עצמה? מהם השיקולים לכאן או לכאן? נמקו את תשובתכם.

5) בעתיד ייתכן פיתוח של אינטליגנציה מלאכותית סופר-מורכבת שלא ניתן להבחין בינה ובין יצור אנושי. במידה ורובוט בעל אינטליגנציה שכזו ביצע פשע, האם ניתן להטיל עליו אחריות לכך ולהענישו? מדוע כן, או לא? נמקו תשובתכם.

בנוס: הפילוסוף הגרמני, עמנואל קאנט, כתב כך: "עשה מעשיך רק על-פי אותו הכלל המעשי אשר בקבלך אותו תוכל לרצות גם כן כי יהי לחוק כללי" (מתוך 'הנחות יסוד למטאפיזיקה של המידות' בהוצאת מאגנס, עמ' 78).

למה הכוונה במשפט זה? מה דעתכם עליו?

## ביבליוגרפיה:

1) תורת המידות - עמנואל קאנט - הנחת יסוד למטפיזיקה של המידות, מאת דוד הד, אתר משרד החינוך  
[http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut\\_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/ToratMidot.htm](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/ToratMidot.htm)

2) תורת המידות- ג'ון סטיוארט מיל - התועלתיות, מאת דוד הד, אתר משרד החינוך  
[http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut\\_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/Toaltiyut.htm](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/Toaltiyut.htm)

3) פרידריך ניטשה - המדע העליז ומעבר לטוב ולרע, מרים ביננשטוק, אתר משרד החינוך  
[http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut\\_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/Nitshe.htm](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/Nitshe.htm)

- 3) פרידריך ניטשה - מעבר לטוב ולרוע, מרים בינגשטוק, אתר משרד החינוך  
[http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut\\_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/FrudruchTovVrha.htm](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Philosophy/MadrichLamore/FrudruchTovVrha.htm)
- 5) הנחת יסוד למטאפיסיקה של המידות, עמנואל קאנט, הוצאת מאגנס, 2002
- 6) מסכת טבע האדם, דיוויד יום, הוצאת מאגנס, 2006
- 7) תורת המוסר – מבוא, נעמי כשר, הוצאת האוניברסיטה המשודרת, 2016
- 8) העידן הגרעיני כהיסטוריה מוסרית, אבנר כהן, הוצאת האוניברסיטה המשודרת, הדפסה ראשונה 1989, מהדורת 2012
- 9) פילוסופיה של המדע, זאב בכלר, הוצאת האוניברסיטה המשודרת, 2006
- 10) שיחות על מדע וערכים, ישעיהו ליבוביץ, הוצאת האוניברסיטה המשודרת, 1985
- 11) התועלתיות, ג'ון סטיוארט מיל, הוצאת מאגנס, מהדורה ראשונה 1933, הדפסה 2014
- 12) עקרונות המוסר, דוד יום, הוצאת מאגנס, הוצאה ראשונה 1934, הדפסה 2000
- 13) אנושי, אנושי מדי, פרידריך ניטשה, הוצאת מאגנס, 2012
- 14) אתיקה ורפואה, דוד הד, הוצאת האוניברסיטה המשודרת, 2011
- 15) תועלתנות, פרופ' ג'. או. יורמסון, ספרית מט"ח  
<https://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=3388>
- 16) בעיות בפילוסופיה של המוסר, אלעזר וינריב, הוצאת האוניברסיטה הפתוחה (מהדורה שניה, 2008) – שלושה כרכים (א', ב', ג')
- 17) ביואתיקה, הוועד הישראלי לאונסק"ו  
<http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Unesco/MadaeyHaadamVehevr/a/BioEtica/MerkazDocuments.htm>
- 18) שילוב היבטים ביואתיים בהוראת הביולוגיה, אתר מורי הביולוגיה  
<https://www.bioteach.org.il/%D7%A2%D7%9C%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%99%D7%95%D7%9E%D7%A0%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%94/%D7%A9%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%91-%D7%91%D7%99%D7%95%D7%90%D7%AA%D7%99%D7%A7%D7%94-%D7%91%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%90%D7%AA-%D7%94%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%94/2654-%D7%9E%D7%91%D7%95%D7%90/file.html>
- 19) מדע ואתיקה – בעלי חיים במחקר, עידו קמינסקי, מכון ויצמן למדע, יולי 2012

[https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/general\\_know/%d7%9e%d7%93%d7%a2-%d7%95%d7%90%d7%aa%d7%99%d7%a7%d7%94-%d7%91%d7%a2%d7%9c%d7%99-%d7%97%d7%99%d7%99%d7%9d-%d7%91%d7%9e%d7%97%d7%a7%d7%a8](https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/general_know/%d7%9e%d7%93%d7%a2-%d7%95%d7%90%d7%aa%d7%99%d7%a7%d7%94-%d7%91%d7%a2%d7%9c%d7%99-%d7%97%d7%99%d7%99%d7%9d-%d7%91%d7%9e%d7%97%d7%a7%d7%a8)

20) אתיקה ולימודי מדעים, עודד אברהם, טיים אאוט, יוני 2015

<https://timeout.co.il/%D7%92%D7%9C%D7%99%D7%9C%D7%99%D7%90%D7%95/%D7%9E%D7%93%D7%A2%D7%99%D7%9D-%D7%9E%D7%93%D7%95%D7%99%D7%A7%D7%99%D7%9D/%D7%90%D7%AA%D7%99%D7%A7%D7%94-%D7%95%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99-%D7%9E%D7%93%D7%A2%D7%99%D7%9D>

21) האתיקה של המחקר – ערכים וכללי יסוד, המועצה הלאומית למחקר ופיתוח, ינואר 1998

[https://www.openu.ac.il/code\\_of\\_ethics/download/research\\_hebrew.pdf](https://www.openu.ac.il/code_of_ethics/download/research_hebrew.pdf)

22) הרהורים – מחויבותו של החוקר לאתיקה של המדע, ברכה רגר, אתר הידען, אוגוסט 2013

<https://www.hayadan.org.il/ethics-1608138>

23) חודש מדע ואתיקה, מכון דוידסון למדע, אוגוסט 2012

[https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/month\\_topic/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%97%D7%95%D7%93%D7%A9-%D7%90%D7%95%D7%92%D7%95%D7%A1%D7%98-2012-%E2%80%93%D7%9E%D7%93%D7%A2-%D7%95%D7%90%D7%AA%D7%99%D7%A7%D7%94](https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/month_topic/%D7%A0%D7%95%D7%A9%D7%90-%D7%97%D7%95%D7%93%D7%A9-%D7%90%D7%95%D7%92%D7%95%D7%A1%D7%98-2012-%E2%80%93%D7%9E%D7%93%D7%A2-%D7%95%D7%90%D7%AA%D7%99%D7%A7%D7%94)

24) אתיקה של המדע: ערכים וכללי יסוד, הטכניון, 2009

<https://ug.technion.ac.il/Catalog/Catalog-2009/Catalog-Pdf/Etika.pdf>

25) אוספים גדולים של דגימות דנ"א ומאגרי נתונים של מידע גנטי מהאוקלוסיה, האקדמיה הלאומית

הישראלית למדעים, 2002

<https://academy.ac.il/SystemFiles/24h.pdf>

26) על אתיקה ובינה מלאכותית, אבי בליזובסקי, נובמבר 2018

<https://www.pc.co.il/news/278450>

27) מדע, מוסר ונשק להשמדה המונית, פרופ' מישל רבל, ספריית מט"ח

<https://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=7628>

28) חינוך, מדע ומה שביניהם, ד"ר תום ביאליק, מכון דוידסון, 2012

- [https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/guest\\_article/%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%9A-%D7%9E%D7%93%D7%A2-%D7%95%D7%9E%D7%94-%D7%A9%D7%91%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%94%D7%9D-%D7%AA%D7%95%D7%9D-%D7%91%D7%99%D7%90%D7%9C%D7%99%D7%A7](https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/guest_article/%D7%97%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%9A-%D7%9E%D7%93%D7%A2-%D7%95%D7%9E%D7%94-%D7%A9%D7%91%D7%99%D7%A0%D7%99%D7%94%D7%9D-%D7%AA%D7%95%D7%9D-%D7%91%D7%99%D7%90%D7%9C%D7%99%D7%A7)
- The Impact of Moral Values on the Promotion of Science, Hassan Zohoor, NCBI, (29 2003  
[/https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208723](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208723)  
 2012, מכון דוידסון, ד"ר ארז גרטי, 2012
- (30) השיטה המדעית, ד"ר ארז גרטי, מכון דוידסון, 2012  
[https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/general\\_know/%D7%94%D7%A9%D7%99%D7%98%D7%94-%D7%94%D7%9E%D7%93%D7%A2%D7%99%D7%AA](https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/general_know/%D7%94%D7%A9%D7%99%D7%98%D7%94-%D7%94%D7%9E%D7%93%D7%A2%D7%99%D7%AA)
- The Origins of Morality, Adina L. Roskies, Nature, April 2011 (31  
<https://www.nature.com/articles/472166a.pdf?origin=ppub>
- (32) איך האבולוציה יצרה את המוסר, ד"ר שיזף רפאלי, כלכליסט, 2011  
<https://www.calcalist.co.il/local/articles/0,7340,L-3523472,00.html>
- (33) האתגר של פוקו, ביקורת מאת אייל דותן, בתוך 'תכלת', 2007  
<http://tchelet.org.il/include/print.php?id=365>
- (34) אקווינס תומס, פרופ' ג'. או. יורמסון, ספריית מט"ח  
<https://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=15>
- (35) מהי אתיקה מקצועית, פרופ' גבי שפיר, המרכז לאתיקה משכנות שאננים ירושלים, נובמבר 2006  
<https://bit.ly/322ISQK>
- (36) אתיקה מקצועית, אסא כשר, מתוך 'סוגיות אתיות במקצועות הייעוץ והטיפול הנפשי', 1993  
<http://mishkenot.org.il/wp-content/uploads/2015/03/ethics-kasher.pdf>
- (37) הטכנולוגיה פוגעת במוסר?, ד"ר שיזף רפאלי, כלכליסט, 2015  
<https://www.calcalist.co.il/local/articles/0,7340,L-3664424,00.html>
- (38) איך (לא) עושים מדע, ד"ר ארז גרטי, מכון דוידסון, 2012  
[https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/general\\_know/%d7%90%d7%99%d7%9a-%d7%9c%d7%90-%d7%a2%d7%95%d7%a9%d7%99%d7%9d-%d7%9e%d7%93%d7%a2](https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/general_know/%d7%90%d7%99%d7%9a-%d7%9c%d7%90-%d7%a2%d7%95%d7%a9%d7%99%d7%9d-%d7%9e%d7%93%d7%a2)
- (39) חברות הטכנולוגיה מנסחות כללים אתיים לשימוש באינטליגנציה מלאכותית, ג'ון מרקוף, 'הארץ'  
<https://www.haaretz.co.il/science/.premium-1.3058661>

- (40) הזכות לחשיפה ברשתות החברתיות, ד"ר יעקב הכט, אתר האיגוד האינטרנט הישראלי  
<https://www.isoc.org.il/internet-il/articles-and-research/magazine/the-right-exposure-on-social-networks>
- (41) דעה: יש לחייב לימודי אתיקה במדעי המחשב, ד"ר רועי צזנה, אתר וואלה!, מרץ 2019  
<https://tech.walla.co.il/item/3223115>
- (42) השיעור הכי חשוב שלא מלמדים בחוג למדעי המחשב, רותי לוי, אתר דה מרקר, ינואר 2019  
<https://www.themarker.com/technation/.premium-MAGAZINE-1.6807483>
- (43) תום אהרון על תעשיית הסייבר בישראל, משידורי 'כאן', ינואר 2019  
<https://www.youtube.com/watch?v=eMcTHxikfv8>
- (44) Ethical Guidelines for Trustworthy AI, European Union website, 2018  
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- (45) הסוד האפל של הבינה המלאכותית, רותי לוי, אתר כלכליסט, ינואר 2019  
<https://www.themarker.com/technation/.premium-MAGAZINE-1.6826973>
- (46) Moral AI, Stanford Encyclopedia of Philosophy, July 2018  
<https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence/#MoraAI>
- (47) אתיקה ומשפט במרחב הקיברנטי, ד"ר יעקב הכט, אתר איגוד האינטרנט הישראלי  
<https://www.isoc.org.il/internet-il/articles-and-research/magazine/ethics-and-law-in-cyberspace>
- (48) The Ethics of Experimentation: Ethical Cybernetic Enhancements, Alex Pearlman, Medium magazine, 2017  
<https://medium.com/@lexikon1/the-ethics-of-experimentation-ethical-cybernetic-enhancements-48f9ad991769>
- (49) קיברנטיקה: שוברים את המחיצות בין רוח לחומר, משה אלחנתי, אתר 'הארץ', 2010  
<https://www.haaretz.co.il/captain/net/1.1191160>
- (50) Cyborg morals, cyborg values, cyborg ethics, in Ethics and Information Technology, University of Reading, September 2003  
[https://www.researchgate.net/publication/253927578\\_Cyborg\\_morals\\_cyborg\\_values\\_cyborg\\_ethics](https://www.researchgate.net/publication/253927578_Cyborg_morals_cyborg_values_cyborg_ethics)
- (51) הנדסה גנטית בבני-אדם: התגובות שאחרי הסערה, ד"ר יונת אשחר, מכון דוידסון, 2018  
<https://davidson.weizmann.ac.il/online/reasonabledoubt/%D7%94%D7%A0%D7%93%D7%A1%D7%94-%D7%92%D7%A0%D7%98%D7%99%D7%AA-%D7%91%D7%91%D7%A0%D7%99-%D7%90%D7%93%D7%9D>

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/reasonabledoubt/%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F-%D7%9E%D7%94%D7%95%D7%A0%D7%93%D7%A1-%D7%95%D7%90%D7%A9%D7%9C%D7%99%D7%99%D7%AA-%D7%94%D7%99%D7%93%D7%A2>

(52) מזון מהונדס ואשליית הידע, נעם לויתן, מכון דוידסון, 2019

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/reasonabledoubt/%D7%9E%D7%96%D7%95%D7%9F-%D7%9E%D7%94%D7%95%D7%A0%D7%93%D7%A1-%D7%95%D7%90%D7%A9%D7%9C%D7%99%D7%99%D7%AA-%D7%94%D7%99%D7%93%D7%A2>

(53) מזון מהונדס גנטית, אתר משרד הבריאות, 2019

<https://www.health.gov.il/UnitsOffice/HD/PH/FCS/NovelFood/Pages/EngFood.aspx>

(54) לא לפחד, זה רק מזון מהונדס גנטית, מאיה פלח, אתר זווית, ינואר 2017

<http://www.zavit.org.il/%d7%9e%d7%99-%d7%9e%d7%a4%d7%97%d7%93-%d7%9e%d7%9e%d7%96%d7%95%d7%9f-%d7%9e%d7%94%d7%95%d7%a0%d7%93%d7%a1-%d7%92%d7%a0%d7%98%d7%99%d7%aa>

(55) מתקפת המשובטים שלא הגיעה, ד"ר יונת אשחר, מכון דוידסון, אוגוסט 2018

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencepanorama/%D7%9E%D7%AA%D7%A7%D7%A4%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%A9%D7%95%D7%91%D7%98%D7%99%D7%9D-%D7%A9%D7%9C%D7%90-%D7%94%D7%92%D7%99%D7%A2%D7%94>

(56) תמורה או תרומה? על השלכות אתיות, חברתיות וכלכליות של סחר באיברים, ד"ר דניאל

שפרלינג, המכללה האקדמית נתניה, 2015

<http://mishkenot.org.il/wp-content/uploads/2015/03/shperling.pdf>

(57) השתלת איברים מנדונים למוות, ההסתדרות הרפואית בישראל, ינואר 2007

<https://www.ima.org.il/mainsitenew/ViewCategory.aspx?CategoryId=1106>

(58) תמורה בעד תרומת איברים וסחר באיברים, אתר 'נותנים חיים', 2012

<http://www.trumatevarim.org.il/content/114>

(59) תאי גזע: הבטחה שטרם מומשה, ד"ר עידו מגן, אתר מכון דוידסון, פברואר 2017

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencepanorama/%D7%AA%D7%90%D7%99-%D7%92%D7%96%D7%A2-%D7%94%D7%91%D7%98%D7%97%D7%94->



[%D7%A9%D7%98%D7%A8%D7%9D-  
%D7%9E%D7%95%D7%9E%D7%A9%D7%94](#)

60) השימוש בתאי גזע עובריים במחקר הרפואי, האקדמיה הישראלית הלאומית למדעים, אוגוסט 2001

<https://www.academy.ac.il/SystemFiles/21644.pdf>

61) ניסויים בבעלי-חיים – למה הם הכרחיים – וכיצד מבוצעים?, ד"ר איתי גל, אתר YNET, 2014

<https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4570481,00.html>

62) נוהל לניסויים רפואיים בבני-אדם, משרד הבריאות, 2016

[https://www.health.gov.il/hozer/DR\\_14.pdf](https://www.health.gov.il/hozer/DR_14.pdf)

63) ניסויים רפואיים בבני-אדם, פרופ' שמעון גליק, אתר 'דעת', 1999

<http://www.daat.ac.il/daat/kitveyet/assia/nisuyim-2.htm>

64) אתיקה בעידן המידע, יהונתן לרנר, אוניברסיטת בר אילן, 2014

<http://www.yeho.co.il/wp-content/uploads/2015/04/Thesis.pdf>

65) אתיקה סביבתית, זאב שטל, האוניברסיטה העברית, בתוך אתר משרד החינוך 2009

<http://meyda.education.gov.il/files/free%20books/%D7%90%D7%AA%D7%99%D7%A7%D7%94%20%D7%A1%D7%91%D7%99%D7%91%D7%AA%D7%99%D7%AA.pdf>

66) מה היא אקולוגיה?, פרופ' דן כהן, מתוך "מבוא לאקולוגיה – חיים בסביבתם", מהדורת 1993, בתוך אתר ספריית מט"ח

<https://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=10766>

67) תפוצת מערכות נשק אוטונומיות והשפעתה על יחסים בינלאומיים, לירן ענתבי, המכון למחקרי ביטחון לאומי, מרץ 2019

<https://www.inss.org.il/he/wp-content/uploads/sites/2/2019/03/%D7%AA%D7%A4%D7%95%D7%A6%D7%AA-%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%95%D7%AA-%D7%A0%D7%A9%D7%A7-%D7%90%D7%95%D7%98%D7%95%D7%A0%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%95%D7%AA.pdf>

68) התהליך הבינלאומי להגבלת מערכות נשק אוטונומיות: משמעויות לישראל, לירן ענתבי, המכון למחקרי ביטחון לאומי, אוקטובר 2018

<https://www.inss.org.il/he/wp-content/uploads/sites/2/2018/10/%D7%94%D7%AA%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9A->

[https://www.davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/med\\_and\\_physiol/%D7%9C%D7%90%D7%95%D7%9E%D7%99-%D7%9C%D7%94%D7%92%D7%91%D7%9C%D7%AA-%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%95%D7%AA.pdf](https://www.davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/med_and_physiol/%D7%9C%D7%90%D7%95%D7%9E%D7%99-%D7%9C%D7%94%D7%92%D7%91%D7%9C%D7%AA-%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%95%D7%AA.pdf)

(69) לוחמה ביולוגית, ד"ר ארז גרטי, אתר מכון דוידסון, פברואר 2013

[https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/med\\_and\\_physiol/%D7%9C%D7%95%D7%97%D7%9E%D7%94-%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%AA](https://davidson.weizmann.ac.il/online/maagarmada/med_and_physiol/%D7%9C%D7%95%D7%97%D7%9E%D7%94-%D7%91%D7%99%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%92%D7%99%D7%AA)

(70) כל מה שרצית לדעת על לוחמה כימית – והעזת לשאול, ד"ר מירי קסנר ודפנה מנדלר, אתר ספריית מט"ח, אוגוסט 2003

<https://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=13799>

(71) הכחשת המדע – ממה היא נובעת? ג'ן שוורץ, אתר מכון דוידסון, אוקטובר 2017

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/scientificamerican/%D7%94%D7%9B%D7%97%D7%A9%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%93%D7%A2-%E2%80%93%D7%9E%D7%9E%D7%94-%D7%94%D7%99%D7%90-%D7%A0%D7%95%D7%91%D7%A2%D7%AA>

(72) הסכנה שבהכחשת המדע, מייקל ספקטר, אתר TED, 2010

[https://www.ted.com/talks/michael\\_specter\\_the\\_danger\\_of\\_science\\_denial?language=he#t-197692](https://www.ted.com/talks/michael_specter_the_danger_of_science_denial?language=he#t-197692)

(73) החלטות הורים שלא לחסן את ילדם: עבר והווה, אפיין התופעה וסיבותיה, ענת אמיר אהרון, אוניברסיטת חיפה, אוגוסט 2011

[https://www.health.gov.il/UnitsOffice/HD/PH/HealthEducation/Documents/4th/190\\_4th.pdf](https://www.health.gov.il/UnitsOffice/HD/PH/HealthEducation/Documents/4th/190_4th.pdf)

(74) יותר אנשים מאמינים כי כדור הארץ שטוח. האם יטיוב היא האחראית לכך?, איאן סאמפל, אתר 'הארץ', פברואר 2019

<https://www.haaretz.co.il/captain/net/1.6954475>

(75) מדוע נעשו הרשתות החברתיות מדגרה מושלמת לתרמיות ולמידע שגוי, וולטר קוואטרוצ'קי, אתר 'הידען', ספטמבר 2017

<https://www.hayadan.org.il/why-social-networks-have-become-a-perfect-incubator-for-fraud-and-misinformation>

רשימת סרטים וסדרות טלוויזיה רלוונטיים:

Gattaca (1997) – הנדסה גנטית, חברה מבוססת אבחנה גנטית

War Games (1983) – אינטליגנציה מלאכותית  
Ex Machina (2014) – אינטליגנציה מלאכותית  
Terminator 2 (1990) – אינטליגנציה מלאכותית  
Space Odyssey (1968) – אינטליגנציה מלאכותית  
A.I (2001) – אינטליגנציה מלאכותית  
Westworld (סדרה, 2016) – אינטליגנציה מלאכותית  
Altered Carbon (סדרה, 2018) – קיברנטיקה  
Jurassic Park (1993) - הנדסה גנטית  
The Andromeda Strain (1971) – נשק להשמדה המונית, ביולוגיה, כימיה  
Bladerunner (1982) – אינטליגנציה מלאכותית  
Bladerunner 2049 (2017) – אינטליגנציה מלאכותית  
Minority Report (2002) – טכנולוגיה, מוסר של תוצאות אל מול כוונות  
Limitless (2011) – תרופות מגבירות יכולת, על-אדם, טרנסהומאניזם  
Ghost in the Shell (1995) – קיברנטיקה, אינטליגנציה מלאכותית, מציאות ווירטואלית  
Eternal Sunshine of the Spotless Mind (2004) – רפואה, זיכרון  
Eye in the Sky (2015) - טכנולוגיה צבאית, מל"טים  
Her (2013) – אינטליגנציה מלאכותית  
The Truman Show (1998) – מדיה ותקשורת  
Fat Man and Little Boy (1989) – פצצת האטום  
Chernobyl (סדרה, 2019) – אנרגיה אטומית, טכנולוגיה, משטרים דיקטטוריים  
The Bomb (2015) – פצצת האטום  
Black Mirror (סדרה, 2011 ואילך) – טכנולוגיה, חברה, רשתות חברתיות, תקשורת המונים