



נתיב האור
דרך חיים נבונה בסביבת חשמל



חברת החשמל



חשמל

ב-70 שנות מדינה

פעילות ייחודית לשנת תשע"ח

כסלו תשע"ח
נובמבר 2017

3	1. רקע
	התפתחות החשמל ב-70 שנות מדינה ויותר
3	תקציר הרצאה מלווה במצגת.
6	2. סילבוס
	שילוב "נתיב האור" בסילבוס תוכניות הלימודים בנושא 70 שנה למדינה
7	3. פעילויות
7	א. שעשועון KAHOOT-קהות – חשמל ב-70 שנות המדינה
7	הפעלה מספר 1 - חידון/שעשועון
8	שאלון למשחק קהות
10	ב. אישים ודעות – חשמל ב-70 שנות מדינה
10	הפעלה מספר 2 – תרגיל עמדות
11	היגדים פורצי דרך
12	תרמילוני עמדות לאישים ודעות
13	ג. משחק מפה – תחנות הכוח הקיטוריות וטורבינות הגז ב-70 שנות מדינה
19	הפעלה מספר 3 – תרגיל מפה אילמת – איפה נורי?
	ד. תמונות מספרות – לפני ואחרי התפתחות החשמל בארץ ישראל
20	הפעלה מספר 4 – מדרש תמונה ותערוכת דגמים (מלווה במצגת תמונות)

תודתנו לצוות מנחי מכון יעדים
 על פיתוח התוכנית עבור חברת החשמל
 ולמר עוז עזריאלי, מנהל תכנית נתיב האור,
 על הייעוץ ההיסטורי-מדעי.

התפתחות החשמל ב 70 שנות מדינה ויותר...

מצגת תמונות מלווה להרצאה, נמצאת באתר ראה www.nativhaor.co.il, תחת הכותרת:
חשמל ב-70 שנות מדינה.

הרצאה מורחבת ניתן לתת בעזרת פרק ג' במקראה או לחילופין פרק ה' באתר, העוסק בהיסטוריה של חברת החשמל, בשילוב קורות מדינת ישראל.

תקציר ההרצאה

פנחס רוטנברג, מייסד חברת החשמל לארץ ישראל. היה מהנדס מים שעלה לארץ ישראל. בשנת 1926 ביקש רוטנברג זיכיון מהבריטים ל-70 שנה, לשם מימוש הרעיון של רתימת מפגש נהרות הירמוך והירדן בנהריים, לטובת הקמת תחנת כוח ליצור חשמל, רוטנברג בדק את מקורות המים בישראל והגה חלום לבנות מערכת חשמל מתקדמת הכוללת 13 תחנות בסך הכול, המונעות בכוח מים.

פנחס רוטנברג כונה גם "הזקן מנהריים", כינוי שבא לו בעקבות השיר שכתב המשורר מרדכי זעירא. באותם הימים היה מרדכי זעירא, פועל בקבוצת הפועלים בנהריים שעבד תחת פיקוחו של מנהל תובעני בשם ישעיהו דרינגא. ישעיהו, שלא הבין מדוע הפועלים עובדים ושותקים ביקש מהם לשאת קולם בשיר. כך נולד שירו של מרדכי זעירא, בן קיבוץ אפיקים – "הזקן מנהריים".

הזקן מנהריים

1. **הזקן זקן, הזקן מנהריים, הוא הקים את המפעל. לא היה שם כלום, לא היה, היו רק מים. ועכשיו שם יש חשמל**
2. **עלי ים ועלי יבשת
כה נבנה נבנה הרשת,
פתח גומה, הקם עמוד,
הרבץ מבדיל ומתח החוט.**
3. **אנו מרץ, אנו מרץ, אנו זרם,
אנו זרם של חשמל.
נחשמל הוא – הא,
נחשמל את כל הארץ,
בני הרשת והעמל.
(מרדכי זעירא)**

בין תאריך רכישת הזיכיון לבין הקמת תחנת הכוח בנהריים, שנחנכה בשנת 1932, עבר זמן עקב קשיים שונים. בין השאר קשיים ששם הברון רוטשילד, אשר חשב כי זול יותר להקים תחנות כוח שיפעלו על דלק מאשר על מים.

בזמן זה רוטנברג מקים **3 תחנות כוח ראשונות בישראל** – בחיפה, בת"א ובירושלים.

תחנת הטרנספורמציה **הראשונה בתל אביב** הוקמה בשנת 1923 ושכנה בשדרות רוטשילד פינת אלנבי. במקום זה נמצא עמוד החשמל הראשון בארץ ישראל, המסומן עד היום כעמוד מספר 1.

ברחוב החשמל בת"א נמצאת עד היום תחנה ראשונה שפעלה באמצעות דיזל. הפנס הראשון שנדלק בתל אביב היה בכלבו שלום. חברת החשמל לארץ ישראל אז נרשמה בשם:
"P.E.C – Palestine Electric Company" – חברת החשמל לארץ ישראל.

כך נולדה חברת החשמל לארץ ישראל שהחלה לספק זרם חשמל לבתים בתל אביב.

כבר אז, בעקבות העובדה כי הבריטים שלטו בארץ ישראל והחובה הייתה לכפיפות לחוקים הבריטיים, כל אספקת החשמל נעשתה בדרך תת-קרקעית. הבריטים (לעומת הגרמנים דאז) הקפידו כי במקומות עירוניים קווי החשמל יונחו מתחת לפני הקרקע לשמירה על הסביבה.

את תחנת הכוח **השנייה**, **בחיפה**, הקים רוטנברג בשכונת הדר במורדות הכרמל. גם תחנה זו פעלה בכוח הדיזל. הגיעו לבקר הלורד רידינג שהיה הניצב העליון הבריטי ביחד עם הלורד בלפור המפורסם, שהיה זה שהכריז ב-1917 כי לעם היהודי מגיעה מדינה משלו.

גם התחנה **השלישית**, **בטבריה**, הסתמכה על דיזל והייתה חלק מהזיכיון שרכש רוטנברג מהבריטים.

חשוב להבין כי רוטנברג היה איש חזון, שיישם חזונו בארץ ישראל. רק בשנת 1884 החלה תחנת הכוח הראשונה בעולם לפעול בניו יורק וכבר כ-25 שנה מאוחר יותר, מתחיל רוטנברג להפעיל תחנות כוח בארץ ישראל. שלוש התחנות – תל אביב, חיפה וטבריה פעלו בתחילת הדרך באמצעות הדיזל שהיה חומר בעירה מזהם. מנוע בעירה פנימית שהומצא ע"י רודולף דיזל. פועל עם בוכנות וגל ארכובא ובו נשרף הדלק כתוצאה ממגעו באוויר הדחוס והחם הנמצא בצילינדר. בשנים אלה עדיין לא הצליח רוטנברג להגשים חלומו להקמת תחנה שתופעל על-ידי מים.

תחנת נהריים – התחנה הרביעית במספר, שהוקמה לאחר מכן, הייתה תחנת כוח ירוקה ולא מזהמת ופעלה על אנרגיית מים. הסכרים נבנו כדי לנצל את מפלי המים במפגשי נהר הירמוך ונהר הירדן, בעבר הירדן המזרחי, לטובת הפעלת הטורבינות להפקת חשמל – בהחלט מפעל אדיר, פורץ דרך לאותם ימים.

כולם רצו לעבוד אצל רוטנברג בתחנת נהריים, רוטנברג סיפק ביטוח סוציאלי והטבות רבות מהן נהנו העובדים כמו: אוכל, מגורים, משכורת 13 ועוד, גם מהיבט אידיאולוגי של מעוף וקידמה, רצו כולם לעבוד אצל רוטנברג, בחברת החשמל לארץ ישראל.

ב-שנת 1932 נחנכה התחנה בנהריים, באירוע חגיגי ופעלה עד שנת 1948 (מלחמת השחרור). התחנה סיפקה כוח חשמלי, שהספיק ליישוב כולו. עם כיבוש התחנה ע"י הצבא העיראקי, הלכו כל עובדי התחנה בשבי. ליבם לא נתן להם לפוצץ את התחנה ומאז ועד היום היא עומדת שוממה, בעבר הירדן המזרחי, על אדמת ירדן. בקיבוץ גשר, ממול לתחנת הכוח הנטושה. הוקם מוזיאון המתאר את עבודת התחנה בעבר, ופתוח למבקרים.

תחנת הכוח רידינג, הייתה התחנה שהוקמה אחרי נהריים. התחנה נקראת ע"ש הלורד רידינג שהיה זקן השופטים בממשלת בריטניה ויו"ר דירקטוריון חברת חשמל דאז. היא הוקמה על שפך הירקון בשנת 1937 כדי לספק תחנת כוח נוספת לעיר העברית הגדלה והמתרחבת.

התחנה פעלה כ-40 שנה, ומבניה הוכרו כיום כמבנים לשימור.

כבר בשנת 1938 חיברה רשת החשמל הארצית ישובים וערים.

פרסומים רבים שהיו אז, מבטאים את הרצון לגייס את היישוב לצורך חשמל כמו:

"המבשל בחשמל מבשל בזול"

"יותר חשמל פחות עמל"

תרומתם של עובדי חברת החשמל ותרומתה של החברה, ממשיכים גם בימי הקמת המדינה. במלחמות ישראל עבדו עובדי חברת החשמל תחת אש ותוך חשיפה לסכנות אש, בקרבת חוטי חשמל. סכנה שבאה לידי ביטוי בעיקר במלחמת שלום הגליל.

התפתחותה של חברת החשמל היתה בעיקר לכיוונים של שמירה על הסביבה והקיימות. מהפקת חשמל באמצעות גורמים מזהמים כמו דיזל ופחם, חתרה החברה להפקת חשמל באמצעות גז טבעי (75% ממשק החשמל כיום פועלים בגז טבעי) ואילו הפקת חשמל בעזרת אנרגיה מתחדשת היא ברמה של 5% היום ממשק החשמל, תוך שאיפה להגיע לאספקה של 20% ממשק החשמל באמצעות אנרגיה מתחדשת.

ב-1984 הוקמה תחנת הכוח מ.ד. (מרכז הדרך), בין הנהלת החברה שישה בתל-אביב והנהלת החברה שישה בחיפה. חמישה ימים לפני הירצחו, בשנת 1994, גוזר יצחק רבין את הסרט בתחנה, וחונך הפעלת טורבינות נוספות בתחנה. רבין מברך על החזון של חברת החשמל, תוך הדגשת חשיבות החשמל להתפתחות הכלכלית של מדינת ישראל.

ב-7 לנובמבר 1994 מתבשרת אשתו לאה, כי הוחלט לקרוא לתחנה על שמו, "אורות רבין", וזהו שמה של התחנה בחדרה עד היום. במשך השנים חברת החשמל ממשיכה ומקימה תחנות כוח הפועלות על טורבינות גז...

ונחזור לחוזה הראשון של רעיון הפקת החשמל בארץ ישראל - פנחס רוטנברג. בשנת-1942 נפטר רוטנברג וצוואתו ליישוב העברי בארץ ישראל הייתה במילים הבאות:

**"פילוג עמנו תמיד בעוכרנו,
אם לא נחדל הפילוג יורידנו,
הנוער הוא תקוותנו,
חינוכו הנכון הוא עתידנו".**

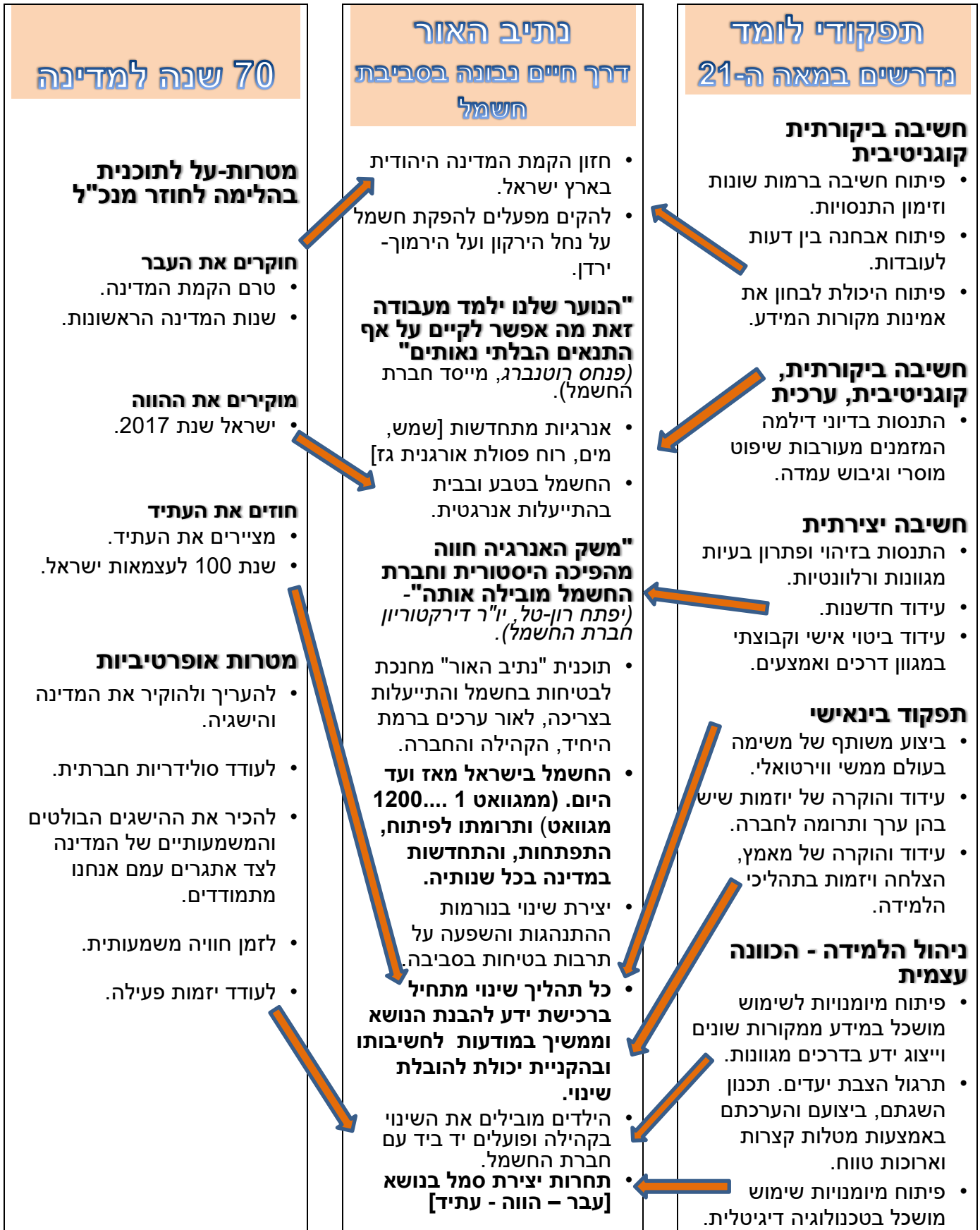
פנחס רוטנברג ציווה להקים קרן לחינוך הנוער וביקש להיטמן בהר הזיתים, בצניעות האופיינית לו.

תכנית "נתיב האור" כיום מקיימת את צוואתו של רוטנברג לחינוך בני הנוער והפיכתם לשגרירים, סוכני שינוי לחינוך, להבנת חשיבות הסביבה החשמלית ותרומתה להתנהגות נבונה בסביבת חשמל.

נקודות לשיח

- כיצד תורם החשמל להתפתחות הכלכלית של מדינת ישראל, בתחומים: התעשייה, החקלאות, הרפואה והחינוך?
- מדוע ציווה רוטנברג, לדעתכם, בצוואתו, לתרום כספים ולהקים דווקא את קרן החינוך לנוער?
- חברת החשמל שואפת במשך השנים להתייעל אנרגטית ולתרום לסביבה. כיצד זה בא לידי ביטוי ובמה תרומתה למדינה?
- כיצד יצרה חברת החשמל שינויים במדינה הצעירה והטביעה חותמה?
- איך אתם רואים את עתיד מערכת החשמל בישראל ותרומתה בתחומים שונים?

שילוב "נתיב האור" בסילבוס תכניות הלימודים ל-70 שנה למדינה



א. שעשועון Kahoot – חשמל ב-70 שנות מדינה

הפעלה מספר 1 – חידון/שעשועון

רקע ומטרות

- השעשועון מיועד להעצים את מודעות תרומת החשמל למדינה בקרב התלמידים ובעיקר את יכולת ההבנה, מהי התייעלות אנרגטית ומהו כוחה של המצאת אנרגיה חלופית.
- להכיר את תרומת החשמל להתפתחות המדינה מבחינה כלכלית ולשמירה על כדור הארץ.
 - להכיר את האישים המשמעותיים, מנהיגים חלוצים, שתרמו להתפתחות המדינה ושימשו השראה לתלמידים.
 - לעודד פעילות חקר ומיומנויות המאה ה-21 בהלימה ל-70 שנות מדינה.

קהל היעד

כיתות ד'-ו'.

מהלך הפעילות

הפעילות נעשית באמצעות קישור ל-kahoot. לשיקול דעת המורה באיזה שלב ניתן להעביר את השעשועון – בתחילת חשיפת הנושא – 70 שנות חשמל במדינת ישראל או בסיומו. התלמידים ישתתפו בתחרות אישית או קבוצתית בעזרת הסמארטפונים.

הרחבה

ניתן לשחק עם בני המשפחה ואף לשתף את הסבים והסבתות. במידה ואין יכולת למשחק בעזרת סמארטפון, ניתן לחזור לדרך המסורתית של תחרות באמצעות חידון.



1. חברת החשמל נותנת שירות:
 - א. למיליון בתי אב
 - ב. לארבעה מיליון בתי אב
 - ג. לשבעה מיליון בתי אב
 - ד. **לשניים וחצי מיליון בתי-אב**

2. ב-1923 הוארו לראשונה:
 - א. **רחובות אלנבי ונחלת בנימין בתל אביב**
 - ב. רחוב אחד העם פתח תקווה
 - ג. רחוב הרצל כפר סבא
 - ד. הגשר ביבנה

3. תחנת הכוח בנהריים שהופעלה באמצעות מים, הוקמה:
 - א. **בשנת 1932**
 - ב. בשנת 1933
 - ג. בשנת 1901
 - ד. בשנת 1948

4. באיזו שנה רכשה ממשלת ישראל את חברת החשמל מאנגליה?
 - א. 1967
 - ב. 1948
 - ג. **1954**
 - ד. 2005

5. רוטנברג הקים את "חברת החשמל לארץ ישראל"
 - א. בשנת 1948
 - ב. **בשנת 1923**
 - ג. בשנת 1967
 - ד. בשנת 1975

6. תחנת הכוח בנהריים נבנתה:
 - א. **ממזרח לנהר הירדן**
 - ב. מצפון לנהר הירדן
 - ג. מדרום לנהר הירדן
 - ד. ממערב לנהר הירדן

7. בשנת 1925 הוקמו תחנות הכוח:
 - א. טבריה ונצרת
 - ב. נצרת וחיפה
 - ג. **טבריה וחיפה**
 - ד. הרצליה וחיפה

8. תחנת הכוח נהריים עברה לשליטת ירדן:

א. **ב-14 במאי 1948 – מלחמת העצמאות**

ב. במבצע סיני ב-1956

ג. במלחמת ששת הימים

ד. במלחמת יום הכיפורים

9. חשמל באמצעות פחם הופק בין השנים 1981-2000

א. בחדרה ובאר שבע

ב. **בחדרה ואשקלון**

ג. בבאר שבע ואשקלון

ד. בחדרה ואשדוד

10. תחנות הכוח הקיטוריות הממוקמות על חוף הים הן:

א. **אשכול, רידינג, חיפה, אורות רבין, רוטנברג**

ב. אשכול, רידינג, עכו, אורות רבין, רוטנברג

ג. אשכול, רידינג, עתלית, אורות רבין, רוטנברג

ד. אשכול, רידינג, נתניה, אורות רבין, רוטנברג

11. הצינור הימי באורך 92 ק"מ להובלת גז עבר:

א. בין אל-עריש לאשדוד

ב. בין אל-עריש ליפו

ג. **בין אל-עריש לאשקלון**

ד. בין אל-עריש לחיפה

12. תחנת הכוח הגדולה ביותר במדינה היא:

א. **אורות רבין, בחדרה**

ב. תחנת הכוח רוטנברג, באשקלון

ג. תחנת הכוח רידינג, בתל אביב

ד. תחנת הכוח אשכול, באשדוד

13. אספקת גז מקידוח "תמר" [שדה גז טבעי הנמצא בים התיכון] החלה:

א. באפריל 2014

ב. במאי 2015

ג. בינואר 2016

ד. **במרץ 2013**

14. חשמל הופק באמצעות טורבינות הגז ב:

א. ראשון לציון

ב. **אלון תבור ליד עפולה**

ג. לוד

ד. באשל הנשיא בבאר שבע

ב. אישים ודעות – חשמל ב-70 שנות מדינה

הפעלה מספר 2 – תרגיל עמדות

מטרות

- ליצור זיקה בין התלמידים ובין מנהיגים, שהיוו השראה בחזונו ובמעשיהם.
- לפתח את ההבנה ויכולת הבעת העמדה לגבי היגדים המעודדים את הפרט לעשייה וליזמה.
- להבין את תרומתם של אישים שונים להצלחת המדינה.

קהל היעד

כיתות ד'-ו'.

מהלך הפעילות

1. מחלקים בנק של היגדים לתלמידי הקבוצה.
2. רושמים את כל ההיגדים על הלוח, או מדביקים אותם, כך שכולם רואים את כל ההיגדים.
3. כל תלמיד בוחר היגד עמו הוא מזדהה.
4. כל תלמיד מקבל שני תרמילים: בתרמילון האחד – הוא כותב את ההיגד שבחר, ובשני את שמו. את התרמילון עם שמו הוא מדביק מתחת להיגד המתאים שעל הלוח, את התרמילון השני עם ההיגד שבחר הוא שומר לעצמו. כך המורה יודע/ת כמה ילדים בחרו באיזה היגד ויכול/ת לנווט את הדיון בהתאם.
5. מנהלים דיון עם התלמידים בנוגע למחשבותיהם ועמדותיהם בהתאם לנקודות לדיון המפורטות בהמשך.

נקודות לדיון

- מי האיש שמאחורי ההיגד?
- מדוע בחרת דווקא בהיגד זה?
- אילו ערכים לדעתך, מבטא כל היגד?
- האם ההיגד מתאים לימינו, ומדוע?
- מה משך אותך במיוחד בהיגד, האם חזון זה יכול להוביל לדעתך לפיתוח המדינה ובנייתה?

היגדים פורצי דרך – תרגיל עמדות¹ חשמל ב-70 שנות מדינה

1. "מאור החשמל לא הומצא, כל עיקר, כדי שמאות סנובים יאירו בו את אולמי הפאר שלהם, אלא כדי שנפתור לאורו את בעיית האנושות".
בנימין זאב הרצל

2. "הנוער שלנו ילמד מעבודה זאת מה אפשר לקיים על אף התנאים הבלתי נאותים".
פנחס רוטנברג

3. "הרבה מהנכשלים הם אנשים שלא הכירו עד כמה קרובים היו להצלחה, כאשר נואשו וויתרו".
תומס אדיסון

4. "לא תמיד יש את האנשים, שיש להם את העוז, לשנות מציאות חדשה פנחס רוטנברג היה כזה אביה מולידה ויוצרה של חברת החשמל".
יצחק רבין

5. "ההיסטוריה שייכת למוצלחים ולמנצחים".
שמעון פרס

6. "אור הבוקר אינו זקוק למנורה".
משה אבן עזרא

7. "רוטנברג הוא כמו עמודי החשמל הפזורים עתה, הודות למרצו... לאורכה ולרוחבה של הארץ. הם והוא – דרכם ישרה קדימה... למען טובת הארץ הזו".
הנציב הבריטי, בטקס הקמת נהריים

8. משק האנרגיה חווה מהפכה היסטורית וחברת החשמל מובילה אותה.
יפתח רון-טל, יו"ר דירטקוריון, חברת החשמל

¹ טיפ למורה: תוכל לצלם את עמוד ההיגדים ולחלק לתלמידים.



² טיפ למורה: תוכל לצלם את עמוד תרמילוני ההיגדים ולחלק לתלמידים.

ג. הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

הפעלה מספר 3 – תרגיל מפה אילמת

רקע

בראשית שנת 2004 נכנסה מדינת ישראל לעידן של ייצור חשמל, באמצעות גז טבעי. מהלך זה חסך למשק הישראלי מיליון דולר ליום וכן איפשר ייצור ירוק יותר. תגליות הגז הטבעי שהתגלו בתחומי המים הטריטוריאליים של מדינת ישראל מעודדות את המשך המעבר לייצור חשמל באמצעות טורבינות גז. בראשית הוקם מערך זה כדי לספק גיבוי למערכות הראשיות בתחנות הכוח הקיטוריות וכעתודה לזמן ביקושי שיא, אך עם הזמן, הלך מערך זה והתרחב עד כדי הפיכתו למרכיב מרכזי במערך ייצור החשמל בישראל. משק החשמל בישראל מתבסס כיום על שני קווים ראשיים, לאורכם נפרסות תחנות הכוח בישראל.



- **קו החוף – תחנות כוח קיטוריות.**
- **קו פנים ארצי – טורבינות גז.**

מטרות

- ליצור זיקה בין הנושא השנתי, 70 שנות מדינה ובין תרומת החשמל להתפתחות המדינה במגוון תחומים.
- להכיר מגוון משאבים לייצור חשמל בעבר ובהווה – לחקור את העבר להוקיר את ההווה.
- להכיר את מגוון האנרגיות החדשות ותרומתן לכלכלה, לבריאות, לסביבה-ולרווחת החברה והפרט בישראל.
- להכיר את מפת ארץ ישראל ומיקום יישוביה השונים.

קהל יעד

כיתות ד'ו'.

מהלך הפעילות

1. מחלקים את כרטיסי המידע בין צוותי התלמידים (סה"כ 11 צוותים – כרטיס לכל צוות)³.
2. התלמידים קוראים את כרטיס המידע שברשותם, מסבירים אותו לעצמם, מבינים את חשיבות סוגי תחנת הכוח שהם מייצגים ומזהים את מיקומה בארץ על פני המפה האילמת המצורפת.
3. מחלקים לצוותים את המפה האילמת שבנספח הכוללת את שמות (תחנות הכוח על-פי החלוקה – תחנות כוח חופיות (השוכנות על קו החוף) וטורבינות גז (השוכנות בקו פנים ארצי)).
4. כל קבוצה מכינה חידה לקבוצות האחרות. אחר כך בוחרת הקבוצה שני נציגים. האחד יחוד את החידה שמובילה לאיתור סוג התחנה ומיקומה בארץ, והשני יסביר על התחנה. זאת לאחר שממקמים את "נורי" הנכון (תחנת כוח חופית בצבע אחד ולטורבינת גז בצבע אחר) במיקום המתאים על המפה.
5. כמובן שמעודדים את התלמידים להעזר במקורות אינטרנטיים נוספים לכרטיס המידע.

כרטיסי מידע לייצור החידות

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 1 – תחנת הכוח "אורות רבין"

דגשים מרכזיים

- התחנה היא אחת מ-5 תחנות כוח קיטוריות הממוקמות לחוף הים התיכון.
- תחנת הכוח מופעלת באמצעות פחם.
- התחנה ממוקמת מצפון מערב לעיר חדרה ומהווה תחנת כוח חופית.
- התחנה קרויה על שמו של יצחק רבין – מצביא ומדינאי, שר בממשלות ישראל, כיהן כראש ממשלה בשתי קדנציות.
- האתר הראשון, שבו החל ייצור החשמל מפחם בראשית שנות ה-80 של המאה העשרים, משמש כאתר הפקת החשמל הגדול במדינה.

* השימוש בפחם במקום בדלק נוזלי תרם לחיסכון רב בעלויות ייצור החשמל בישראל.

³ טיפ למורה: צלם וגזור לתלמידים את כרטיסי המידע.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 2 – תחנת הכוח "רוטנברג"

דגשים מרכזיים

- התחנה היא אחת מ-5 תחנות כוח קיטוריות הממוקמות לאורך חוף הים התיכון.
- תחנת הכוח מופעלת באמצעות פחם.
- התחנה ממוקמת בעיר אשקלון.
- קרויה על שמם של האחים פנחס ואברהם רוטנברג. פנחס רוטנברג -מנהיג חלוץ, מהנדס תעשיין ומייסד חברת החשמל.
- עם כניסתה של תחנת הכוח לפעולה, החלה חברת החשמל להקים קו מתח עילי ובמהלך שנות ה-90, שימש כמוביל החשמל הארצי.
- כושר הייצור של התחנה מהווה כרבע מכושר הייצור של החשמל בישראל.
- התחנה פועלת בטכנולוגיה קיטורית ומשתמשת במי הים לקירור מבערת הפחם.
- השימוש בפחם במקום בדלק נוזלי תרם לחיסכון רב בעלויות ייצור החשמל בישראל.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 3 – תחנת הכוח רידינג

דגשים מרכזיים

- התחנה היא אחת מ-5 תחנות כוח קיטוריות הממוקמות לאורך חוף הים התיכון.
- תחנת הכוח מופעלת באמצעות מזוט וגז טבעי.
- התחנה ממוקמת בעיר תל אביב והיא תחנת כוח חופית.
- בשנת 1938 הקימה חברת החשמל את התחנה מצפון לנחל הירקון.
- התחנה נקראת על שמו של הלורד רידינג מדינאי ואיש עסקים יהודי, שימש כזקן השופטים בבריטניה וכמשנה למלך הודו. בשנת 1926 מונה ליושב ראש ההנהלה של חברת החשמל.
- במלחמת העצמאות מילאה תפקיד מרכזי באספקת החשמל למדינה. כוח הייצור שלה שודרג והותאם לצרכי התעשייה, המסחר והחקלאות.
- מאז כניסת השימוש בגז הטבעי, חלה ירידה ניכרת בכמות פליטות מזהמי האוויר.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 4 – תחנת הכוח "אשכול"

דגשים מרכזיים

- התחנה היא אחת מ-5 תחנות כוח קיטוריות, הממוקמות לאורך חוף הים התיכון.
- תחנת הכוח מופעלת באמצעות מזוט וגז טבעי.
- התחנה ממוקמת מצפון לנמל אשדוד והיא תחנת כוח חופית.
- התחנה נקראת על שם ראש הממשלה לשעבר, לוי אשכול, שימש שר בממשלות ישראל וראש ממשלתה השלישי של מדינת ישראל.
- בשנת 1955 החלה בנייתה בעקבות תנופת ההתיישבות, גידול האוכלוסייה והפיתוח הכלכלי בעשור הראשון למדינת ישראל. הבנייה הושלמה בשנת 1958.
- בשנת 2004 הוסבו חלק מיחידות הייצור להפעלה עיקרית באמצעות גז. יחידות אלו היו הראשונות שהופעלו בארץ באמצעות גז טבעי.
- מאז כניסת השימוש בגז הטבעי חלה ירידה ניכרת בכמות פליטות מזהמי האוויר.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 5 – תחנת הכוח "חיפה"

דגשים מרכזיים

- התחנה היא אחת מ-5 תחנות כוח קיטוריות הממוקמות לאורך חוף הים התיכון.
- תחנת הכוח מופעלת באמצעות מזוט וגז טבעי.
- התחנה ממוקמת בעיר חיפה, נחנכה בשנת 1925 והיא תחנת כוח חופית.
- בשנת 1935 הופעלה באמצעות טכנולוגיה קיטורית ובכך יכולת הייצור של החברה גדל פי 3.
- בתחילת המאה העשרים ואחת הוסב השימוש בה לגז טבעי וכך התאפשר פיתוח אזור התעשייה בחיפה וסביבותיה.
- מאז כניסת השימוש בגז הטבעי חלה ירידה ניכרת בכמות פליטות מזהמי האוויר.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 6 – טורבינת הגז "אלון תבור"

דגשים מרכזיים

- ממוקמת בפארק תעשייה בעמק יזרעאל, החלה לפעול בשנת 1991.
- שתי יחידות ייצור הוכנסו לפעולה בין השנים 1991-1992.
- התחנה פועלת על טורבינת גז.
- הטורבינה הוקמה בריחוק מריכוז אוכלוסייה. הותקנו בה טכנולוגיות חדשות להפחתת רעשים, על מנת שתפעל לאורך כל שעות היממה.
- טורבינת הגז אינה זקוקה למי ים לקירור, היא מופעלת ישירות באמצעות גזים הנוצרים בתהליך שריפת הדלקים.
- הטורבינה נמצאת בקו פנים ארצי.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 7 – טורבינת הגז "חגית"

דגשים מרכזיים

- הטורבינה ממוקמת סמוך ליוקנעם, המושבה ממערב לעמק יזרעאל, ופועלת על גז.
- הטורבינה בנויה על עורק תחבורה ראשי, מחברת בין צפון הארץ למרכז.
- בעת הקמת האתר ננקטו מירב פעולות על מנת למזער את הפגיעה הסביבתית והנופית בעקבות הקמת הטורבינה.
- הוקמה סוללת עפר סביב הטורבינה להגנה.
- כדי לשמור על הקיימות, שוחזרה הצמחייה סביב הטורבינה.
- נעשתה דאגה לשמירה על זרימת מי נחל חגית.
- טורבינת הגז אינה זקוקה למי ים לקירור, היא מופעלת ישירות באמצעות גזים הנוצרים בתהליך שריפת הדלקים.
- הטורבינה נמצאת בקו פנים ארצי.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 8 – טורבינת הגז "גזר"

דגשים מרכזיים

- הטורבינה ממוקמת סמוך לקיבוץ גזר באזור השפלה.
- הטורבינה מופעלת באמצעות גז טבעי.
- טורבינת הגז אינה זקוקה למי ים ולקירור, היא מופעלת ישירות באמצעות גזים הנוצרים בתהליך שריפת הדלקים.
- הטורבינה נמצאת בקו פנים ארצי.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 9 – טורבינת הגז "רמת חובב"

דגשים מרכזיים

- הטורבינה ממוקמת סמוך למועצה המקומית "נאות חובב".
- הטורבינה מזרימה אנרגיה חדשה לאזור התעשייה.
- הטורבינה מופעלת באמצעות גז טבעי.
- טורבינת הגז אינה זקוקה למי ים לקירור, היא מופעלת ישירות באמצעות גזים הנוצרים בתהליך שריפת הדלקים.
- הטורבינה נמצאת בקו פנים ארצי.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 10 – טורבינת הגז "צפית"

דגשים מרכזיים

- הטורבינה ממוקמת מזרחית לקריית מלאכי.
- הטורבינה מופעלת באמצעות גז טבעי.
- מציעה חשמל מוזל ללקוחותיה על גבי תשתית הולכת החשמל שכבר קיימת.
- טורבינת הגז אינה זקוקה למי ים לקירור, היא מופעלת ישירות באמצעות גזים הנוצרים בתהליך שריפת הדלקים.
- הטורבינה נמצאת בקו פנים ארצי.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה

כרטיס 11 – טורבינת הגז "עטרות"

דגשים מרכזיים

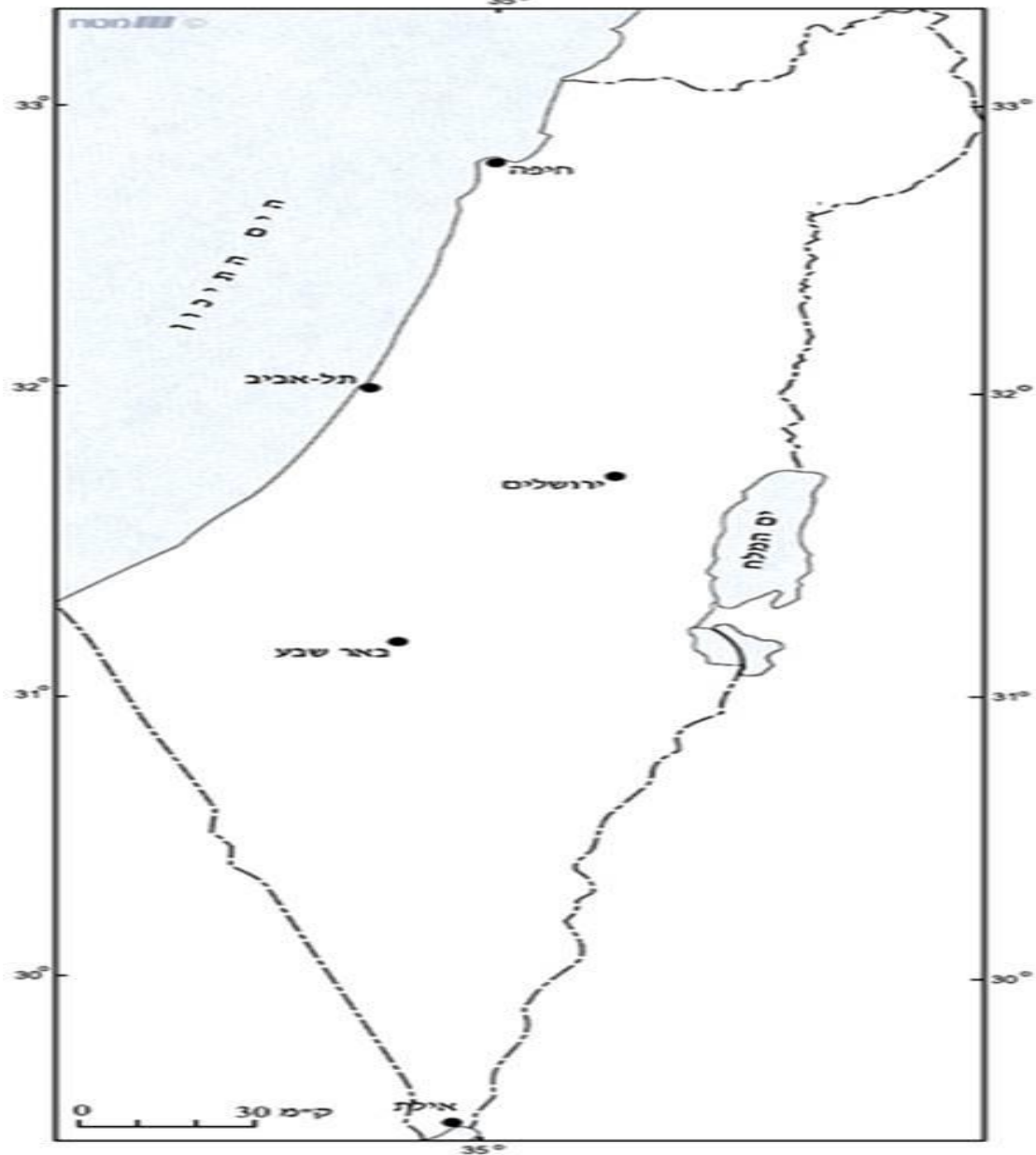
- הטורבינה ממוקמת סמוך לירושלים.
- הטורבינה מופעלת באמצעות גז טבעי.
- טורבינת הגז אינה זקוקה למי ים לקירור, היא מופעלת ישירות באמצעות גזים הנוצרים בתהליך שריפת הדלקים.
- הטורבינה מזרימה אנרגיה חדשה לאזור התעשייה.

הפקה והולכת חשמל ב-70 שנות מדינה



תרגיל מפה אילמת – איפה נורי?

חשמל ב-11 תחנות. העבר את נורי מהתחנה שבמפתח המיקרא למיקום המתאים לו על פני המפה (העבר חץ ← בין שם התחנה במיקרא למקום המתאים לו על-פני המפה)



מפתח מיקרא



טורבינות גז

- אלון תבור
- גזר
- רמת חובב
- צפית
- עטרות
- חגית



תחנות כוח חופיות קיטוריות

- אורות רבין
- רוטנברג
- רידינג
- אשכול
- חיפה

ד. תמונות מספרות – לפני ואחרי התפתחות החשמל בישראל

הפעלה מספר 4 – מדרש תמונה ותערוכת דגמים

רקע

כולם מסכימים, כי החשמל תרם לעולם מיום הופעתו. הפעלה זו תמחיש לעיני התלמידים את תמונת המצב בארץ ישראל לפני הופעת החשמל ולאחריה, תוך דגש על התפתחות ושימת לב לחשיבות שמירת הסביבה הירוקה וההתייעלות האנרגטית.

מטרות

- להבין את משמעות תרומת החשמל וההתנהגות בעקבות החשמל.
- להכיר את תרומת החשמל להישגיה של מדינת ישראל.

הכנה

לרשותכם מצגת מלווה בתמונות הנמצאת באתר "נתיב האור" תחת הכותרת: **חשמל ב 70 שנות מדינה, פעילות מספר 4** www.nativhaor.co.il (במצגת תמונות מן העבר).

מהלך הפעילות

1. מקרינים בזו אחר זו, תמונות מתוך המצגת, המראות את המצב ביישוב ובקהילה היהודית והערבית טרם הגעת החשמל. בכל אחת מהתמונות ינחשו התלמידים מהי ההמצאה שנעשתה בהמשך, הכרוכה בחשמל, ששינתה חיים. (למשל כובסת ביד – לפני עידן מכונת הכביסה).
2. מתוך מגוון המוצגים בתמונות יבחר כל תלמיד שינוי אחד, אשר לדעתו תרם במיוחד לחיי המשפחה ביישוב, וכן מוצג אחד שתרם במיוחד, לדעתו, להישגי המדינה.
3. ייערך שיח ויעשו הנמקות לבחירה.
4. התלמידים, בעזרת המורה, יכינו תערוכה של מוצגים שיביאו מהבית, ותמונות מן האינטרנט, המראים את החיים לפני ואחרי הגעת החשמל.

הערות

- ניתן להוסיף המצאות ישראליות כמו "דוד החשמל", או המצאות כלליות כמו "מכונת חשמלית".
- ניתן לשלב תערוכה ובה מוצגים כמו פתילות ועששיות מחד, אך גם סרטונים ותמונות של יישובים, לפני ואחרי כניסת החשמל. בנוסף, אפשר להדגים בתמונות ובדגמים את התפתחות רשת החשמל והתפתחות מפעלים, תעשייה, ומוקדי מסחר ופנאי בעקבות התפתחות החשמל.