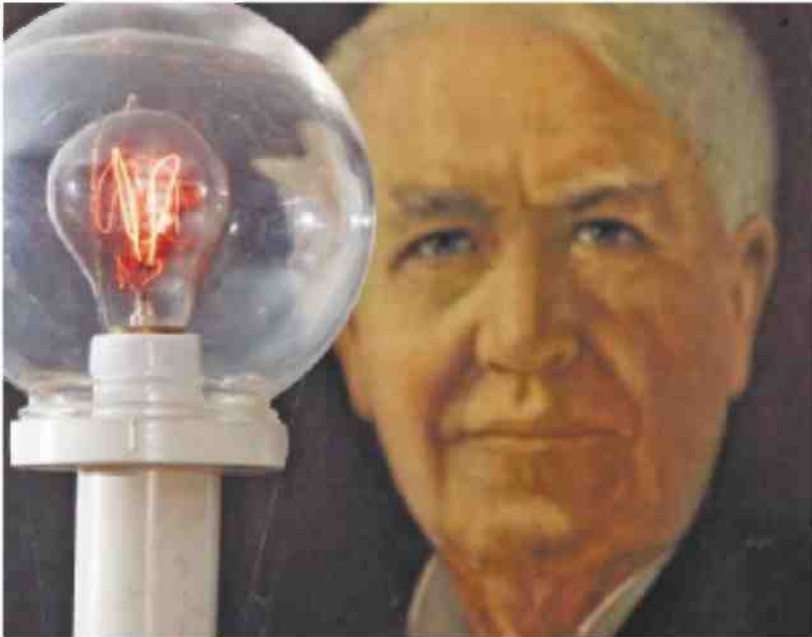


17.09x25.04	1	עמוד 25	הארץ - the marker	16/09/2013	38820413-9
97991000 זאב תדמור יו"ר מוטס נאמ - 85300					

חדשנות זאב תדמור

מוקדם להספיד את המהפכה המדעית-טכנולוגית



דיוקן של תומס אדיסון במוזיאון על שמו בניו ג'רזי צילום: אי.פי

«ב-1 בספטמבר פירסם איתן אבי ריאלי מאמר ב-TheMarker, תחת הכותרת "הצמיחה: האם תם עידן ההמרי צאות הגדולות?". במאמר הוא כותב דבריו בשם אומנם של הכלכלן רוברט גורדון מאוניברסיטת נורת'וסטרן בארה"ב. גורדון מעלה סברה שלפיה החדשנות המדעית-טכנולוגית מיצתה עצמה, ועל כן יש לצפות לירידה בצמיחה בשנים הבאות. לטענתו, ייתכן שהצמיחה האדירה מאז מלחמת העולם השנייה היתה אירוע ייחודי, ברומה לשינויים הגדולים שבאו בעקבות "שלוש המהפכות": מהפכת הקיטור, מהפכת החשמל ומונע הבעירה הפנימית ומהפכת המחשוב, שאכן הביאו בזמנם לצמיחה אדירה ולשיפור איכות החיים. האינטרפרטציה של גורדון מוטעית בכמה רמות, והמסקנה שלו אינה נכונה.

ראשית, "המהפכות" שהוא מונה (למעט האחרונה) היו גלים של מהפכה גדולה אחת, הלא היא המהפכה התעשייתית או הטכנולוגית המודרנית, שאכן ניצתה במידה רבה על ידי המצאת מכונת הקיטור (המשופרת) של ג'יימס ווט בסקוטלנד, ב-1774. מכונת הקיטור הביאה בעקבותיה גלים-גלים של חדשנות טכנולוגית, מהמצאת בית החרושת המונע על ידי מכונת קיטור ועד הרכבות, תעשיית הפלדה, אניות מונעות קיטור, חשמל, מכונת בערה פנימית, כימיקלים ונפט. כל גל כזה הביא בשובלו צמיחה כלכלית.

התקופה הזאת, מהמצאת מכונת הקיטור עד תחילת שנות המאה ה-20, היתה התקופה של הממציאים הגדולים - מג'יימס ווט עצמו, אלי וויטני, אלכסנדר גרהם-בל, וויליאם פרי קינס, תומס אדיסון, גוליילמו מרקוני, ג'ורג' איסטמן, ליאו ביקלנדר, צ'רלס גודייר, ניקולה טסלה ועד רבים ומלאת תקווה ואופטימיות, בעיקר באנגליה ובארה"ב. רוב הממציאים הגדולים היו בעלי מקצועות מעשיים, לרבות כמה מהנדסים. הם היו יזמים עם הרבה המיון, כשרון ומרץ, דומים ליזמים של ימינו. אבל לא היו ביניהם מדענים.

אף שהמהפכה המדעית החלה 200 שנה לפני המהפכה הטכנולוגית המודרנית, שתי מהפכות אלה זרמו באפיקים נפרדים ומקבילים, עם מעט מאוד מגע ביניהן. הן החלו להתקרב ולהזיזן זו את זו בתחילת המאה ה-20, כשהמדע נרתם באופן שיטתי לקדמה הטכנולוגית. תהליך ההתקרבות קיבל תאוצה אדירה במלחמת העולם השנייה, כשמדענים פיתחו בין השאר את הרדאר, הגומי הסינתטי, וכמובן את פצצת האטום. הישגים אלה שיכנעו את

גית רק החל, ובעקבותיו יהיה שובל גדול של המצאות ופריצות דרך מדעיים-טכנולוגיים, שיביאו ללא ספק צמיחה כלכלית. גורדון החמיץ לחלוטין את ההתפתחות החדשה הזאת, ועל כן תחזיתו מוטעית. לא ניתן, על כן, להספיד את ההמצאות והחדשנות המדעית-טכנולוגית - כי אלה לא תמו בשום פנים ואופן. אבל לרוב, סביר להניח שההמצאות לא יגיעו ממציא בודד אחד, אלא מצוותי מחקר רבות-חומיים, שעובדים במעבדות מתקדמות של אוניברסיטאות המחקר, הממומנות על ידי הצנור.

טענתו של אבריאל בטור אחר שכתב ב-TheMarker: "מי אחראי להמצאות הגדולות" (11 באוגוסט), שבו הוא מצטט את ספרה של מריאנה מווקטו, "המדעינה היוזמת" - שרוב ההמצאות החשובות הגיעו מהמגזר "הציבורי" ולא הפרטי - נכונה מאוד. אני מניח שבאומרו "מגזר ציבורי" הוא התכוון וון בעיקר לאוניברסיטאות מחקר ומעבדות מחקר, הממומנות לרוב מכספי ציבור. על כן, אלה ימשיכו להיות המעיין המרכזי של האנושות לחדשנות מדעית-טכנולוגית. למגזר הפרטי היוזמי יש כמובן תפקיד מרכזי, חיוני וחשוב במימוש פריצות הדרך המדעית-טכנולוגיות למוצרים מסחריים.

פרופ' זאב תדמור הוא יו"ר מוטס ש. נאמן למחקר מדיניות לאומית ונשיא הטכניון לשעבר

מקבלי החלטות בארה"ב וארצות אחרות שמדע הוא "כוח", ושיש להשקיע בו משאבים רבים, ואכן כך עשו.

כתוצאה מכך המדע החל לפרוח, וברבע האחרון של המאה ה-20 המהפכה הטכנולוגית והמהפכה המדעית התמזגו ליישות אחת בלתי נפרדת, והציתו בכך מהפכה חדשה, גדולה משתייהן, הלא היא המהפכה המדעית-טכנולוגית המודרנית, שבעיצומה אנחנו נמצאים כעת. מהפכה חדשה זאת היא אבי אבות ההיי-טק העולמי, המבוסס בעיקר על ICT (כלומר, טכנולוגיות המידע והתקשורת, הכוללת כמובן את "מהפכת המחשוב" שהוזכרה לעיל); היא זאת המאפשרת את הגלובליזציה על כל הטוב והרע שבה, והיא זו שמשנה בצורה עמוקה ביותר את החברה האנושית. מהפכה מדעית-טכנולוגית זאת עומדת על סף התפרצות של חדשנות בהיי-טק החדש, שבסינרגיה עם ICT מתבסס על מדעי החיים, רפואה אישית, ביולוגיה מולקולרית, חומרים וננו-חומרים וטכנולוגיות, קוגניציה ומדעי המוח. הגל הזה של המהפכה המדעית-טכנולוגית