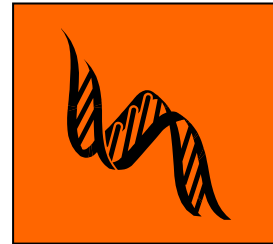
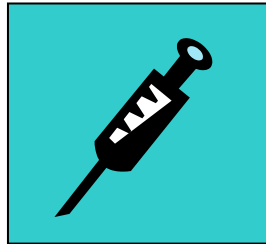


ליבאתיקה

דילמות ביואתיות בנושאי ליבה בביולוגיה לחטיבה העליונה

מודל מוצע לעבודה בכיתה



עטי אנגלסמן

אורית לס

עובד במסגרת "תכנית רוטישילד ויצמן למצוינות בהוראת המדעים"

אחראי אקדמי

פרופ' ענת ירדן המחלקה להוראת המדעים מכון ויצמן

כתיבה

עטי אנגלסמן, אורית לם

יועצים מדעיים

הוראת המדעים

רונית רוזנשיין, ד"ר רחל כהן, ד"ר גילת בריל.

בדיקות גנטיות

פרופ' ירון כהן

סכרת

פרופ' אהוד זיו

התחממות כדור הארץ

ד"ר ירון זיו

עריכה לשונית ומדעית

ד"ר גילת בריל

עיצוב גרפי עימוד והכנה לדפוס

אורית לם

עיצוב עטיפה

ציפי עובדיה

כל הזכויות שמורות לעטי אנגלסמן ואורית לם.
אין לצלם, להעתיק או לאכסן במאגרי מידע בכל דרך או בכל אמצעי אחר כל חלק שהוא מהחומר
בחוברת זו. השימוש בה למטרות הוראת הביולוגיה בלבד, ולא למטרות מסחריות.

תודות

ברצוננו להביע רגשי תודה והוקרה לכל האנשים שסייעו להכין את הטיוטה הראשונית של

החוברת וליוו אותנו בכל שלבי פיתוח היוזמה.

תוכנית רוטישילד ויצמן למצוינות בהוראת המדעים שמימנה את ההתפתחות המקצועית שלנו.

פרופ' ענת ירדן, פרופ' בת שבע אלון ודר' מרים כרמלי שבנו את תוכנית הלימודים.

רונית רוזנשיין, דר' גילת בריל ודר' רחל כהן על הליווי הצמוד המעודד והמקצועי לאורך כל

ההפקה.

למורות רותם דגן ורקפת ויה, על עזרתם הרבה בסיעור המוחות והערות בונות ומועילות.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה
וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה:
שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור
או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

תוכן

3	דברי רקע והסבר לנושא
4	פירוט הדילמות
6	מודל מוצע לעבודה בכיתה
9	דילמה בנושא התא – בדיקות גנטיות
10	גירוי
13	חיבור לתכנית הלימודים
13	רקע ביולוגי
14	הצגת הדילמה לתלמידים
15	דיון בדילמה במליאה
15	נימוקים בעד ונגד חיוב בני זוג לעשות בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא
20	סיכום - מה קורה בארץ ובעולם בהקשר לבדיקות גנטיות
20	דילמה בנושא ביולוגיה של האדם – מחלת הסוכרת
22	גירוי
23	חיבור לתכנית הלימודים
23	רקע ביולוגי
27	הצגת הדילמה לתלמידים
28	דיון בדילמה במליאה
28	נימוקים בעד ונגד חיוב חיוב טיפול רפואי לחולה המסרב לקבלו
31	סיכום - מה קורה בארץ ובעולם בנוגע לחיוב טיפול רפואי
33	דילמה בנושא אקולוגיה – התחממות כדור הארץ
34	גירוי
34	חיבור לתכנית הלימודים
34	רקע ביולוגי
35	הצגת הדילמה לתלמידים
36	דיון בדילמה במליאה
36	נימוקים בעד ונגד הגבלת כריתת יערות בעולם כדי למנוע את התחממות כדור הארץ
38	הטלת ספק בהשפעת האדם על התחממות כדור-הארץ
39	סיכום
40	ביבליוגרפיה

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

דברי רקע והסבר לנושא

תכנית הלימודים בביולוגיה לחטיבה העליונה מכוונת לעיסוק בסוגיות ביואתיות. הדגש של שילוב נושאים ביואתיים במהלך הלימוד מופיע הן בנושא הליבה והן בנושאי הבחירה. אך מחסור בחומרי למידה הוראה והערכה מקשים על המורים להביא נושאים אלו לכיתה. מטרתה של חוברת זו היא לאפשר למורים לשלב ולממש את המוצהר בתכנית הלימודים באמצעות חומרי למידה מובנים בנושא ביואתיקה.

במשך שנות הוראתנו את מקצוע הביולוגיה מצאנו אתגר בלימוד ביואתיקה לתלמידינו. לימוד זה מקנה ראייה רחבה ומאפשר חשיבה מעמיקה בדילמות שאין להן פיתרון חד משמעי אחד. במסגרת הוראת הדילמות נחשפים התלמידים למגוון רחב של טיעונים ועליהם להעריך כל טיעון ולקבל החלטה מושכלת לגבי דילמה ספציפית. בנוסף מצאנו את התלמידים מתעניינים בדילמות ושמחים באפשרות לעסוק בהם במסגרת שיעורי הביולוגיה. כמורים, הוראה של דילמות ביואתיות אפשרה לנו לגוון את דרכי ההוראה ואת התוכן הנלמד. למותר לציין שמקורן של הדילמות המועלות בידע ביוטכנולוגי שמאפשר תהליך כלשהו שלא היה אפשרי בעבר. השאלות הנשאלות הן ברוח: "האם נכון לאפשר תהליך מסוים מבחינה מוסרית, חברתית, כלכלית, משפטית, דתית ואידיאולוגית".

מאחר ואנו מאמינות בהוראת הדילמות וחושבות שיש לכך יתרונות עצומים לתלמידים וגם למורים, חשבנו להפוך זאת למשהו מעשי יותר שיאפשר גם למורים אחרים לעסוק בתחום זה בכיתה.

חוברת זו מתמקדת בשלוש דילמות שכל אחת מהן מקושרת לאחד מנושאי הליבה בביולוגיה. בחוברת ניתן רקע על כל אחת מהדילמות, נקשר לנושאי הליבה ונציע דרך להוראה בכיתה. הפעילות המוצעת מיועדת לכלל התלמידים הלומדים במגמת ביולוגיה.

מטרות

מטרות על:

1. פיתוח ידע ומודעות לנושאים ביואתיים בקרב תלמידי הביולוגיה בחטיבה העליונה.
2. ביסוס הידע הביולוגי של תלמידי הביולוגיה בחטיבה העליונה.
3. פיתוח רמת חשיבה מסדר גבוה באמצעות יכולת ניסוח טיעון ע"י התלמידים.

מטרות מעשיות:

1. התלמיד ידע להשתמש בידע הביואתי שרכש.
2. התלמיד יבין מושגים, תהליכים ומנגנונים ביולוגיים הקשורים לדילמה הנידונה.
3. התלמיד ידע לבנות טיעון.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

פירוט הדילמות

נושא חובה	התא	ביולוגיה של האדם	אקולוגיה
נושא הדילמה	בדיקות גנטיות	מחלת הסוכרת	התחממות כדור הארץ
חיבור לתכנית הלימודים (מתוך תכנית הלימודים)	דילמה בנושא מחלות גנטיות הנוגעת בנושא של: "ביטוי המידע התורשתי נעשה במסלול של דנ"א, רנ"א, חלבון", צופן גנטי. מוטציות.	הדילמה כסיכום לנושא: ביולוגיה של האדם – בדגש הומיאוסטזיס. "קיומו של הומיאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת מנגנוני בקרה ומשוב המביאים לפעילות משולבת ומתואמת של מערכות שונות". ויסות רמת הסוכר בדם, אינסולין, גלוקגון, גלוקוז, לבלב, סוכרת.	דילמה בנושא של השפעת האדם על התחממות כדור הארץ. "הגידול הרב במספר בני האדם בעולם מביא למעורבות גוברת והולכת של האדם בטבע וגורם לשינויים בסביבה, שינויים שחלקם בלתי הפיכים". אפקט החממה, מחזור הפחמן, פוטוסינתזה, השפעת האדם על גורמים ביוטיים ואביוטיים.
גירוי	<p>1. מייל שתוכנו: בקשה לתרומת כבד לילד שחלה במחלה גנטית.</p> <p>2. קטע מעיתון המספר על מותם של שני ילדיהם של שליחי חב"ד במומבאי, מטיי זקס.</p> <p>3. מכתב המבקש תרומה כספית ע"מ לטפל בילדים שחלו במחלה תורשתית</p> <p>4. סיפור של יעוץ גנטי אצל משפחה בה התגלתה מחלת ה-ALD.</p>	<p>1. סיפור על אדם המסרב לכריתת רגלו.</p> <p>2. קטעי עיתונות בנושא מחלת הסוכרת.</p> <p>3. סרטו של הרב שפרן "לכפות או לחדול"</p>	<p>1. סרט של 2 דקות "הדוב המתגלח"</p>
מושגים חדשים שידרשו לדיון	<p>1. אתיקה, ביואתיקה, דילמה, טיעון</p> <p>2. מה ההבדל בין דילמה לבעיה רגילה הדורשת פתרון? אילו שני ערכים</p>		

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

מתנגשים בדילמה? 3. מבנה הטיעון	
-----------------------------------	--

נושא חובה	התא	ביולוגיה של האדם	אקולוגיה
נושא הדילמה	בדיקות גנטיות	מחלת הסוכרת	התחממות כדור הארץ
רקע ביולוגי	ביטוי המידע התורשתי : מדנ"א לחלבון, הקוד הגנטי, מוטציות נקודתיות, תכונות דומיננטיות, רציסיביות, הסתברות להולדת ילד חולה, מחלות גנטיות (אוטוזומליות, בתאחיזה ל-X)	רקע מדעי על מחלת הסוכרת נזקים לטווח ארוך וקצר של הסוכרת סוכרת כדוגמה להפרת ההומאוסטזיס תוך נגיעה במערכות ובאיברים הבאים : דם, עין, כליה, עצבים, רגל.	התחממות כדור הארץ, עובדות וממצאים מהשטח. הטלת ספק בממצאים. פוליטיקה במדע.
דרכי הוראה אפשריות ומעובדות לרקע הביולוגי	הרצאה פרונטאלית בעזרת מצגת המסבירה את הרקע הביולוגי המוביל לדילמה.	דף עבודה יוביל את התלמיד להבנת הביולוגיה המביאה לדילמה.	הרצאה פרונטאלית בעזרת מצגת וסרטונים המסבירים את הרקע האקולוגי, הא-ביוטי והביוטי המוביל לדילמה.
הצגת הדילמה	האם המדינה יכולה לחייב בני זוג לעשות בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא (לפני הריון וללא עלות לזוג)?	האם מותר לחייב חולה לקבל טיפול רפואי מציל חיים, גם אם הוא מסרב לקבלו?	האם מותר להגביל את כריתת היערות בעולם כדי למנוע את התחממות כדור הארץ?
קטגוריות הטיעונים בעד ונגד	גנטי, כלכלי, מוסרי, חוקי, אבולוציוני, הלכתי, פסיכולוגי, בריאותי, חברתי, משפטי, אישי	מוסרי, חוקי, הלכתי, בריאותי, חברתי, כלכלי	אקולוגי, כלכלי, חברתי, מוסרי

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

מודל מוצע לעבודה בכיתה

הדילמות יכולות להיות מוצגות לפי המודל הבא :



גירוי

לפני העלאת הסוגיה הביולוגית כדאי להציג בפני התלמידים "גירוי" שייתן להם מוטיבציה ללמוד ולהעמיק בדילמה שתינתן לו. הגירוי יכול להיות כתבה מעיתון, קטע מסרט, מצגת, או כל דבר אחר שיכול להיות פתוח לנושא זה.

רקע ביולוגי

הדילמות נבחרו כך שרוב הרקע הביולוגי הנדרש להבנתן מופיע בתכנית הלימודים. כאשר העלאת הדילמה הביולוגית תבוא כסיכום לחומר הנלמד, כל הרקע הביולוגי הנדרש לתלמיד כדי לעסוק בדילמה כבר מצוי בידיו וכמובן אין צורך לחזור עליו. אם הדילמה הביולוגית משמשת לפתיחת נושא, הרקע הביולוגי הנדרש להבנת הדילמה ילמד מתוך הגירוי.

הגדרת מושגים חדשים שידרשו לדיון

הדיון בדילמה ביולוגית שונה במקצת מהעיסוק בשאלה מדעית וכדאי להסביר זאת לתלמידים. בעוד שלשאלה מדעית יש בד"כ תשובה חד משמעית המתבססת על עובדות, לדילמה ביולוגית אין תשובה חד משמעית. בדילמה ביולוגית יש בד"כ התנגשות בין שני ערכים שצריך להכריע ביניהם. כדי שהתלמידים יוכלו להתמודד עם הדילמה שהוצגה לפניהם בכלים המתאימים, יש צורך להגדיר את המושגים הבאים :

אתיקה הינה מוסר/תורת המידות. התורה המתארת את הטוב שיבחר לו האדם ואת הרע שעליו להתרחק ממנו (מילון אבן שושן). מוסר אינו עניין מוחלט, והוא משתנה מחברה לחברה : ישנן חברות שבהן דבר מסוים יהיה מוסרי, ובחברות אחרות לא. למשל – רצח כנקמה יכול להיות פס

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

בחברה מסוימת כמעשה ראוי ובחברה אחרת כמעשה בלתי ראוי ואף פלילי. מוסר יכול להשתנות גם לאורך הזמן בחברה מסוימת. בעוד שפעם היה מעשה מסוים נחשב כלא מוסרי, לאחר זמן אותו מעשה יכול להיחשב כמוסרי, ולהיפך. למשל עד לשנת 1958 הגישה השלטת היתה כי אין לגלות לחולה שום דבר על מצבו. הרופא הוא האמון על בריאותו של החולה והוא היחיד שיחליט עבורו איזה טיפול כדאי לו לקבל. לפי גישה זו יהיה זה בלתי מוסרי לשתף את החולה במצבו הבריאותי היות שדבר זה יכניס את החולה ללחץ ויחשוף אותו למושגים שאינם ברורים לו עד הסוף. משנת 1958 ואילך הלכה והתגבשה הגישה שנוסחה בסופו של דבר ב"חוק זכויות החולה – 1996" לפיה "לא יינתן טיפול רפואי למטופל אלא אם כן נתן לכך המטופל הסכמה מדעת". משתמע מכך שהחולה צריך להיות מודע למצבו ולאפשרויות השונות של הטיפול בו. לפי גישה זו יהיה זה בלתי מוסרי לתת לחולה טיפול ללא שיתופו במצבו, ובקבלת ההחלטה על דרך הטיפול המתאימה לו.

ביואתיקה הינה תחום בפילוסופיה של המוסר העוסק בבעיות אתיות הקשורות ליצורים חיים ולרפואה. הגדרת המושג ביואתיקה נסמכת על שני מושגי מפתח חשובים: ידע וערכים. הידע מבוסס על עובדות הנסמכות על תצפיות וניסויים, ואילו הערכים משפיעים על הבחירה בין אפשרויות פעולה שונות, ומאפשרים לשפוט בין טוב לרע, ובין מותר לאסור. הערכים הם אותם דברים, מטרות או שאיפות, שאותם אנו מעריכים ביותר. הדברים שבעינינו הם בעלי חשיבות עליונה ולכן הם משמשים לנו קנה מידה לבחירה בין אפשרויות פעולה שונות. הליך קבלת ההחלטה מביא בחשבון את הידע הביולוגי וההשלכות הנובעות ממנו, כאשר מולו מועלים הערכים המוסריים של האדם.

חשוב לזכור שכאשר דנים בדילמות ביואתיות יכולים להיות שני בני-אדם המסתמכים על אותו הידע אך החלטתם הערכית תהיה שונה. ההחלטה איננה על סמך מספר נימוקים בעד או נגד אלא על סמך משקלם היחסי של כל אחד מן הנימוקים. מכיוון שמשקלם היחסי של כל אחד מן הנימוקים שונה בין אדם לאדם, כך תהיה שונה גם החלטתם. למשל, אצל אדם דתי הנימוק ההלכתי עומד כנגד כל שאר הנימוקים, והחלטתו הערכית תהיה בד"כ לפי עמדת ההלכה. לעומתו, אדם שאינו דתי יכול להחליט לפי אידיאולוגיה מסוימת.

דילמה היא בחירה בין שני דברים מתנגדים, מצב מסובך וקשה לפתרון (מילון אבן שושן).
דילמה מוסרית היא מצב שבו שני עקרונות מוסריים מתנגשים, ועל האדם להכריע כיצד לפעול.
דילמה ביואתית היא בד"כ סוג של דילמה מוסרית שעולה כתוצאה מפיתוח טכנולוגיות חדשות בביולוגיה. למשל עם התפתחות הטכנולוגיה של בדיקות גנטיות להורים עולה הדילמה: האם המדינה יכולה לחייב בני זוג לעשות בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא (לפני ההריון וללא עלות לזוג)?

מצד אחד לפי חוק יסוד כבוד האדם וחירותו האדם הפרטי הוא היחיד שיכול לקבל החלטה כזו הנוגעת לו ולילדו. מצד שני הנטל הכלכלי בהחזקת ילד חולה (אם יוולד) נופל רובו ככולו על המדינה, ולכן אולי גם לה יש צד בעניין החלטה זו.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

טיעון בדיון הוא מאמץ לשכנע מישהו לקבל את דעתנו או חיזוק של דעה קיימת. הטיעון מורכב משני חלקים עיקריים:

- א. המסקנה, שהיא הנקודה העיקרית שאותה רוצה הטוען להבהיר.
 - ב. נימוק אחד או יותר, התומכים במסקנה.
- דוגמה לטיעון: יש לאפשר למדינה להכריח בני זוג לעשות בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא, היות ורוב הנטל הכלכלי בהחזקת ילד חולה (אם ייוולד) נופל על המדינה. חלקו הראשון של הטיעון הוא המסקנה, וחלקו השני הוא הנימוק.
- על מנת לבסס ולהפנים את מהותו של הטיעון כדאי לערוך תרגיל בכיתה: אפשר להעלות דילמה לדוגמה ("האם להכריח גם תלמידים שלא רוצים, לצאת לטיול השנתי", או "האם הבחינה הפסיכומטרית צריכה להיות תנאי קבלה לאוניברסיטה"), לכתוב את תשובות התלמידים על הלוח, ובעזרתם לחלק כל טיעון למסקנה ונימוק. בדרך זו יוכלו התלמידים להבין כיצד בנוי טיעון ויוכלו ליישם זאת בתשובותיהם לדילמה הביאותית שתוצג להם בהמשך.

הצגת הדילמה וכתובת תשובות אישיות

אפשר לחלק לתלמידים את הדילמה כתובה או להציג אותה בע"פ. על כל תלמיד לענות בכתב באופן אישי על הדילמה, ולנמק את דעתו.

דיון בדילמה במליאה

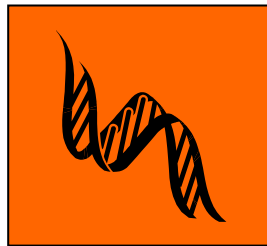
בדיון במליאה מעלים התלמידים את מגוון הטיעונים שכתבו בנושא הדילמה הנדונה. אפשר לרכז את טיעוני התלמידים בטבלה מסודרת על הלוח, ולבסוף להוסיף טיעונים נוספים לפי המידע המצוי בחוברת זו. כסיכום לדיון, מוצע להציג לתלמידים את הנעשה בארץ ובעולם בנוגע לדילמה.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

דילמה בנושא התא

בדיקות גנטיות

**האם המדינה יכולה לחייב בני זוג לעשות
בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא
(לפני הריון וללא עלות לזוג)?**



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

גירוי

להלן 3 "גירויים" אפשריים.

1. מייל שהתקבל בבקשה לתורם כבד כתוצאה ממחלה גנטית שהועברה מזוג הורים לילדם.
2. קטע מעיתון המספר על מוות של שני ילדיהם של שליחי חב"ד במומבאי כתוצאה ממחלה גנטית (טיי זקס).
3. מכתב שהתקבל בדואר בבקשה לתרומה כספית על מנת לטפל בילדים שחלו במחלה תורשתית.

גירוי 1:

מאת: Ronit Rozenshain [ronitrozen@gmail.com]
אל: אורית לם; עטי אנגלסמן
עוֹתָק: השתלת כבד לנמרוד מעיין
נושאי: FW: השתלת כבד לנמרוד מעיין (204 KB)

10:53 18/05/2009 ב. נשלח:

נמרוד מעיין . השתלת כבד בזמן

כ"ב אייר תשס"ט
שלום,
שמי גל מעיין, נשוי ליפעת מעיין ואני אב לשלושה ילדים.
בני הבכור, תום נפטר ממחלת כבד כרונית בהיותו בן 13.
נימרוד, בנו הצעיר חולה באותה מחלת כבד.

אנו מחפשים באופן דחוף תורם מתאים להשתלת כבד, כפתרון להציל את חייו.

באמצע חודש אפריל האחרון התדרדר מצבו הבריאותי של נימרוד, בן השמונה.
מיימת הופיעה בחלל הבטן ותפקודי הכבד התדרדרו בצורה חדה.
כעת נימרוד נימצא ברשימת הילדים הממתינים להשתלת כבד.
תפקודי הכבד והקרישה ממשיכים להתדרדר מיום ליום.
מאחר ואשתי ואני נשאים של המחלה הגנטית בה חלו שני בנו (PFIC-MDR3) תרומת אונת כבד מאחד מאיתנו תציל את נימרוד, אך תיתכן עקב כך התפרצות המחלה הגנטית אצלו שנית.

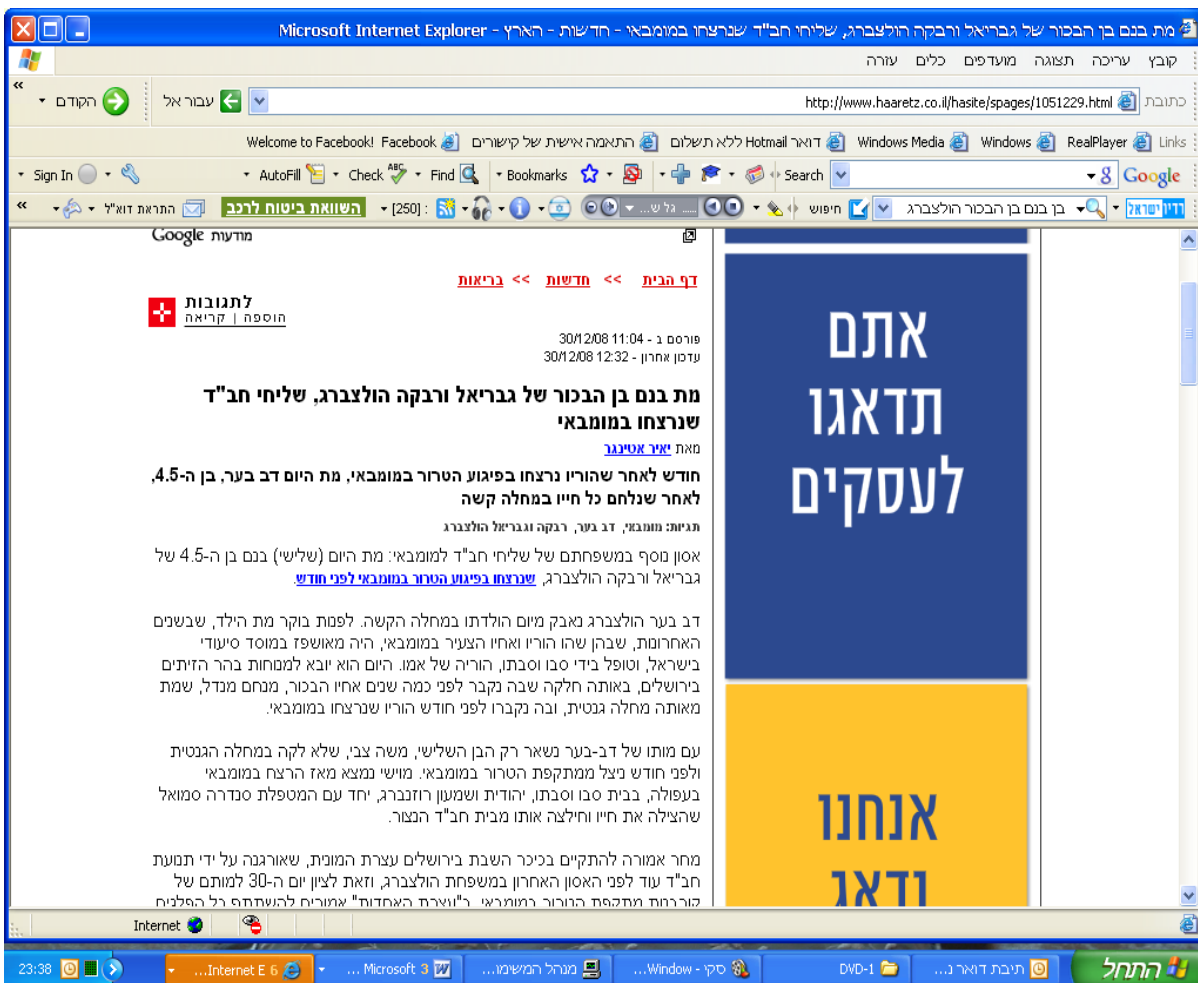
אולי אחד מכם, אשר אליו מגיע מכתב זה, צעירים, בריאים, בעלי סוג דם +A או +O, בין הגילאים 18 – 40, מוכן להיבדק באם הוא מתאים להשתלה.

בהשתלה נלקחת אונה מכבד התורם.
אנא סייעו בידנו להציל את נימרוד.

לסייט התהשור:

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.





כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



OFAQIM MUNICIPALITY



עיריית אופקים

מינהל רווחה

בס"ד

11/11/2008

,1.א.

הנדון: משפחה

משפחה מוכרת ומטופלת במחלקת הרווחה באופקים משנת 1999.

מדובר במשפחה המונה ווג הורים לארבעה ילדים.
לכל בני המשפחה בעיות רפואיות מורכבות ביותר, קשיים תפקודיים ובעיות כלכליות.

רה"מ, בן 36 שנים הינו נכה בשיעור 100% בשל עיוורון, סובל מהפרעות משמעותיות ביציבה ונעזר במקלות הליכה. כמו כן נסמך על אחרים בביצוע תפקודים בסיסיים במהלך היום.
האישה, בת 33 שנים בעלת 100% נכות. לוקה בעיוורון ובמחלת N.F. מדובר במחלה גנטית המתבטאת בגידולים שונים על פני הגוף.
הבן נחמן כבן 6 שנים חולה במחלה ממארת, גידול בגודל המות. כמו כן לוקה בעיוורון מלא בעין ימין. נחמן מקבל טיפולים כימותרפיים מידי שבוע בבית החולים תל השומר מחודש מרץ 2008 ואמור להמשיך בטיפולים עוד.
הבת יהודית כבת 4 שנים אובחנה לאחרונה מלוקה בגידול של הפה, כמו כן לוקה באותה המחלה שיש לאם N.F.
יהודית וקוקה לטיפולי פניוותרפיה וטיפול בהתפתחות הילד וזה בנוסף לטיפולים שידדשו עם גילוי הגידול.

מדובר במשפחה המתמודדת עם קשיים רפואיים מורכבים ביותר המצריכים טיפולים אינטנסיביים, נטיעות לטיפולים דחופים של מרבית בני המשפחה כאשר שני ילדים נוספים נזקקים אף הם לטיפול והשגחה בשל גילם הצעיר, בהיות הוריהם מטופלים בעצמם ובשני ילדיהם החולים.

מיותר לציין כי הטיפול מצריך השקעה כספית מרובה סיוע נרחב של קרובים ואחרים, תלות באחרים, עוגמת נפש וכאב רב.
יחד עם זה, חשוב לנו לציין כי גב' הינה אישה אצילית המסדרת אופטימיות ונכונות להתמודד בכבודה עם כל הקשיים של בני המשפחה.
אנו ממליצים בחום לאפשר כל סיוע על מנת לאפשר למשפחה לקיים את עצמה בתקופה מורכבת וקשה זו.

גב' רחל
אופקים
050-4121999

ברכה,
ד"ר סיגלית
סיגלית דהן
עובדת סוציאלית
מ. רשיון 14546

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



חיבור לתכנית הלימודים

הדילמה בנושא מחלות גנטיות נוגעת בנושאים הכתובים בתכנית הלימודים בנושא התא: "ביטוי המידע התורשתי נעשה במסלול של דנ"א, רנ"א, חלבון" צופן גנטי, מוטציות.

הרקע הביולוגי הרלוונטי לתלמיד כולל את המושגים הבאים:

DNA, RNA, חלבון, תכונות דומיננטיות, רצסיביות, הומוזיגוט, הטרוזיגוט, מחלות גנטיות (אוטוזומליות ובתאחיזה ל-X), הסתברות להולדת ילד חולה, מוטציות נקודתיות.

רקע ביולוגי

כיום, בראשית המאה העשרים ואחת, מוכר הבסיס הגנטי של אלפי מחלות הנקראות מחלות תורשתיות. לאבחון מחלות שיש להן בסיס תורשתי קיימות דרכים רבות, שבחלק ניכר מהן נעזרים בשיטות מולקולתיות. בחירת הדרך המתאימה תלויה, בראש ובראשונה, בידע שקיים לגבי השינוי הגנטי הקשור למחלה. שיקולים נוספים בבחירה הם רמת הרגישות של שיטת הבדיקה, מהימנות הבדיקה, עלותה, משך הזמן עד לקבלת התוצאות וכדומה. קיומו של הידע הגנטי מעורר את הצורך לנצל את המידע כדי לעזור לאנשים שקיימת בעיה תורשתית במשפחתם. המחלות התורשתיות מתפרשות על שטח נרחב של מחלות קלות עד חמורות, מחלות שפורצות בגיל צעיר או בגיל מבוגר, מחלות הניתנות לריפוי ושלא ניתנות לריפוי. כיום בדיקות גנטיות לבני זוג הן רשות ולא חובה. אוכלוסיות רבות לא מודעות לנושא זה וזו אחת הסיבות לכך שבני זוג לא עושים בדיקות אלו. בנוסף רוב הבדיקות הגנטיות עולות כסף, דבר המהווה שיקול בעשיית הבדיקה. מספר קטן של בדיקות גנטיות ניתן חינם לכלל האוכלוסייה. גם עניין הלכתי מהווה שיקול בעשיית / אי עשיית בדיקה גנטית מסוימת. יש כיום (2010) אפשרות לבדוק נשאות ל-24 מחלות גנטיות שונות בצורה פשוטה ובעלות של מאות שקלים. בנוסף מסוגלים לבדוק נשאות למאות מחלות גנטיות בעלויות של אלפי שקלים ועד אלפי דולרים לבדיקה, לקבוצות סיכון. הרעיון העומד בבסיס בדיקות גנטיות לפני ההיריון הוא האפשרות למנוע לידת ילדים חולים במחלות תורשתיות או לפחות להיערך להגעתם לעולם. בעקבות יכולת טכנולוגית רחבה זו של זיהוי מחלות תורשתיות עולה הדילמה של בדיקת הימצאותם של אללים הגורמים למחלות גנטיות בזוג העומד להביא ילדים לעולם. האם לבדוק הימצאות אללים כאלה? אילו מחלות כדאי לבדוק? והאם כדאי לבדוק זאת עוד לפני החתונה ולמנוע נישואים שעלולים להביא ילדים חולים לעולם? על-מנת לדון בדילמה הנ"ל בחרנו ב-5 מחלות גנטיות ששונות זו מזו בדרך ההורשה ובחומרת המחלה. המחלות הן: C.F - ציסטיק פיברוזיס – מחלה אוטוזומית רצסיבית המופיעה בדרגות חומרה שונות, טיי זקס ופנקוני אנמיה - מחלות אוטוזומיות רצסיביות לתליות, ALD ו-X- שביר – מחלות רצסיביות בתאחיזה ל-X. על כל אחת מהמחלות ניתן רקע מדעי באתר המלווה את ההשתלמות, לצורך הרחבה בכיתה על-פי בחירת המורה.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

הצגת הדילמה לתלמידים**בע"פ או על-גבי כרטיסיות וכתובת תשובות אישיות.**

בפני התלמידים מציגים את הדילמה הבאה :

האם המדינה יכולה לחייב בני זוג לעשות בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא

(לפני ההיריון וללא עלות לזוג)?

כן / לא / לא יודע

נימוק

על כל תלמיד לענות באופן אישי על השאלה.

שאלה זו מעוררת מספר שאלות משנה :

1. האם רצוי שבני זוג יעשו בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא?
2. לאיזה סוגי מחלות עליהם לעשות בדיקה גנטית מבחינת חומרת המחלה והגיל בה היא פורצת?
3. האם ההחלטה על הבדיקה צריכה להיות נתונה בידי בני הזוג או שגורם חיצוני אחר יכול להתערב בהחלטה זו?

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



דיון בדילמה במליאה:

בדיון במליאה אפשר לסדר את מגוון הטיעונים שכתבו התלמידים בנושא הדילמה הנדונה בטבלה על הלוח, ולבסוף להוסיף טענות לפי המידע המצוי להלן.

נימוקים בעד ונגד חיוב בני זוג לעשות בדיקה גנטית כדי ללדת ילד בריא

(ליד כל נימוק מופיע מספר, הרחבה לנימוק לפי המיספור מופיעה אחרי הטבלה).

סוג הנימוק	נגד חיוב המדינה לבדיקות גנטיות של בני הזוג	בעד חיוב המדינה לבדיקות גנטיות של בני הזוג	נימוק מנוגד
חוקי	1. חיוב ביצוע הבדיקה ע"י המדינה סותר את חוק יסוד: כבוד האדם וחירותו		2. "פיסקת ההגבלה" של חוק יסוד כבוד האדם וחירותו מאפשרת במקרים מסוימים לפגוע בחוק יסוד זה
מוסרי	3. הניסיון להכחיד מחלה גנטית הוא "השבחה גנטית" אשר יודעים היכן היא מתחילה אך לא היכן היא מסתיימת. ("המדרון החלקלק")		4. אפשר להתמקד בבדיקה גנטית למחלות קשות שגורמות למוות בגיל צעיר.
כלכלי		5. הפרט הוא לא היחיד הנושא בנטל של טיפול בילד הפגוע. החברה אף היא משלמת מחיר חברתי וכלכלי ולכן גם לה זכות בהחלטה האם להביא ילד פגוע לעולם. אי הבאת ילד חולה לעולם תחסוך כסף למדינה.	לכל אדם שנולד יש זכות לחיות אפילו שהוא עולה כסף למדינה

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



נימוק מנוגד	בעד חיוב המדינה לבדיקות גנטיות של בני הזוג	נגד חיוב המדינה לבדיקות גנטיות של בני הזוג	סוג הנימוק
	<p>א. בחיסונים הניתנים ע"י המדינה אך אין חיוב לקבלם נגרמה בעבר תופעה של הידבקות האוכלוסייה הרחבה במחלות שברצוננו למגר (התפרצות החצבת), באוכלוסייה שלא מתחסנת בכלל. אם ברצוננו למנוע לידת ילדים פגועים גנטית עלינו לחייב בדיקות גנטיות.</p> <p>ב. אם הבדיקות יהיו רשות ויהיו על-חשבון האזרחים יהיו הרבה שיחסכו בבדיקות וכך יצאו ח"י ילדים פגועים</p>		חברתי
		7. אולי יש איזשהו יתרון אבולוציוני לחולים במחלות גנטיות שמסוגלים להעמיד צאצאים.	אבולוציוני
9. בכל מקרה רוב הילדים החולים לא מעמידים צאצאים ולא תורמים להגדלת שכיחות האלל הפגוע		8. פגיעה בשיווי המשקל של האללים הפגועים באוכלוסייה	גנטי
אנחנו עושים רק מה שאנחנו יכולים. זה לא "הכל או לא כלום"		10. יש כ- 600 מחלות תורשתיות ואנחנו לא יודעים היום לזהות את כולם	בריאותי
		11. אולי תמצא תרופה למחלה	

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



נימוק מנוגד	בעד חיוב המדינה לבדיקות גנטיות של בני הזוג	נגד חיוב המדינה לבדיקות גנטיות של בני הזוג	סוג הנימוק
	12 א. כל דבר שלא נדע טעם לאוסרו, מותר הוא בלי טעם 12 ב. מומלץ לעשות בדיקות גנטיות לפני הריון כדי לא להגיע להפסקת הריון.		הלכתי
	13 חיוב של המדינה לבדיקות הגנטיות ימנע לידת ילדים פגועים וסבל לילד ולמשפחתו (בעיקר במשפחות בעלי מודעות נמוכה לנושא).		אישי
		14. "יוסיף דעת יוסיף מכאוב" (קהלת א' י"ח)	פסיכולוגי
		15. שימוש לרעה במידע הגנטי	משפטי

הרחבה לנימוקים

1. בחוק יסוד כבוד האדם וחירותו ישנם מספר סעיפים הנוגדים את האפשרות שהמדינה תחייב בני זוג לערוך בדיקות גנטיות. למשל, בסעיף 2: "אין פוגעים בחייו, בגופו, או בכבודו של אדם באשר הוא אדם". הזכויות המפורטות בחוק כפי שנגזרות מזכות כבוד האדם: הזכות לאוטונומיה: "אוטונומיה פירושה החירות הנתונה לכל אדם לקבל החלטות באופן עצמאי וחופשי לגבי גורלו ולעצב את חייו כרצונו וכפי הבנתו". בתוך הזכות לאוטונומיה נכללת גם הזכות שלא לדעת. לאדם יש זכות לבחור להגן על עצמו מפני מידע. גילוי בלתי רצוי יכול לבוא לידי ביטוי בנזק פסיכולוגי חברתי כלכלי ומשפחתי.
2. למרות כל הכתוב לעיל ישנם מצבים בהם מגבילים את זכויות היסוד של אדם מסוים. אדם שגנב או רצח מושם מאחורי סורג ובריאח ובזאת מונעים את חירותו. אם כך ישנם מצבים בהם ניתן לחוקק חוקים שמגבילים את זכויות היסוד. נשאלת השאלה באיזה תנאים ניתן לחוקק חוקים שמגבילים את זכויות היסוד?
פיסקת ההגבלה יוצרת נוסחת איזון, הקובעת באילו תנאים תיתכן פגיעה בזכויות היסוד.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



- כלומר, החברה מוכנה" לסבול" פגיעה בזכות רק אם היא נעשית לצורך אינטרסים וערכים כלשהם שהחברה רואה אותם כמצדיקים את הפגיעה ("תכלית ראויה"). לדוגמא: יש לציין כי כיום כל התינוקות שנולדים בארץ נבדקים לשתי מחלות: פנילקטונווריה ותת תריסיות. בדיקה זו מתבצעת ע"י בדיקת דם והיא סותרת את חוק יסוד כבוד האדם וחירותו. במחלת הפנילקטונווריה, שהיא מחלה תורשתית, אם הילד מקבל חלב וחלבונים רגילים, הילד יהיה בעל פיגור חמור. בכך שאנו עורכים לו בדיקה מיד לאחר הלידה, אנו מסוגלים לגלות את המחלה, לתת לו דיאטה בה הוא לא יאכל את חומר שמזיק לו, ובכך אנו מאפשרים לילדים אלו חיים רגילים. מניעת התפתחות המחלה עונה כנראה להגדרה של "תכלית ראויה" המופיעה בפיסקת ההגבלה של החוק.
- 3+4. טיי זקס היא מחלה כה קשה עד שאיש לא יחלוק על הצורך במניעתה - אך האפשרות להכחיד מחלה גנטית מעוררת ויכוח מוסרי עקרוני. היא גם מעלה שוב את סוגיית הבדיקות הגנטיות, שבישראל פופולריות מאוד ונחשבות להכרח - אך במדינות אחרות מתייחסים אל חלקן כאל "השבחה גנטית". אך האם אנו באמת רוצים להכחיד את כל המחלות התורשתיות? "אם אפשר להכחיד את מחלת הטיי-זקס, אנשים עלולים להגיד בהמשך, שאולי צריך להכחיד גם את מחלת הסיסטיק פיברוזיס (סי-אף). לאט לאט נגיע לחברה שאומרת שצריך להפסיק גם פגמים עדינים יותר, כמו דיסלקציה", מזהיר פרופ' זלוטוגורה. לדעתו, "צריך להתמקד במחלות קשות שגורמות למוות בגיל צעיר". במחלות גנטיות אחרות האבחנות אינן כל כך 'שחור ולבן', הבדיקה הגנטית אינה מגלה מה תהיה דרגת החומרה של המחלה, וההחלטה להפסיק את ההריון הרבה יותר קשה. בחברה מסוימת מצב שנחשב מחלה קשה המצדיקה הפסקת הריון - כגון אי-פרייון או חירשות - לא יחשב כלל כבעיה בחברה אחרת. ואולם, צריך לזכור שרוב המומים, המכאובים והפגמים אינם תורשתיים, אלא נרכשים במשך החיים - כתוצאה מתאונות, הזדקנות או סתם מחוסר מזל. ולאלה, שום בדיקה גנטית בטכנולוגיה מתקדמת לא תוכל לעזור.
5. יותר משתלם לחברה להשקיע כסף בבדיקות גנטיות מאשר לטפל אח"כ בחולים שנולדו כתוצאה מאי עריכת הבדיקות. חיסכון זה יאפשר לנתב את הכסף של משרד הבריאות לחולים אחרים.
- 6 א. לא מזמן חלה התפרצות של מחלות שמוגרו מזה שנים רבות על ידי חיסונים (כמו מחלת החצבת) באוכלוסיות שבהן החליטו מספר רב של הורים לא לחסן את ילדיהן. ההחלטה לא לחסן נובעת בין השאר מכך שהחוק אינו מחייב הורים לחסן את ילדיהם. לכן, אם ברצוננו למנוע לידת ילדים פגועים גנטית עלינו לחייב הורים לעתיד לבצע בדיקות גנטיות.
- 6 ב. אורלי פינטו מבת-ים, בחודש התשיעי להריונה השני: "יש היום נשים שלא עושות בדיקות גנטיות בגלל שזה עולה המון כסף. אני עשיתי רק איקס שביר, אבל יש לי חברות שלא עשו גם את זה. במצב של היום, גם כמה מאות שקלים זה המון כסף. אז לא עושים. לוקחים את הסיכון."
7. אולי יש איזושהו יתרון אבולוציוני לנשאי מחלות תורשתיות. הדוגמא המובהקת לכך היא מחלה הנקראת 'אנמיה חרמשית', שמופיעה כתוצאה ממוטציה בגן ההמוגלובין. הנשאים

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

- של המוטציה (שהם הטרוזיגוטיים למוטציה) עמידים יותר למחלת המלאריה באפריקה, ולכן היתה להם עדיפות מסוימת על פני שאר האוכלוסיה, ודווקא הם שרדו והתחננו. אם נמנע היווצרות ילדים חולים ייתכן ונמנע גם את תפוצתו של אלל אשר איננו יודעים על קיומו ועל יתרונו האבולוציוני. כמובן שמדובר כאן במחלות שלא גורמות למוות בגיל צעיר ומאפשרות את התרבותו של הפרט החולה והעמדת צאצאים.
10. גם אם נבצע בדיקות לפני הנישואין, ישנו סיכון של לפחות שלושה אחוזים למומים, גם לאחר ביצוע הבדיקות. מומים אלו יכולים להיות סביבתיים כמו חוסר בחומצה פולית שגורם למומים שונים, או מחלות תורשתיות נדירות או לא ידועות.
11. כל עוד אין לנו דרך לטפל במחלות לאחר התפרצותן, הבדיקות הגנטיות יועילו למנוע את הופעת המחלה, אך עם השנים יתכן ונגלה דרכי טיפול במחלות השונות, ואז הבדיקות ישמשו רק לגילוי מוקדם, ואחר כך נוכל לטפל באותן המחלות.
- 12 א. לכל החידושים הביוטכנולוגיים מתייחסת ההלכה כדבר המותר אלא אם כן תמצא סיבה לאסור. וזאת כפי שאומר התפארת ישראל [ידים ד, ג]:
 כל דבר שלא נדע טעם לאוסרו, מותר הוא בלי טעם, שלא הזכירה התורה דברים המותרים כולם, רק דברים האסורים.
- 12 ב. מומלץ לעשות בדיקות גנטיות לפני הריון כדי לא להגיע להפסקת הריון (הרב הלפרין בכנס במכון פועה 2009). חשוב לציין שמדובר על רצוי, וכן לא מדובר על כפיה. הפסקת הריון הינה מצב מסובך מבחינה אתית והלכתית ולכן עדיף להימנע מלהגיע לסיטואציה כזו.
13. לשליחי חב"ד במומבאי ששהו שם עד לשנת 2008 ומתו בפיגוע, נולדו 3 ילדים. 2 מהם מתו מטיי זקס. להלן תגובה לכתבה על ילדיהם של בני הזוג הולצברג שילדם מת מטיי זקס כפי שהתפרסמה באתר עיתון הארץ: "המסקנה היא שלהורים (במיוחד אם שניהם אשכנזים) צריכה להיות המודעות לבצע בדיקות גנטיות ולא להוריש לילדיהם טיי זקס או שאר מריעין בישיין. רק התאמה גנטית טרום הנישואים יכולה להציל אלפי ילדים ממוות וייסורים כל שנה". יתכן ולידת הילדים הפגועים של בני הזוג היתה נמנעת אילו היה חיוב של בדיקות גנטיות.
14. "יוסיף דעת יוסיף מכאוב" – ידיעה על המצאות של גן הגורם למחלה, יכולה להביא לרגשות אשם של ההורה המוריש. בנוסף, פרשנות שגויה של תוצאות הבדיקות, וחשיפה לא רצויה למידע גנטי רגיש, יכולה לגרום לאדם לעבור תהליך של אבל. באתר לבדיקות גנטיות באינטרנט מופיעה האזהרה הבאה: "המידע עלול ליצור רגשות עזים עם השלכות חברתיות".
15. שימוש לרעה במידע הגנטי – ישנו חשש סביר שאם אדם יעשה בדיקה גנטית המידע יכול לצאת אל מעבר לתחומי המרפאה, המחשב, והידע האישי של האדם. מידע זה יכול להביא לשימוש לרעה כנגד האדם הנבדק. שימושים לרעה יכולים להתבטא ע"י אי העסקת האדם או קבלתו לעבודה מסוימת, בקשה לתשלום גבוה ע"י חברת הביטוח בה מבוטח אותו אדם ואולי אפילו במקרים חריגים חוסר רצון לבטח. הרחבה נוספת לנימוקים באתר המלווה.

סיכום:

מה קורה בארץ ובעולם בהקשר לבדיקות גנטיות?

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

בקפריסין קימת חובה על בני זוג לעשות בדיקה גנטית למחלת הטלסמיה. בני הזוג חייבים לברר את התוצאות ולהבין את השלכותיהם, כדי למנוע לידת ילד חולה. במידה ולא נהגו כך, ואכן נולד ילד חולה במחלה הגנטית, הוצאות הטיפול יחולו על הוריו. בצורה זו המדינה מבטיחה לעצמה את ביצוע הבדיקה הגנטית. במצרים וצרפת מחייבים לעשות את הבדיקות הבאות כדי לקבל אישור להינשא. בדיקות איידס, מחלות תורשתיות כגון סכרת, מחלות כבד, ובדיקות פוריות כולל בדיקת זרע (חובה במצרים).

בארץ כיום אין חובה לבצע בדיקות לפני הנישואין וגם לא לאחר מכן. מי שמחליט לבצע בדיקות כאלה, גנטיות יכול לבצע אותן בשלושה אופנים:

עמותת דור ישרים הבודקת ארבע מחלות גנטיות קשות וחשוכות מרפא אך כתשובה לבדיקה נאמר רק מה הסיכוי של בני הזוג הנבדק להביא לעולם עובר העתיד ללקות במחלה ולא באיזו מחלה מדובר.

בדיקות סקר גנטיות הבודקות 24 מחלות גנטיות (נכון להיום) בתשובה לבדיקה נאמר **לכל אחד** מבני הזוג איזה אללים הוא נושא עבור כל אחת מהמחלות. בעזרת הידע הזה יכולים בני הזוג לחשב עבור כל מחלה (בעזרת יועץ גנטי) מהו הסיכוי שלהם להביא לעולם ילד חולה.

בדיקות גנטיות באינטרנט הנעשות ע"י פתיחת חשבון גנטי פרטי ע"י חברות מסחריות בפרסום ישיר. הבדיקה נשלחת למעבדה והתשובה נותנת תמונה רחבה של ההרכב הגנטי של הנבדק (נוכחות אללים העלולים לגרום למחלות גנטיות) ונשלחת **דרך האינטרנט** (הרחבה באתר המלווה)

הנושא של בדיקות גנטיות הינו נושא רלוונטי לזוג העומד להביא ילד לעולם. בחוגים מסוימים בחברה יכולה הבאת ילד לעולם יכולה להיות רלוונטית מאוד לתלמידים הלומדים בבית-ספר תיכון, אך יכולה להיווצר הזדהות עם הדילמה גם בקרב חוגים שבהם הנישואין חלים בדרך כלל בגילאים מאוחרים יותר. בכל אופן, העלאת דילמה ביואתית כזו תחשוף את התלמידים לנושא, ואולי בית-הספר הינו המקום הראשון והאחרון בו ייחשף אליה התלמיד.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור, או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



דילמה בנושא ביולוגיה של האדם

מחלת הסוכרת

האם מותר לחייב חולה לקבל טיפול רפואי מציל חיים, גם אם הוא מסרב לקבלו?



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

גירוי

להלן 3 "גירויים" אפשריים.

1. סיפור על אדם המסרב לכריתת רגלו.
2. קטע עיתונות בנושא מחלת הסוכרת.
3. חלקים מסרטו של הרב שפרן "לכפות או לחדול"

גירוי 1:

במחלקה הפנימית שוכב חולה סוכרת כבן 60 אשר התפתח ברגלו זיהום רציני. דעת הרופאים היא כי עליהם לכרות את רגלו, שאם לא כן יתפשט הזיהום לכל גופו ויביא למותו תוך זמן קצר. החולה מסרב בכל תוקף לביצוע הכריתה. האם על הרופאים לערוך את הניתוח בניגוד לעמדתו הברורה של החולה?

גירוי 2:

News1.co.il

גלית יצחק

כל 10 שניות מת בעולם חולה סוכרת



לעצור את המגיפה [צילום: AP]



תור 20 שנה - מספר
חולי הסוכרת יזנק ל-
435 מיליון

כך מפרסמת האגודה הישראלית לסוכרת - 1 מתוך 7 ישראלים סובל מסוכרת וממצבי פרה-סוכרת - חולי סוכרת הינם בעלי סיכוי של פי 4-2 למחלות לב וכלי דם - לקראת יום הסוכרת הבינלאומי

< ["אנו צפויים למחסור הולך וגדל באמצעי טיפול"](#)

< [הקשר בין השמנה לסוכרת](#)

< [תרופות מהדור החדש](#)

• • •

סוכרת הינה "הרוצח השקט" המודרני, בעטייה מת כל 10 שניות חולה סוכרת ושני חולים נוספים מאובחנים. מדי שנה מתים כ-4 מיליון חולים מסוכרת ומסיבוכיה. קצב זה צפוי לעלות ב-25 אחוזים נוספים במידה שלא ייעשה דבר על-מנת לעצור את המגיפה. כך עולה מנתונים שהציגה האגודה הישראלית לסוכרת, לקראת יום הסוכרת הבינלאומי שיתקיים בשבת (14.11.09).

לקראת יום הסוכרת התכנסו מספר מומחים ברפואת הסוכרת על-מנת לדון בהעלאת המודעות למחלת הסוכרת, המוגדרת כמגיפה ואשר זכתה לכינוי המגיפה של המאה ה-21, ולחשיבות הטיפול המוקדם בה.

במהלך הכינוס, הוצגו נתונים נוספים המראים כי ישנם יותר מ-240 מיליון חולי סוכרת ברחבי העולם וכן מדי שנה נוספים 7 מיליון חולי סוכרת למעגל. בישראל, הנתונים מראים כי ישנם כמיליון חולים - אחד מתוך שבעה ישראלים סובל מסוכרת וממצבי פרה-סוכרת.

עוד עולה מהנתונים, כי בעקבות המחלה דווח על יותר ממיליון קטיעות רגליים בשנה. הנתונים מראים כי סוכרת היא הגורם המוביל בעולם לעיוורון וכן הגורם העיקרי לאי-ספיקת כליות ולדיאלוזה. חולי סוכרת הינם בעלי סיכוי של פי שניים עד ארבעה למחלות לב וכלי דם.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

הגדרת מושגים חדשים שידרשו לדיון
הצגת הדילמה וכתיבת תשובות
דיון בדילמה במליאת



חלקים מסרטו של הרב שפרן "לכפות או לחדול" מופיע באתר המלווה את ההש
חיבור לתכנית הלימודים

הדילמה בנושא סוכרת נוגעת בנושאים הכתובים בתכנית הלימודים בנושא
ביולוגיה של האדם: "קיומו של הומיאוסטזיס בגוף האדם מושג בעזרת
מנגנוני בקרה ומשוב המביאים לפעילות משולבת ומתואמת של מערכות שונות". "ויסות רמת
הסוכר בדם, אינסולין, גלוקגון, גלוקוז, לבלב, סוכרת".

הרקע הביולוגי הרלוונטי לתלמיד כולל את המושגים הבאים:
מחלת הסוכרת, נזקים לטווח ארוך וקצר של הסוכרת, סוכרת כדוגמה להפרת ההומאוסטזיס תוך
נגיעה במערכות ובאיברים הבאים: דם, עין, כליה, עצבים, רגל.

רקע ביולוגי

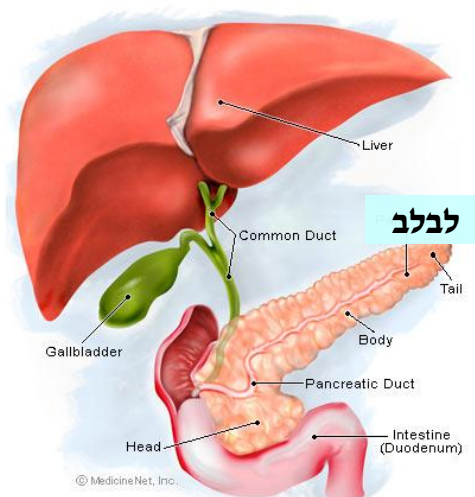
מובא באמצעות דף עבודה לתלמיד – להלן:

מחלת הסוכרת – דף עבודה לתלמיד

מהי סוכרת?

סוכרת היא קבוצת מחלות, שהמשותף להן הוא עליה בריכוז הסוכר בדם, מעל הריכוז הנורמלי
ולאורך זמן ממושך.

הגוף משתמש בגלוקוז (צורה פשוטה של סוכר הנוצר במעי מפירוק עמילן ומסוכרים אחרים)
כמקור אנרגיה בכל התאים. בתהליך העיכול עובר גלוקוז מהמעי לדם. אינסולין, הורמון המיוצר
בלבלב (ראה איור 1), מאפשר לרקמות הגוף לקלוט גלוקוז מהדם ולהשתמש בו ליצירת אנרגיה או
לאחסן אותו.



איור 1: מיקום הבלבלב בגוף

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה
וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה:
שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור
או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

במצב של סוכרת קיים פגם באופן התפקוד של אינסולין : או שהלבב לא מייצר מספיק אינסולין או שהרקמות אינן מגיבות לו כראוי. לכן כמות קטנה בלבד של גלוקוז מנוצלת על-ידי הרקמות, ואילו ריכוז הגלוקוז בדם עולה לרמות לא תקינות (היפרגליקמיה). רמת הגלוקוז הגבוהה בדם היא הגורם למרבית הנזקים האופייניים למחלת הסוכרת.

סוכרת היא מחלה נפוצה מאוד ומעריכים כי בישראל יש מעל 400,000 חולי סוכרת מכל הסוגים. סוכרת עשויה להופיע כמעט בכל גיל, אך שכיחותה עולה עם הגיל, מפחות מ-1% בגיל 30 עד 20% באוכלוסייה מגיל 75 שנה ומעלה.



שאלה 1

"הגוף משתמש בגלוקוז כמקור אנרגיה בכל התאים" (שורה 3-4 בקטע לעיל)
ציין את שם התהליך בו מתקבלת האנרגיה וכן ציין באיזה אברון בתא מתבצע עיקר תהליך זה?
רשום מיהם המגיבים ומיהם התוצרים בתהליך הפקת אנרגיה זה.

שאלה 2

מה יכולה להיות ההשלכה של חוסר גלוקוז בתאים על יכולת הפעילות הגופנית של האדם?

סוגים עיקריים של סוכרת

סוכרת מסוג 1 (סוכרת נעורים)



זוהי סוכרת המופיעה על-פי רוב בגיל צעיר (בדרך כלל בגיל ילדות - נוער אולם יכולה להופיע גם בגיל גבוה יותר). סוכרת זו נגרמת כתוצאה מהרס התאים בבלב שאחראים על ייצור אינסולין (תאי בטא). לכן, העליה בריכוז הסוכר בדם בסוכרת נעורים היא כתוצאה מחסר בהורמון אינסולין.

הרס התאים נעשה בתהליך פגיעה עצמית של מערכת החיסון (תהליך אוטואימוני) עד היום לא לגמרי ברור מה גורם לתחילת תהליך הפגיעה בתאי הבלבב, אולם הסברה הרווחת היא כי מדובר בשילוב של גורם תורשתי וגורם סביבתי (נרכש) - ככל הנראה נגיף כלשהו. חייהם של חולים אלו תלויה בהזרקת אינסולין ממקור חיצוני לאורך כל חייהם.

סוכרת מסוג 2 (סוכרת מבוגרים)



זוהי סוכרת המופיעה על-פי רוב בגיל מבוגר יותר מאשר סוכרת מסוג 1, בדרך כלל באנשים בני 40 שנה ומעלה. בסוכרת מבוגרים קיימת הפרשת אינסולין מהלבב בכמות מספקת אולם הרקמות אינן מגיבות לו כראוי. הגורם העיקרי לסוג זה של סוכרת הוא תורשתי. כמו כן מייחסים חשיבות רבה להשמנה כגורם להתפתחות המחלה. חולים אלו לוקחים תרופות שונות המורידות את תנגודת הרקמות לאינסולין, ובכך מתאפשרת קליטת הגלוקוז לתאים.

שאלה 3

מה ההבדל בין סוכרת סוג 1 לסוכרת סוג 2? התייחס לפעילות הלבב ולתגובת התאים לאינסולין.

תסמינים

התסמינים של הסוכרת קשורים לרמות הגבוהות של הסוכר בדם. כאשר ריכוז הסוכר בדם עולה

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

מעל הרמה הנורמלית, הוא חודר לשתן, ואז הכליות מפרישות מים כדי למהול את כמויות הגלוקוז הגדולות. לכן מהסימנים הראשונים לסוכרת הוא מתן עודף שתן וצימאון מופרז. בנוסף, חל פירוק של שומנים וחלבונים בתאים (במקום הגלוקוז שלא חודר לתאים) שגורם לירידה במשקל ולתחושת רעב מופרז. הירידה במשקל נפוצה בחולים בסוכרת סוג 1 ולא בסוכרת סוג 2. תסמינים נוספים הם: טשטוש ראייה, נטייה לנמנום, בחילות, ירידה בסיבולת במהלך פעילות גופנית, נזירופתיה (פגיעה בעצבים ההיקפיים בגפיים המתבטאת בעיקר בהפרעות תחושה) ונטייה לזיהומים.

אבחון

סוכרת מאובחנת באמצעות בדיקת דם לרמת הגלוקוז בדם.

סיבוכים

לכל סוגי מחלות הסוכרת משותף מצב של יתר גלוקוז בדם. יתר גלוקוז גורם בעיות בטווח הקצר ובטווח הארוך. אחת הבעיות בטווח הארוך היא שינוי בדפוסי זרימת הדם ובמבנה כלי הדם. הדבר גורם בעיות ברקמות שונות:

טרשת עורקים – רמות הסוכר הגבוהות בדם גורמות לנזק בכלי הדם, בעצבים ובמבנים פנימיים אחרים. חומרים מורכבים הנגזרים מסוכרים מצטברים בדופנות של כלי הדם הקטנים וגורמים להם להתעבות ולדלוף. כאשר כלי דם אלה מתעבים, אספקת הדם, בעיקר לעור ולעצבים יורדת. אי ויסות של רמות הסוכר בדם נוטה לגרום גם לעלייה ברמת החומרים השומניים בדם, ובסופו של דבר להתפתחות מואצת של טרשת העורקים הכליליים (הצטברות של רבדים שומניים בכלי הדם). הטרשת עלולה לגרום למחלות לב, לשבץ, לנמק בכפות הידיים והרגליים, להאט את קצב ההחלמה מפציעות ואף לאימפוטנציה.

רשתית – סוכרת היא הגורם מספר אחת לעיוורון בעולם המערבי. רמות הסוכר הגבוהות גורמות להרס הרשתית בשל עיוות במבנה של כלי הדם בה.

כליה – סוכרת היא הגורם מספר אחת לאי-ספיקת כליות סופנית, זוהי - סוכרת כלייתית המאלצת את החולה לעבור דיאליזה. הנזק הוא ליחידה התפקודית של הכליה, הנפרון.

עצבים – סוכרת עלולה לגרום נזק לכל אחד ואחד מהעצבים בגוף הנמצאים מחוץ למערכת העצבים המרכזית, מכיוון שחילוף החומרים של הגלוקוז איננו תקין, ובשל אספקת דם לקויה. נזק זה גורם לאבדן תחושה, תחושת עיקצוץ, שיתוק ופגם בתפקודים שונים של מערכת העצבים. **רגליים** – סוכרת היא הסיבה מספר אחת לכריתת רגליים בעולם המערבי. ברגל סוכרתית זרימת הדם אינה טובה, העור יבש, ועלול להיות מצופה בקשקשים. הסיכון במקרה כזה הוא להיווצרות פצע או כיב שאינו מחלים. אחד מהגורמים המגבירים את הסיכון, הוא העובדה שאצל חולי סוכרת רבים נפגעים עצבי תחושה ברגליים. במצב הזה, חולה סוכרת שידרוך על מסמר לא ירגיש זאת בחלק מהמקרים, וכך נוצרים יותר פצעים ברגליו. הוא לא חש תחושות של כאב, חום או קור, הגורמות לאדם בעל תחושה תקינה לטפל בגירויים מזיקים. בנוסף לכך, כמות מספקת של חמצן ותאי דם לבנים הנלחמים בזיהום היא הכרחית להחלמה מהירה של הפצע. אבל אצל חולי סוכרת גם כלי הדם בגפיים פגועים ולכן זרימת הדם לפצע ירודה ומגיעים פחות תאי דם לבנים

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

ופחות חמצן. כתוצאה מכך נוצרים יבלות וכיבים. בהמשך עלולים להתפתח זיהומים, דלקות ובצקת, הגורמים הפרעה נוספת באספקת הדם וחוזר חלילה. לכן במקרים רבים אפילו פצעים פשוטים מזדהמים, ויכולים להתפתח לכיבים רציניים בכף הרגל ולנמק.

שאלה 4

תאר בצורת תרשים זרימה את השתלשלות המחלה מתחילתה ועד למצב בו יכולה להידרש כריתת רגל. רשום בתרשים את התהליכים המערכות והאיברים המשתתפים בתהליך.

הרחבה בנושא מחלת הסוכרת באתר המלווה את ההשתלמות.



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

מחלת הסוכרת – תשובות לדף עבודה לתלמיד

שאלה 1

"הגוף משתמש בגלוקוז כמקור אנרגיה בכל התאים" (שורה 3-4 בקטע לעי"ל)
 ציין את שם התהליך בו מתקבלת האנרגיה וכן ציין באיזה אברון בתא מתבצע עיקר תהליך זה?
 רשום מיהם המגיבים ומיהם התוצרים בתהליך הפקת אנרגיה זה.
 התהליך הינו נשימה תאית והוא מתרחש במיטוכונדריה. המגיבים הם: גלוקוז וחמצן, התוצרים הם: פחמן דו חמצני ומים. בתהליך זה מומרת רוב האנרגיה שאגורה בגלוקוז לאנרגיה האגורה במולקולות ATP.

שאלה 2

מה יכולה להיות ההשלכה של חוסר גלוקוז בתאים על יכולת הפעילות הגופנית של האדם?
 חוסר גלוקוז בתאים יוביל לחוסר באנרגיה בתאים, שיוביל ליכולת פעילות גופנית מוגבלת מאוד של האדם, חולשה ועיפות.

שאלה 3

מה ההבדל בין סוכרת סוג 1 לסוכרת סוג 2? התייחס לפעילות הבלב ולתגובת התאים לאינסולין.

פעילות הבלב	סוכרת סוג 1	סוכרת סוג 2
תגובת התאים לאינסולין	התאים יגיבו לאינסולין במידה ויהיה	עמידות לאינסולין - התאים אינם מגיבים לאינסולין
	תאי B פגועים - אין ייצור אינסולין	ישנו ייצור אינסולין ברמה גבוהה

שאלה 4

תאר בצורת תרשים זרימה את השתלשלות המחלה מתחילתה ועד למצב בו יכולה להידרש כריתת רגל. רשום בתרשים את התהליכים המערכות והאיברים המשתתפים בתהליך.



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקו שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מי או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זו



גירוי

רקע ביולוגי

הגדרת מושגים חדשים שידרשו לדיון

הצגת הדילמה וכתובת תשובות אישיות

דיון בדילמה במליאה

הצגת הדילמה לתלמידים בע"פ או על-גבי כרטיסיות וכתובת תשובות אישיות.

אפשר להציג לתלמידים את הדילמה הבאה :

האם מותר לחייב חולה לקבל טיפול רפואי מציל חיים, גם אם הוא מסרב לקבלו?

כן / לא / לא יודע

נימוק

על כל תלמיד לענות באופן אישי על השאלה.

שאלה זו מעוררת מספר שאלות משנה :

1. האם החולה כשיר מבחינה נפשית לקבל החלטה כזו?
2. האם ההחלטה על הניתוח נתונה בידי החולה בלבד או שיש גורם חיצוני אחר שיכול להתערב בהחלטה זו? כגון – בן זוג? ילד? נכד? הורה? רופא?
3. גם אם החולה כשיר נפשית, האם הוא מבין את ההשלכות של מצבו הרפואי ושל אי הטיפול?

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימושם האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



דיון בדילמה במליאה:

בדיון במליאה אפשר לקבל מהתלמידים את מגוון הטענות בנושא הדילמה הנדונה. אפשר לרכז את טענות התלמידים בטבלה מסודרת על הלוח, ולבסוף להוסיף טענות נוספים לפי המידע המצוי להלן.

נימוקים בעד ונגד חיוב טיפול רפואי לחולה המסרב לקבלו

(ליד כל נימוק מופיע מספר, הרחבה לנימוק לפי המיספור מופיעה אחרי הטבלה).

נימוק מנוגד	בעד חיוב טיפול רפואי לחולה המסרב לקבלו	נגד חיוב טיפול רפואי לחולה המסרב לקבלו	סוג הנימוק
		<p>1. "לא יינתן טיפול רפואי למטופל אלא אם כן נתן לכך המטופל הסכמה מדעת" (חוק זכויות החולה)</p> <p>2. לפי פקודת הנזיקין 1968: "תקיפה היא שימוש בכוח מכל סוג שהוא, ובמתכוון, נגד גופו של אדם על ידי הכאה, נגיעה, הזזה או בכל דרך אחרת, שלא בהסכמת האדם..."</p> <p>ע"פ פקודת הנזיקין אין הגנה משפטית – חוקית לרופא, בהתערבות רפואית בנסיבות בהן הביע החולה את התנגדותו לטיפול.</p>	חוקי
		<p>3. האדם הוא הבעלים על גופו. זכותו הבסיסית של כל אדם לנהוג בגופו, ככל העולה על דעתו. זכות זו כוללת גם את האפשרות לפגוע בעצמו, כל זמן שאין בהתנהגות זו משום פגיעה בזולת. מכאן נובע</p>	מוסרי

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



		שאם חולה איננו מעוניין בטיפול, זוהי זכותו המלאה.	
נימוק מנוגד	בעד חיוב טיפול רפואי לחולה המסרב לקבלו	נגד חיוב טיפול רפואי לחולה המסרב לקבלו	סוג הנימוק
5. גם ניתוח הוא תהליך יקר.	4. עלות יקרה של אשפוז וטיפול ממושכים בבית-חולים.		כלכלי
	6. טובת הציבור מחייבת עידוד של הצלת חיים, ולו גם על חשבון אינטרסים אחרים, כגון רצונו של החולה שלא להיות מטופל.		חברתי
8. עדיף לחיות עם נכות שלומדים להסתגל אליה, מאשר למות מסיבוכי הסוכרת.		7. קיימים סיכונים פיזיים ונפשיים לחולה כתוצאה מהתערבות כירורגית פולשנית כגון קטיעה.	בריאותי
10. לפי "מנחת חינוך" ורבינו סעדיה גאון, יש "פטור" לרופא מטיפול במתאבד, היות ויש לאדם בעלות על גופו.	9. הרופא מחויב לתת טיפול רפואי לחולה שיש בו סכנה לפי הרמב"ם: "כל היכול להציל ולא הציל עובר על 'לא תעמוד דם רעך'. אך אם אין נשקפת סכנה לחולה צריך את הסכמתו."		הלכתי

הרחבה לנימוקים:

1. לפי חוק זכויות החולה, התשנ"ו-1996, פרק ד' סעיף 13: הסכמה מדעת לטיפול רפואי
 - א. לא יינתן טיפול רפואי למטופל אלא אם כן נתן לכך המטופל הסכמה מדעת לפי הוראות פרק זה.
 - ב. לשם קבלת הסכמה מדעת, ימסור המטפל למטופל מידע רפואי הדרוש לו, באורח סביר, כדי לאפשר לו להחליט אם להסכים לטיפול המוצע;
 - ג. המטפל ימסור למטופל את המידע הרפואי, בשלב מוקדם ככל האפשר, ובאופן שיאפשר למטופל מידה מרבית של הבנת המידע לשם קבלת החלטה בדרך של בחירה מרצון ואי תלות.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

ד. על אף הוראות סעיף קטן (ב), רשאי המטפל להימנע ממסירת מידע רפואי מסויים למטופל, הנוגע למצבו הרפואי, אם אישרה ועדת אתיקה כי מסירתו עלולה לגרום נזק חמור לבריאותו הגופנית או הנפשית של המטופל.

9+10. לפי ההלכה נשאלת השאלה: האם חייב הרופא לטפל במאבד עצמו לדעת או באדם שאיננו מעוניין לקבל טיפול רפואי. נדונה המחלוקת הנוקבת, בין המצדדים בבעלות האדם על גופו, דוגמת ה"מנחת חינוך" ורבינו סעדיה גאון, אשר פטרו את הרופא מטיפול במתאבד. לבין המהר"ם מרוטנבורג, ורבים אחרים, אשר הדגישו כי אין ביכולתו של האדם להפקיר את גופו, ואין זה בסמכותו לפגוע בעצמו או להימנע מטיפול.



מתוך כך נשאלת שאלת החולה הסופני המסרב לטיפול אשר רק יאריך את ייסוריו. הובאה דעתו של הרב פיינשטיין המתיר לחולה הסופני להימנע מקבלת טיפול, שכן אין מדובר פה בפגיעה עצמית, אלא בהחלטה מהו הדבר הטוב ביותר לאדם כעת. הובאו גם דעות נוספות המתירות לחולה להימנע מטיפולים מסוימים. מכאן נובע שיש מקרים בהם יהיה מותר לרופא להענות לבקשת החולה ולהימנע מטיפולים מסוימים.

נבחן ההיקף של חובת ההצלה כפי שניתן ללמוד מכל אחד מהמקורות השונים. האם מחויב הרופא לטפל רק בחולה שיש בו סכנה, כפי שניתן להבין מחובת פיקוח נפש על פי הרמב"ן, או מפשט הפסוק "לא תעמוד על דם רעד". או שמא, כפי שסוברים רוב הפוסקים, מחויב הרופא לטפל גם בחולה שאין בו סכנה מדין השבת אבידה, ו"אהבת לרעד כמוך", ועוד. (הרחבה נוספת במאמר של ד"ר גניזי).

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

סיכום:

מה קורה בארץ ובעולם מבחינת חיוב חולה לקבל טיפול רפואי מציל חיים גם אם הוא מסרב לקבלו?

- חוק זכויות החולה תשנ"ו מפרט בפרק ד את ההסכמה מדעת לטיפול רפואי. כפי שראינו (לפי סעיף 13 הסכמה מדעת לטיפול רפואי – הרחבה לנימוק 1). בהמשך החוק מופיע הסעיף הבא המפרט את המצבים בהם ניתן לתת טיפול רפואי גם ללא הסכמה של המטופל או של בא כוחו: סעיף 15: טיפול רפואי ללא הסכמה.
- על אף הוראות סעיף 13 – לעייל
1. מטפל רשאי לתת טיפול רפואי שאינו מנוי בתוספת, גם ללא הסכמתו מדעת של המטופל אם נתקיימו כל אלה:
 - א. מצבו הגופני או הנפשי של המטופל אינו מאפשר קבלת הסכמתו מדעת;
 - ב. לא ידוע למטפל כי המטופל או אפוטרופסו מתנגד לקבלת הטיפול הרפואי;
 - ג. אין אפשרות לקבל את הסכמת בא כוחו אם מונה בא כוח מטעמו לפי סעיף 16, או אין אפשרות לקבל את הסכמת אפוטרופסו אם המטופל הוא קטין או פסול דין.
 2. בנסיבות שבהן נשקפת למטופל סכנה חמורה והוא מתנגד לטיפול רפואי, שיש לתיתו בנסיבות הענין בהקדם, רשאי מטפל לתת את הטיפול הרפואי אף בניגוד לרצון המטופל אם ועדת האתיקה, לאחר ששמעה את המטופל, אישרה את מתן הטיפול ובלבד ששוכנעה כי נתקיימו כל אלה:
 - א. נמסר למטופל מידע כנדרש לקבלת הסכמה מדעת;
 - ב. צפוי שהטיפול הרפואי ישפר במידה ניכרת את מצבו הרפואי של המטופל;
 - ג. קיים יסוד סביר להניח שלאחר מתן הטיפול הרפואי יתן המטופל את הסכמתו למפרע.
 3. בנסיבות של מצב חירום רפואי רשאי מטפל לתת טיפול רפואי דחוף גם ללא הסכמתו מדעת של המטופל, אם בשל נסיבות החירום, לרבות מצבו הגופני או הנפשי של המטופל, לא ניתן לקבל את הסכמתו מדעת; טיפול רפואי המנוי בתוספת יינתן בהסכמת שלושה רופאים, אלא אם כן נסיבות החירום אינן מאפשרות זאת.

כלומר – לפי החוק ישנם מקרים בהם מותר לחייב אדם לקבל טיפול רפואי מציל חיים גם אם הוא בניגוד לרצונו. בפועל משתדלים שלא לעשות זאת ועושים כל מאמץ כדי לשכנע את החולה או את האפוטרופוס שלו להסכים להליך מציל החיים.

בנוסף, לפי פקודת הנזיקין 1968 ישנה הגנה מיוחדת לתקיפה – שבמקרה שלנו היא ניתוח או כל טיפול אחר בניגוד לרצונו של המטופל, "בתובענה על תקיפה תהא הגנה לנתבע אם עשה בתום לב מעשה שהיה לו יסוד להניח שהוא לטובת התובע, אלא שלפני שעשהו לא היה בידו לקבל את הסכמת התובע, מפני שבנסיבות ההן לא היה בידי התובע לציין את הסכמתו או שהאדם הממונה עליו כדין לא היה בידו להסכים מטעמו, ולנתבע היה יסוד להניח כי טובת התובע מחייבת שלא

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

לדחות את המעשה".

ההוראה הנ"ל עמדה לדיון בבית משפט ישראל במקרה הבא:

בפברואר 1958 הוכנסה עשירה גרסי, בת השלוש, במצב קשה, עם חוס גבוה וסימנים טוקסיים, לבית החולים. הרופאים איבחנו אצלה דלקת ריאות, וניתן לה טיפול בתרופות אנטיביוטיות. כעבור ימים אחדים נתגלו ברגל השמאלית סימני "אמבולוס", אך הרופאים החליטו שלא לנתח מחשש הסיכון שבניתוח, והם המשיכו בטיפול שמרני. בראשית מרץ הוברר לרופאים שעומד להתפתח נמק "גנגרנה" ברגל ושיהיה הכרח בקטיעתה. כיוון שטרם הוברר מקום הקטיעה, החליטו הרופאים לדחות לעת עתה את ביצוע הניתוח, ובשליש האחרון של מרץ נקבע הזמן לבצע את הקטיעה, כ-20 ס"מ מתחת לברך. עוד בראשית מרץ הודיע הרופא המנתח לאם של הקטינה שיהיה צורך בניתוח ובשליש האחרון של החודש הוא הסביר לה את מקום הניתוח, וכן את ההתפתחות הצפויה לאחר מכן. הרופא דרש את הסכמת שני ההורים לניתוח, אולם האם הודיעה לו על סירוב בעלה לניתוח, וכי לדעתו של זה מוטב שהילדה תמות ולא תנותח. בסוף מרץ היה ברור שחיי הקטינה בסכנה, והרופא, בשיחתו עם האם, חזר ודרש את הסכמת שני ההורים, נוכח דחיפות העניין. תשובת האם היתה שבעלה עומד בסירובו לבוא וכי הוא אינו רוצה לומר דבר, אולם היא ביקשה מן הרופא לעשות הכל על מנת שהילדה תשאר בחיים. ביום 31.3.58, בקדוח הילדה מחוס, ביקש הרופא מהנהלת בית החולים להתקשר עם האם בדחיפות, ישירות או על ידי העובדת הסוציאלית. בהעדר תגובה מצד האם, ולאחר התייעצות עם היועץ המשפטי של משרד הבריאות, הוחלט על ביצוע הניתוח, והודות לניתוח זה ניצלה הקטינה ממות בטוח. בתביעתה בבית המשפט תבעה הקטינה פיצויים בשל קטיעת רגלה השמאלית. בית המשפט דחה את התביעה, וכפסק הדין של בית המשפט לערעורים, אשר סמך על הוראת סעיף 8(24) הנ"ל, נקבע: "מההוראה הזאת עולה, שאם האמין הרופא הנתבע בתום לב וסיבה הגיונית, שכדי לשמור על חייו או בריאותו של הקטין - התובע היה דרוש לבצע בו את הניתוח הנידון לאלתר או ללא השהיית יתר, כי אז לא ישא הראשון באחריות למעשה זה אף אם פעל בלי הסכמתו לכך של האדם הממונה על פיקוחו של הקטין, ובלבד שאותה שעה לא הירשו הנסיבות, מבחינה מעשית, שהסכמה זו תינתן או תושג לפני שיהיה מאוחר להציל את חיי הקטין או למנוע את הנזק לבריאותו". משמעות ההוראה הנ"ל היא, שכאשר הנסיבות מאפשרות להשיג את ההסכמה של החולה, או של האדם הממונה על פיקוחו, לטיפול בגופו, מעדיף החוק את האינטרס של החולה לעומת זה, כאשר נשקפת סכנה מיידידת לחייו או לבריאותו, ולא ניתן להשיג, עקב גורמי הזמן, המרחק, מצבו של החולה או גורמים דומים, את ההסכמה האמורה, אזי מעדיף החוק את האינטרס שיש לציבור להצלת חיי אדם או במניעת נזק לבריאותו. לכן, במצב של שעת חירום, וכאשר אי אפשר היה לחכות להחלטת הסופית של האם, רשאים היו הרופאים לצאת מתוך הנחה שהאינטרס החברתי של הצלת חיי הקטינה הוא עדיף.

ובעולם, ע"פ הקוד האתי הבין לאומי כפי שפורסם ע"י World Medical Association (מחברי הצהרת הלסינקי על מחקרים רפואיים), מוצהר כי ישנה זכות לחולה לסרב או לקבל טיפול רפואי גם אם הדבר יגרום להחמרת מצבו או אפילו למותו.

הרחבה נוספת לנימוקים באתר המלווה את ההשתלמות.



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



דילמה בנושא אקולוגיה

התחממות כדור הארץ

**האם מותר להגביל את כריתת היערות
בעולם כדי למנוע את התחממות כדור
הארץ?**



כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

גירוי

סרטון (במשך כדקה) של דוב מתגלח באתר <http://sababa.sviva.gov.il/world/earth/earth6.asp>

חיבור לתכנית הלימודים

הדילמה בנושא התחממות כדור הארץ נוגעת בנושאים הכתובים בתכנית הלימודים בנושא אקולוגיה: "הגידול הרב במספר בני האדם בעולם מביא למעורבות גוברת והולכת של האדם בטבע וגורם לשינויים בסביבה, שינויים שחלק מהם בלתי הפיכים".
הרקע הביולוגי הרלוונטי לתלמיד כולל את המושגים הבאים:
אפקט החממה, מחזור הפחמן, פוטוסינתזה, השפעת האדם על גורמים ביוטיים ואביוטיים.

רקע ביולוגי

החום עולה... מציאות עגומה... רמות פחמן דו חמצני עולות... טמפרטורות מטפסות... אוקיינוסים מתחממים... קרחונים מתמוססים... מפלס מי הים עולה... קרח מידקק... הקפאת עד מפשירה... שרפות של צמחיה טבעית מתרבות... אגמים מתכווצים... ימות קופאות באיחור... מדפי קרח מתמוססים... קווי החוף מתבלים... טמפרטורות בקווי רוחב גבוהים מזנקות מעלה... נחלים הרריים מתייבשים... בצורות מתמשכות... חורפים פחות קרים... אביב מקדים... סתיו מתאחר... צמחים מקדימים לפרוח... מועדי נדידה משתנים... מקומות חיות ננטשים... ציפורים מקדימות לקנן... שוניות אלמוגים מלבינות... מעטה שלג מצטמק... דו חיים נעלמים... מינים אקזוטיים פולשים לאזורים קרירים יותר.
כיום אין ויכוח בין מדענים האם כדור הארץ מתחמם, אלא באיזו מידה ובאיזה קצב. כבר מאות שנים אנו מבארים יערות ומבעירים פחם, נפט וגז ובכך מזרימים לאטמוספירה פחמן דו חמצני וגזים קולטי חום אחרים, כגון מתאן (CH_4), בקצב מהיר יותר מהקצב שבו מסוגלים הצמחים והאוקיינוסים לספוג אותם בכך אנו "פורשים עוד ועוד שמיכות" על פני כדור הארץ.

רקע ביולוגי רחב נוסף מצוי באתר המלווה את ההשתלמות ומלווה במצגת. במצגת מופיעות תמונות הממחישות כיצד מתחמם כדור הארץ, ומהן ההשלכות האביוטיות והביוטיות. בנוסף, מופיעים באתר הפניות לסרטים קצרים תוך כדי ההסבר, הנותנים גם הם רקע להתחממות כדור הארץ.
סרטונים לסיכום הרקע הביולוגי:

1. 14 דקות מהסרט HOME החל מהדקה 58. סרטו של הבמאי YANN ARTHUS

BERTRAND בהפצת פורום פילם

2. סרטון מאתר צמ"ד אונליין - מאגר מדע: התחממות גלובלית סרטון עם הסברים.

http://www.weizmann.ac.il/zemed/net_activities.php?cat=1433&incat=1428&article_id=829&act=forumPrint

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

גירוי

רקע ביולוגי

הגדרת מושגים חדשים שידרשו לדיון

הצגת הדילמה וכתובת תשובות אישיות

דיון בדילמה במליאה



הצגת הדילמה וכתובת תשובות אישיות

בדילמה זו מוצע להראות לתלמידים את הקריקטורה הבאה ולבקש מהם לנסח את הדילמה שעולה מתוכה.



לאחר ניסוח הדילמה בעזרת התלמידים אפשר להציג לתלמידים את הדילמה הבאה :

האם מותר להגביל את כריתת היערות בעולם כדי למנוע את התחממות כדור הארץ?

כן / לא / לא יודע

נימוק

על כל תלמיד לענות באופן אישי על השאלה.

שאלה זו מעוררת מספר שאלות משנה :

1. כיצד הגבלת כריתת היערות תביא למניעה של התחממות כדור הארץ?

2. מהן ההשלכות של הגבלה זו מבחינת האוכלוסייה המתפרנסת מכריתת היערות?

בדיון במליאה אפשר לקבל מהתלמידים את מגוון הטענות שלהם בנושא הדילמה הנדונה. אפשר לרכז את טענות התלמידים בטבלה מסודרת על הלוח, ולבסוף להוסיף טענות נוספים לפי המידע המצוי בחוברת זו.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



דיון בדילמה במליאה:

האם מותר להגביל את כריתת היערות בעולם כדי למנוע את התחממות כדור הארץ, תוך כתיבת נימוקים בעד ונגד על הלוח.

הערה חשובה: חשוב להדגיש כאשר מעבירים את הדילמה כי הדילמה לא עוסקת בשימור מול פיתוח, ולא בצמצום אזורי מחיה לבע"ח, אלא בהתחממות כדור הארץ הנגרמת מכריתת היערות. כריתת היערות היא פרנסה עבור משפחות רבות מאוד.

נימוקים בעד ונגד הגבלת כריתת יערות בעולם כדי למנוע את התחממות כדור הארץ
(ליד כל נימוק מופיע מספר, הרחבה לנימוק לפי המספור מופיעה אחרי הטבלה).

סוג הנימוק	נגד הגבלת כריתת היערות	בעד הגבלת כריתת היערות	נימוק מנוגד
אקולוגי		1. אם לא נגביל את כריתת היערות כדור הארץ יתחמם עקב ירידה בקליטת פחמן דו חמצני מהאטמוספירה, (בפוטוסינתזה), על כל המשתמע מהמושג "התחממות כדור-הארץ" כגון – המסת קרחונים, מדבור, צמצום אזורי מחיה וחקלאות וכדו'.	
כלכלי	2. הגבלת כריתת יערות תביא להגדלת האוכלוסיות העניות עקב מחסור בפרנסה המתקבלת מחטיבת עצים, יצירת קרקע לחקלאות ומרעה, ותעשיית עץ		
חברתי	3. הגבלת כריתת יערות תביא לנדידה של אוכלוסיות ממקומות דלילי אוכלוסיה למקומות צפופים למטרת פרנסה, ותגדיל את צפיפות האוכלוסייה בערים.		4. בכל מקרה קיימת הגירה של אוכלוסיה כי האדמה שכרתו ממנה יערות הופכת לחסרת תועלת תוך מספר שנים

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



נימוק מנוגד	בעד הגבלת כריתת היערות	נגד הגבלת כריתת היערות	סוג הנימוק
6. ניתן להפחית ואולי לעצור את כריתת היערות ע"י מתן כספים והטבות לבעלי השטח, או לחילופין, לקנות את האדמות בסכומי עתק של "העולם הנאור"		5. לעולם "נאור", הבזבזני אין זכות להטיל הגבלות על מדינות עולם שלישי. לכל אדם באשר הוא יש זכות לנצל את המשאבים העומדים לרשותו במקום בו הוא חי.	מוסרי

הרחבה לנימוקים:

1. אי הגבלה בכריתת יערות תאיץ את קצב ההתחממות של כדור הארץ. התחממות כדור הארץ מביאה לעליה בטמפרטורה, להמסת קרחונים, להצפת אזורים מיושבים, לנדידת אוכלוסיות, למדבור, לצמצום אזורי מחיה של אורגניזמים ולשינויים גלובליים נוספים. (פירוט בסיכום הרקע התיאורטי למצגות התחממות כדור הארץ)
 2. הגבלת כריתת יערות תביא להגדלת האוכלוסיות העניות. שטחי חקלאות חיוניים להישרדותם של העניים באזור.
 4. בכל מקרה קיימת הגירה של אוכלוסיה כי האדמה שכרתו ממנה יערות הופכת לחסרת תועלת תוך מספר שנים.
- מדי שנה המוני כפריים עניים ורעבים מתקדמים במעבה הגיונגל של האמזונס ומבעירים את היער כדי לברא אותו ולגדל בשטחים שנחשפים גידולים חקלאיים. האדמה שנחשפת היא דלה וברובה אינה מתאימה לחקלאות. לאחר כמה עונות אין היא מניבה עוד, ואז ממשיכים ההמונים בנדידתם לתוך מעבה הגיונגל בחיפוש אחר קרקע מניבה. בנדידתם הם שורפים יערות ומותירים שובל של הרס בלתי הפיך. ההשפעה ההרסנית חורגת הרבה יותר מאשר אובדן שטח היער: לאחר שנכרתים עצים באזור מסוים ויורדים גשמים, הקרקע נסחפת, ומאבדת את יכולתה לאגור מי גשמים. התהליך מביא למדבור. בבנגלדש, לדוגמה, גרמה כריתת יערות באזורים הגבוהים לסחף קרקע באזור הדלתה הנמוכים. הסחף גרם לכך שהגשם מציף את האדמות, נוצרים שיטפונות הגובים קורבנות והורסים בתים, ורבים נודדים להודו השכנה.
5. מצב שבו כל אחד פועל לטובתו האישית, באופן שגורם לצריכת משאבים גדולה על-חשבון האחרים, יוביל להרס העולם.
 6. המסקנה המתבקשת היא שיש צורך בגופי-על שייכפו התנהגות רצויה? של פרטים ומדינות. הכוונה שגופים עולמיים (חבר עמים ומדינות, ארגון עולמי), ייקחו אחריות לקבוע סדרי עולם, הגבלות וחוקים מחמירים. יחד עם זאת, הטלת הגבלות על העולם השלישי יכולה להגביר את לאכיפת רצונם, דעתם ותרבותם של מנהיגי העולם המערבי. למשל היום מגבילים את כריתת היערות ובעתיד יכולים למשל להחליט על הגבלת

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



ילודה. כאשר דנים בקשר בלחץ של המדינות המפותחות ("העולם הנאורי") על המדינות הנכשלות ("עולם שלישי") להפסיק לנצל משאבים בצורה כה אינטנסיבית, עולה השאלה מהן הסיבות לשימוש האינטנסיבי במשאבי טבע בעולם השלישי, כמו ברוא יערות הגשם? ידוע, שקצב בירוי היערות וניצול המשאבים היה נמוך בסדרי גודל לפני עשרות שנים יחסית להיום. בנוסף לכך, בעשרות השנים האחרונות חלה קריסה של המערכת הבנקאית של ממשלות העולם השלישי והן חייבות חובות ענק לבנק העולמי ותלויות בסיוע כספי שלהמדינות המפותחות. במדינות נכשלות שנשלטות ע"י רודנים, אין ביקורת על החלטות המושלים, והם מאפשרים לקונצרנים עולמיים להשתלט על קרקעות ונכסים ולהעסיק את האוכלוסייה המקומית בפרוטות בשכר נמוך מאוד. דוגמה לכך הוא ברוא יערות למען גידולים חקלאיים קצרי-מועד (כי הרי הקרקע של יערות הגשם דלה ביותר ואינה מחזיקה יותר מ-3-5 שנות גידול חקלאי): הקרקע משמשת לגידול מזון לבקר, הנשלח לאירופה לגידול פרות, אשר נשחטות ונשלחות כבשר לאנשי המדינות המפותחות. מכאן, שהידלדלות משאבי הטבע באזורים הטרופיים, הנשלטים ע"י מדינות עולם שלישי, הוא תוצאה של לחצים של המדינות המפותחות במטרה לחסוך כסף על משאבים וגורמי ייצור, ולאפשר צמיחה כלכלית..

לאחר הדיון בדילמה בנושא התחממות כדור הארץ ניתן להעלות שאלה נוספת והיא:
האם כל העובדות אודות התחממות כדור הארץ נכונות?
האם האדם הוא זה שאחראי להתחממות כדור הארץ?
להלן יובא רקע כללי לנושא זה.

חשוב להבהיר ששאלה זו אינה דילמה אתית, משום שאין בה ערכים מתנגשים אלא תוספת אינפורמציה אקטואלית הרחבה נוספת בליווי מצגת מופיעה באתר המלווה את ההשתלמות.

הטלת ספק בהשפעת האדם על התחממות כדור-הארץ

לאור המידע שניתן ברור הוא כי ישנה מגמת התחממות בכדור הארץ. אך האומנם האדם הוא זה שגורם לכך?

לאחרונה, נחשפו תכתובות דואר אלקטרוני בין בכירי מדעני התחממות כדור הארץ שבהן הם לכאורה מדברים על סילוף מידע באופן שיתמוך בעמדתם, לפיה בני האדם אחראים להתחממות האקלים של כדור הארץ, וניסיון למנוע ממחקרים מנוגדים לעמדתם להגיע לפרסום. מקריאת ההודעות - עלתה תמונה מביכה של ניסיון מצד אותם מדענים להסתיר מהקהילה המדעית מידע שסותר את עמדתם. חלק מההודעות רמזו אפילו על ניסיון "לשחק עם הנתונים" כדי שיתאימו לתיאוריה העיקרית.

מודלים של חוקרים שונים באשר לשינויי הטמפרטורה לאורך 2000 השנה האחרונות מראים את ההתחממות הגדולה שמתרחשת בכדור הארץ בשנים האחרונות לעומת תקופות היסטוריות. מתברר שנתונים, שאינם מתאימים לתיאוריית ההתחממות הגלובלית, הושמטו מנתוני הגרף.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.



על פי מאמרו של פרופ' ניר שביב, . כל מי שקורא עיתונים או צופה בטלוויזיה מקבל מידע לפיו כדור הארץ התחמם במהלך המאה ה-20 ובני האדם הם, ככל הנראה, האחראים המרכזיים להתחממות זו. מסתבר שאין עדות ישירה לכך שההתחממות נגרמת על-ידי פחמן דו-חמצני. לעיתים אף להיפך: לדוגמה, במקומות שהיו עד לא מזמן מכוסים בקרח יש עדויות לפעילות של חברה אנושית לא מתועשת, שיכלה להתרחש רק בתקופות חמות יותר. לדוגמה, היום, כאשר הקרח מגרינלנד מפשר, ניתן למצוא קברים של ויקינגים שהיו טמונים כמעט אלף שנים תחת מעטה הקרח. גם באזור האלפים, במקומות שבהם נסוג קרח העד, אנו מוצאים שרידי פעילות אנושית שהתרחשו באזור בתקופה הרומית. לכן ההוכחות להתחממות מעשה ידי אדם הן בעייתיות בלשון המעטה".

השמש היא האחראית לשינויי האקלים כפי שבאו לידי ביטוי במאה העשרים על פני כדור הארץ. צילומים של נאס"א מראים את השפעת השמש על האקלים ומעידים שחלקם של בני האדם קטן יותר מחלקה של השמש בכל מה שקורה בתחום שינוי האקלים. העדויות מראות שגם אם נמשיך ב"עסקים כרגיל", לא נגרום לחורבן אקלימי. ניתן גם להעריך שתרומתנו לעליית גובה פני הים תהיה קטנה יחסית, בסדר-גודל של עשרה סנטימטרים. הרבה פחות מהמטרים הרבים עליהם מדברים מדעני האקלים. גם הטמפרטורה לא תעלה יותר מאשר טווח של 1-2 בניגוד לתחזיות המדענים המנבאים עליה של 2-6 מעלות. גם הקשר, שהוצע בין התחממות כדור הארץ לאיתני הטבע, לא הוכח, והחוקרים מודים בטעותם.

סיכום

כדור הארץ מתחמם, ובכך אין מחלוקת בין המדענים. **אולם האם השינוי הגלובאלי מתרחש בגלל פעילות האדם?** התשובה אינה חד-משמעית בשלב זה, וקיימות דעות מנוגדות. יחד עם זאת, נשאלת השאלה האם האנושות מוכנה להסתכן ולהמתין בשביל הסיכוי שההתחממות תמצא כלא-תלויה באדם?! נקווה כי רבים מאיתנו החושבים בצורה רציונאלית מעדיפים למנוע פעילויות אנושיות שעלולות לגרום להתחממות ולהימצא כטועים (כלומר, שהשינוי הגלובאלי אינו מתרחש בגלל האדם), מאשר לא לעשות כלום ולהימצא כטועים (כלומר, שהשינוי הגלובאלי מתרחש בגלל האדם). כלומר, בעולם של אי-ודאות עדיף לפעול במשנה זהירות, ולכן גם אם השינוי הגלובאלי הוא בגלל האדם וגם אם אינו בגלל האדם, אך יש ספק בכך, הרי בפועל עלינו לעשות כל מאמץ לשמור על כדור הארץ.

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

ביבליוגרפיה

ביבליוגרפיה - כללי

- איתמר, ד. (1996). פרויקט מדע ואתיקה בבי"ס גבעת גונן, ירושלים, עלון למורי הביולוגיה 145 : 59-60.
- גינזור, ש. (2005). תפיסות תלמידי י"ב בנושאי התערבות האדם בטבע ואפיון תרומת לימוד הביולוגיה לנושא בחירה לתפיסות אלה, חיבור לשם קבלת תואר ד"ר לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית בירושלים, המחלקה להוראת המדעים.
- ויסקוט, ר. (2001). מעקב אחר הוראת יחידת לימוד משלבת ביואתיקה והלכה בלימודי הביולוגיה, בנושא: "התערבות האדם בטבע בדגש על השיבוט הגנטי", חיבור לשם קבלת תואר מוסמך למדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים, המחלקה להוראת המדעים.
- ויסקוט, ר. ריבשטיין, נ. (2002). הצעת פעילות בנושאים ביואתיים. עלון למורי הביולוגיה. 167, 21-27.
- נמט, פ. (תשנ"ט). טיפוח חשיבה טיעונית באמצעות דילמות מוסריות בגנטיקה, חיבור לשם קבלת תואר מוסמך למדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים, המחלקה להוראת המדעים.
- עתידיה, י. (2004). גנטיקה. האוניברסיטה העברית המרכז להוראת המדעים.
- שפירא, ד. (1998). עמדות וגישות של מורים לביולוגיה אל העיסוק בדילמות אתיות בשיעורי ביולוגיה, חיבור לשם קבלת תואר מוסמך למדעים, האוניברסיטה העברית בירושלים, המחלקה להוראת המדעים.
- תכנית הלימודים בביולוגיה לחטיבה העליונה בכל המגזרים, (2006). משרד החינוך התרבות והספורט, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, הפיקוח על הוראת הביולוגיה, מעלות.

Dawson, V. and Taylor, P. (1999). Teaching bioethics in science: Does it make a difference? Australian Science Teachers Journal. 45, 1, 59-64.

Erduran, s. and Jimenez-Aleixandre, M.P. (2008). Argumentation in Science Education: An Overview. pp 3-25.

Lucassen, E. (1995). Teaching the ethics of genetic engineering. Journal of Environmental Education. 21, 3, 8-21.

ביבליוגרפיה לסוכרת

ביבליוגרפיה לרקע הביולוגי

ברקוב ר. עורך 2002. מרק – המדריך הרפואי השלם, כנרת זמורה ביתן דביר, הד ארצי, ישראל.

<http://www.infomed.co.il/diabetic.asp> אתר הרפואה הישראלי, ערך – סוכרת.

http://www.neurology.co.il/neuropathy_suger.htm מחלות מערכת העצבים ההיקפית ד"ר

רון דבי מומחה לנוירולוגיה

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

<http://www.diabetes.org/diabetes-basics> /האגודה האמריקאית לסוכרת

<http://idir.co.il/articles/4626/1/250----/Page1.html>

http://www.neurology.co.il/neuropathy_suger.htm - ד"ר רון דבי מומחה לנוירולוגיה
ולמחלות נוירומוסקולריות.

<http://www.isradoctor.co.il/blog/blog/default.aspx?id=421&t>

http://www.sukeret.co.il/newsite/news2.asp?info_id=62961

תמונות מצורפות מהאתרים הבאים :

איור 1 - <http://science.cet.ac.il/science/energy/energy4.asp> - מט"ח - מעגל התזונה

איור 2-

http://images.emedicinehealth.com/images/eMedicineHealth/illustrations/Pancreas_07.jpg

איור 3 - <http://www.gopetsamerica.com/anatomy/illustrations/pancreas.jpg>

איור 4- מתוך הרצאה של פרופ' אהוד זיו – חוקר ביחידת הסוכרת, הדסה עין כרם

המידע הכתוב לעי"ל בנושא סוכרת אושר ע"י פרופ' אהוד זיו – חוקר ביחידת הסוכרת, הדסה עין כרם.

ביבליוגרפיה לטבלת נימוקים בעד ונגד טיפול בחולה

הקוד הביאותי הבינלאומי

<http://www.wma.net/en/20activities/10ethics/30ethicsmanual/index.html>

חוק זכויות החולה

http://www.be-portal.org/htmls/page_3615.aspx?c0=18897&bsp=18895

חובת הרופא על פי ההלכה - לטפל בחולה סופני המסרב לטיפול רפואי - הרב ד"ר יעקב גניזי
אסיא סז-סח - שבט תשס"א

<http://www.daat.ac.il/daat/kitveyet/assia/hovat-4.htm>

הסכמת חולה לטיפול רפואי - השופט אמנון כרמי, אסיא ג', עמ' 295-325, 1982

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

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

פקודת הנזיקין 1968
<http://waml.haifa.ac.il/asman/index/main/4/tortsordinance.htm>

ביבליוגרפיה להתחממות כדור הארץ

אתרים לסרטונים לגירוי :

<http://sababa.sviva.gov.il/world/earth/earth6.asp>

האתר מפנה לשלושה סרטונים :

1. דוב לבן מתגלח..

2. סרט תדמית על הדאגה לכדור הארץ

3. הסרט אמת מטרידה

4. הפניה להסבר על הסרט "היום שאחרי מחר" 2004

צמ"ד אונליין - מאגר מדע: התחממות גלובלית סרטון עם הסברים

הסבר תמציתי של כ-9 דקות על הבעיה, השלכותיה והצעה לפיתרונות...יכול להיות גם סרטון לסיכום

http://www.weizmann.ac.il/zemed/net_activities.php?cat=1433&incat=1428&article_id=829&act=forumPrint

הסרט HOME – סרטו של הבמאי YANN ARTHUS BERTRAND בהפצת פורום פילם מהדקה ה-58 -14 דקות

מקורות למצגת "גזי החממה והתחממות כדור הארץ והרקע המילולי הנלווה אליה :

מנדלר, אהרוני, יאיון "יש לי כימיה עם הסביבה" (2008)

פרקים ב' ג'. הוצאת מכון ויצמן המחלקה להוראת המדעים, משרד החינוך-תל, והמרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי על שם עמוס דה שליט.

התחממות גלובלית ויקיפדיה-מלל+תמונות

http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%AA%D7%97%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA_%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%AA

95%D7%AA_%D7%A2%D7%95%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%AA

כדור הארץ ואפקט החממה מחבר : המשרד לאיכות הסביבה אתר מט"ח

<http://lib.cet.ac.il/Pages/item.asp?item=4869>

התחממות כדור הארץ, אפקט החממה, שינויי האקלים, האיום הגדול ביותר על האנושות.

<http://www.global-greenhouse-warming.com/>

דו"ח מדעי האקלים קופנהגן 2009-בעיקר תמונות למצגת

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

The Copenhagen Diagnosis: Climate Science Report

<http://www.copenhagendiagnosis.org/default.html>

החום עולה תחזית לסכנה עולמית.

ישראל-NATIONAL GEOGRAPHIC

גיליון מיוחד העוסק בהתחממות כדור הארץ גיליון 76 ספטמבר 2004
יערות קק"ל וההתחממות הגלובאלית- סמינר. פרופ' דן יקיר מכון ויצמן 2010

העצים קולטים שליש מכמות הפד"ח בעולם-מחקר פרופ' יקיר מכון ויצמן

<http://www.nrg.co.il/online/1/ART2/059/625.html>

סרטון של נשיונל ג'יאוגרפיק בארכיון :

הקרחונים בהרי טיאן במערב סין נמסים בגלל התחממות כדור הארץ. איך זה משפיע על אנשים מקומיים?

<http://www.guardian.co.uk/environment/video/2008/jul/25/glacier.tian>

השפעות שינוי האקלים על אנשים הפגיעים ביותר בעולם(הודו ובנגלדש)

<http://www.guardian.co.uk/environment/video/2009/dec/07/copenhagen-nepal-bangladesh>

המידבור באפריקה :

<http://www.ynet.co.il/articles/1,7340,L-3477480,00.html>

סרטון של נשיונל ג'יאוגרפיק בארכיון :

אנטארקטיקה : מדף קרח הענק מתמוטט

לפני חמש עשרה שנים מדענים חזו כי מדף הקרח ווילקינס עלול להתמוטט בתוך 30 שנים. זה מתחיל להתפרק במחצית הזמן

<http://www.guardian.co.uk/environment/video/2008/mar/26/antarctica.ice.shelf.wilkins>

סרטון של נשיונל ג'יאוגרפיק בארכיון : אנטארקטיקה : קרחונים נמסים

הם סימן מבשר רעות של התחממות כדור הארץ

<http://www.guardian.co.uk/environment/video/2010/jan/25/national-geographic-glacier-melt>

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה: שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.

סרטון של נשיונל ג'יאוגרפיק בארכיון : קרחון בארגנטינה מתחיל בקרע בחורף לראשונה מאז
1917(בד"כ תופעות כאלה מתרחשות רק בקיץ)
<http://www.guardian.co.uk/environment/video/2008/jul/08/perito.glacier.argentina>

של מי העצים האלה בכלל? כתב העת למדע וטכנולוגיה כמעט 2000 גליון 12 סתיו 1996
http://www.snunit.k12.il/heb_journals/kimat2000/12-02.htm

מקורות למצגת המטילה ספק בהשפעת האדם

ויקיפדיה לכלי תעמולה בשרות תנועת ההתחממות
<http://network.nationalpost.com/np/blogs/fullcomment/archive/2009/12/18/370719.aspx#ixzz0mkU87Jue>

כיצד הרופא הירוק של ויקיפדיה שיכתב 5428 כתבות אקלים
<http://network.nationalpost.com/np/blogs/fullcomment/archive/2009/12/18/370719.aspx>

מבוכה למדעני האקלים בגלל הוריקנים
<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3839189,00.html>

צפי לשינויי אקלים בעקבות מסלול כדור הארץ ב2012
<http://rotter.net/forum/scoops1/20003.shtml>

העולם מתחמם, אבל לא בגללנו-פרופ' ניר שביב
<http://www.ynet.co.il/articles/1,7340,L-3809515,00.html>

דר אביטל נגד תאורית ההתחממות
<http://www.ynet.co.il/articles/1,7340,L-3852832,00.html>

מהר או לאט יותר - קרחוני ההימלאיה מתמוססים
<http://www.ynet.co.il/articles/1,7340,L-3838605,00.html>

מכתב למורי הביולוגיה-התייחסותו של נשיא האוניברסיטה העברית לדברי המדען הראשי של
משרד החינוך. 2/3/2010

כל קובץ המועלה לאתר נועד אך ורק לשימוש האישי של מורים למתמטיקה, פיזיקה, כימיה
וביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם. אין לעשות שימוש כלשהו בקובץ זה לכל מטרה אחרת, ובכלל זה:
שימוש מסחרי, פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה), העמדה לרשות הציבור
או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קובץ זה או חלק ממנו.