

עמוד הבית < טכנולוגיה ומוצרים < אלקטרוניקה וחשמל
עמוד הבית < מדעים < פיסיקה ומבנה החומר [כימיה] < אישים



המצאתי המצאה - ממש מציאה
מחבר: יבשם עזגד

הדפס' ללא תמונות 3תרה

ניקולא טסלה (Tesla) היה, כנראה, אחרון הממציאים החופשיים. כלומר, הוא היה הממציא המשמעותי האחרון (או הכמעט אחרון) שעבד בעצמו, מימן את מחקריו והתפרנס מהם. אחריו החלה התפוצצות המידע המדעי, דבר שאיפשר תקשורת מהירה בין מדענים בכל העולם, והאיץ מאוד את התקדמות הידע, עד שכיום, שום מדען בודד אינו מסוגל להשתלט על המידע לבדו. כך נוצר הכורח בשיתוף הפעולה המאפיין את מסלולי ההתקדמות המדעית בשנים האחרונות. טסלה האמין בכוחות על-טבעיים. למעשה, הוא האמין שהוא עצמו ניחן בכוח על-טבעי, והרבה לנהל דין ודברים עם כוחות וישויות שלא מהעולם הזה (בכל אופן, לא מהעולם המציאותי המוכר למדע המודרני). אלא שהתרסתו הגלויה של טסלה כלפי הרציוליות המדעית השתלבה בהצלחה מדעית וכלכלית מוכחת.

ניקולא טסלה נולד בשנת 1856 להורים סרביים בעיירה סמיליאן שבקרואטיה. שנות ילדותו עברו עליו בהונגריה ובאוסטריה. עדויות אחדות מימי ילדותו מספרות כי בהיותו בן חמש שנים בלבד, בנה בכוחות עצמו גלגל משוטים שהסתובב במים זורמים. בהיותו בן עשרים ושש, עלה במוחו הרעיון שהוביל להמצאה הגדולה והעיקרית שלו: מנוע השראה חשמלי. זהו מנוע שמבוסס על זרם חילופין ועל העיקרון שלפיו מזינים מערכת סלילים סטטית (יציבה), וכתוצאה מכך, עקב השראה אלקטרומגנטית, נוצר מתח חשמלי ובעקבותיו זרם חשמלי במערכת סלילים סמוכה, הנעה ביחס למערכת היציבה הראשונה. רוב המנועים החשמליים המשמשים בימינו הם מנועי השראה.

הוא למד מתמטיקה ופיסיקה בבית-הספר הפוליטכני בגרץ, ופילוסופיה באוניברסיטת פראג. לאחר מכן עבד במחלקה להנדסת חשמל של משרד שירותי הטלגרף הממשלתי האוסטרי. משם עבר לעבוד בתפקיד דומה בהונגריה ובצרפת. זמן קצר עבד בשלוחה הפריסאית של חברת אדיסון, ולאחר מכן, בשנת 1884, הזמין אותו אדיסון לארה"ב. במשך כשנה עבד בשביל אדיסון בניו-יורק, ואז נפרדו דרכיהם של שני הממציאים. הסיפור המקובל על הריב ביניהם אומר שאדיסון הבטיח 50000 דולר למי ששיג שיפור משמעותי ביעילות הגנרטור החשמלי שהמציא. טסלה עשה זאת, אבל כשבא וביקש את פרס ה-50000 הדולר, ענה לו אדיסון ואמר: "טסלה, טסלה, אתה לא מבין את חוש ההומור שלנו, האמריקאים". טסלה הזועם קם ועזב את בית-החרושת להמצאות של אדיסון.

הממציא הסרבי הצעיר משך את תשומת לבו של ממציא-תעשיין אמריקני אחר, ג'ורג' ווסטינגהאוז, שחיפש אז דרכים לחדור לשוק המוצרים החשמליים, שנשלט כמעט לחלוטין בידי אדיסון. במה שקשור לחשמל, היו לטסלה רעיונות שונים לחלוטין מאלה של מעסיקו הראשון. הפעלת והעברת כוח חשמלי יכולה להיעשות בשתי דרכים: זרם ישר (DC) וזרם חילופין (AC) אדיסון השתמש בזרם ישר. הוא גם רשם פטנטים על רוב השימושים שהיו ידועים אז לזרם חשמלי ישר. בתחום הזה, לא היה כמעט שום סיכוי לחברה שהיתה מנסה להתחרות בו. אבל טסלה הציע לווסטינגהאוז לפתח שיטת פעולה וקו מוצרים חדש, על בסיס הטכנולוגיה האלטרנטיווית: זרם חילופין. סיפור המאבק בין שתי השיטות הוא אחת מהסאגות המפורסמות ביותר בדברי ימי המדע. אדיסון, שביקש להבהיל את הציבור ולהפחידו מפני הסכנות הגלומות בשימוש בזרם חילופין, הרחיק לכת עד כדי כך שהמליץ להשתמש בזרם חילופין להפעלת הכיסא החשמלי הראשון שהותקן והופעל בניו יורק (כפי שאכן נעשה). ברוב טובו הוא גם הציע שתהליך ההוצאה להורג בכיסא חשמלי ייקרא על שמו של מתחרו. כדי להזים את טיעוני הבטיחות של אדיסון, הזמין טסלה עיתונאים למעבדתו, והראה להם כיצד הוא מאיר בזרם חילופין, שעובר דרך גופו שלו, נורות חשמל האחוזות בידי החשופות. בסופו של דבר ניצח טסלה, וכיום, כל מערכות ורשתות החשמל הגדולות בעולם מבוססות על זרם החילופין "של טסלה". זרם ישר משמש כיום בעיקר להפעלת מכשירים אלקטרוניים קטנים, הכוללים בתוכם "מיישר זרם", מיתקן שמאפשר להם לינוק אנרגיה מהרשת הסטנדרטית המספקת זרם חילופין. 50000 הדולרים שאדיסון ניסה לחסוך על הפרס שהגיע לטסלה, עלו לו בסופו של דבר במחיר הקופה כולה.

ווסטינגהאוז וטסלה התקינו את המערכת המסחרית הראשונה שלהם בשנת 1891 בעיר המכרות הקטנה טלוריד שבקולורדו. המערכת סיפקה כוח חשמלי למערכת התאורה העירונית ולהפעלת מכונות המכרה הסמוך. מאוחר יותר, התחרו השניים באדיסון, במכרז להארת ולהפעלת הציוד החשמלי בתערוכה הבינלאומית הגדולה שהתקיימה בשנת 1893 בשיקאגו. הם זכו, ומרגע זה ואילך היה העולם מונח בכף ידם. טסלה עצמו הופיע בתערוכה בשיקאגו, הרצה על המצאותיו והדגים - באמצעות ביצת מתכת שהזדקפה והסתחררה כשהושמה במרכזו של שדה מגנטי - את עקרונות פעולתו של מנוע השראה החשמלי הפועל בזרם חילופין.

אחרי התערוכה פיקח טסלה על התקנת הגנרטור הראשון "שלו", בתחנת הכוח החשמלית ליד מפלי הניאגרה. היתה תחנת הכוח המסחרית האמיתית הראשונה בעולם. כיום מציין את, מקומה - באי העזים שמצוי על הגבול בין ארה"ב לקנדה ליד מפלי הניאגרה - פסל של טסלה. התחנה הזאת היתה גם העבודה האחרונה שטסלה השלים. אחרי שבנה את התחנה הזאת, המשיך להעלות במוחו רעיונות שונים, אבל לא הצליח - או לא

טרח - לממש אף אחד מהם. בשלב זה של חייו, היה הממציא הגדול שטופ בשיגעון לדבר אחד: פיתוח יכולת להעברת אנרגיה חשמלית בדרך האוויר, ללא כבלים. חשמל אלחוטי. הקץ לקווי החשמל המסורבלים והיקרים. שידור אנרגיה חשמלית רבה שונה משידור גלי רדיו, פעולה שביצועה מחייב אנרגיה מעטה יחסית. למעשה, טסלה חקר בדעתו אם לחפש דרך לשידור האנרגיה החשמלית באוויר, או להעברתה באמצעות הקרקע. כך או כך, הטכנולוגיה הזאת נועדה לספק אנרגיה חשמלית לכל אדם, בכל מקום בעולם. לפי החזון הזה, אוניות בלב ים, למשל, לא יהיו חייבות לשאת דלק. הן ישאבו אנרגיה חשמלית מהאוויר או מהמים, וכך יניעו את מנועיהן.

רעיון נוסף של טסלה: הארה חשמלית של הסטרטוספירה, כך שהלילות, בכל מקום בעולם, יוארו באור בהיר כאור השמש. בנוסותו לממש את הרעיונות האלה, החל לבנות סלילי טסלה גדולים יותר ויותר. סליל טסלה הוא מעין שנאי חשמלי היוצר מתחים חשמליים גבוהים, וגורם להתפרקותם בברק חשמלי. בשנת 1899 הפעיל טסלה במעבדתו בקולורדו ספרינגס, סליל טסלה בקוטר 18 מטרים. צריכת החשמל של המיתקן הזה היתה כה גדולה, עד שבערב אחד הוא גרם לשריפת הגנטור הראשי שסיפק כוח חשמלי לעיר כולה. לפי סיפורים אחדים, בעקבות האירוע הזה גורש הממציא מהעיר, בידי תושבים זועמים. כיום פועל במקום מוזיאון טסלה למדע וטכנולוגיה. המבצע הגדול האחרון שלו היה בניית מגדל מתכת בלונג איילנד, ניו-יורק. בניית המגדל נמשכה שנתיים, מ-1901 עד 1903. גובהו הגיע ל-60 מטרים ובראשו התנוססה כיפת מתכת מסתורית. לפי שמועות שרווחו באותו זמן, המגדל נועד להיות חלק ממערכת כל-עולמית לשידור אנרגיה חשמלית באוויר, ובתוכו נבנה סליל טסלה ענקי, גדול בהרבה מזה שנבנה בקולורדו ספרינגס. כדי לממן את בניית המתקן מישכן טסלה את רוב הפטנטים שלו לטובת הבנקאי ג'יי-פי מורגן. אבל המתקן לא הושלם מעולם, ובשנת 1917 נהרס המבנה.

בשנות מלחמת העולם השנייה העלה טסלה כמה רעיונות שביססו את תדמיתו התמהונית. בין היתר הציע לפתח נשק "קרני מוות" נגד טנקים, מטוסים וצוללות (רעיון ששוכלל כמה עשרות שנים מאוחר יותר, על-ידי מתכנני "תוכנית ההגנה האסטרטגית", שנודעה בכינוי "מלחמת הכוכבים" ושהוכחה גם היא כרעיון שווא שאינו ניתן למימוש). בהזדמנויות אחרות הציע לראשי מערך המודיעין של בעלות-הברית לפתח מיתקנים שיצלמו את מחשבותיהם של מצביאי האויב, על גבי סרט צילום רגיל. הוא גם התנגד לרעיונות תורת היחסות של אלברט איינשטיין, והגן בלהט על הפיסיקה של אייזיק ניוטון.

טסלה היה שטוף בפחדים ובאמונות בכוחות נסתרים. הוא האמין שחידקים אורבים לו בכל פינה, הקפיד על ניקיון באופן אובססיווי, ומעולם לא נגע בשערו של אדם אחר. הוא פחד מעצמים עגולים, ובמיוחד מתליונים עגולים שנישאו על חזות נשיים. הוא לא היה מסוגל להתחיל לאכול לפני שספר בקפדנות את מספרן של פיסות המזון שהונחו על צלחתו. הוא העדיף שכל דבר - כל הדברים שבעולם - יופיעו לפניו בשלוש. בשבתו לאכול במלון וולדורף אסטוריה בניו-יורק, למשל, נהג לצחצח את הסכום שהוגש לו (כהגנה מפני חידקים), בשמונה-עשרה מפיות בדיוק שסודרו לפניו בשש שלשות. בשנת 1890 פיתח כמעט את כל המרכיבים שהיו דרושים להמצאת הרדיו, אבל אז איבד עניין בתחום, השאיר את השטח לגלילמו מרקוני (Marconi) - וכל השאר כתוב בספרי ההיסטוריה.

ההחמצה הזאת ליוותה את טסלה כל חייו. בתקופות שונות ניסה להמשיך לפתח רדיו משלו. ציפצופים ש"קלט" במשדר שניסה לפתח גרמו לו להאמין שיצר תקשורת עם תושבי כוכב הלכת מאדים.

על-פי עדותו, המצאותיו השונות "נפלו עליו משמים". כך למשל, סיפר שלצורך המצאת מנוע ההשראה החשמלי (הנחשב להמצאתו הגדולה ביותר), לא נזקק לשום שרטוטים או דגמים. המנוע התגלה לו - בשלמותו - בעת שטייל עם ידיד בגן ציבורי בבודפשט. הוא האמין בכל מאודו בכוחותיו הנסתרים שאיפשרו לו, בין היתר, לחשוף מזימות ולחזות את העתיד. במקרה אחד טען שבאמצעות חלום שבו ראה ענן ועליו מלאכים, המתרחק ממנו לאטו, חזה מראש את מות אמו. במקרה אחר עיכב, באמתלות שונות, חבורת ידידים שבאו לבקרו בביתו בניו-יורק. כתוצאה מכך, איחרו החברים לרכבת שהיתה אמורה להסיע אותם בחזרה לבתיהם. אותה רכבת היתה מעורבת בתאונה קשה, ורבים מנוסעיה נהרגו ונפצעו. מאוחר יותר טען טסלה שחזה את האסון, ועיכב את חבריו כדי להצילם.

כל המבצעים הכושלים והעיסוקים והמנהגים הסהרוריים האלה, רוששו את טסלה. הממציא, שהיה מיליונר בשנת 1890, שניצח את אדיסון והשליט את שיטתו לאספקת כוח חשמלי בכל העולם, מת בסופו של דבר, בשנת 1943, כמעט בחוסר כל, רחוק מהקהילה המדעית. לאחר מותו, מספרים מעריציו העכשוויים, פשטו סוכני האף-בי-איי על ביתו והחרימו מספר מיתקנים סודיים שהוחזקו בו. לפי גירסה אחת לפחות, אחד מהמכשירים המוחרמים האלה לא היה אלא מכונת זמן.

ביבליוגרפיה:

כותר:	המצאתי המצאה - ממש מציאה
מחבר:	עזגד, יבשם
תאריך:	1997, גליון 14
שם כתב העת:	כמעט 2000: כתב עת למדע וטכנולוגיה
בעלי זכויות:	האוניברסיטה העברית. המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט
הוצאה לאור:	האוניברסיטה העברית. המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט; מוזיאון המדע החדש ע"ש בלומפילד

חזרה

הדפס' ללא תמונות

הדפס' 

החומר במאגר זה הינו לשימוש פרטי ושימושם של מורים ותלמידים לצרכים לימודיים בלבד. אין להפיץ, להעתיק, לשדר או לפרסם חומר כלשהו מתוך המאגר, ללא הסכמה מראש ובכתב של בעלי זכויות היוצרים השונים, המצויינים בתחתית כל פריט.

