**פיזיקה של עמודים ראשיים:**

**מדוע החדשות מהעולם שמעבר הן מעבר לנו**

החדשות המגיעות מעולם הפיזיקה אינן טובות. נראה שלוין רנטגן גילה ראיות לקיומן של כמויות עצומות של "חומר אפל" במחוזות הרחוקים של החלל החיצון, כמויות שאולי מספיקות לעצור את התפשטות היקום ולהביא לידי השמדתו בנקודת זמן מסוימת ב'התרסקות הגדולה', היפוכה המרהיב של הולדת היקום במפץ הגדול.

ישנם אנשים שחדשות אלה מביאות אותם לידי דכאון מאחר והן מנבאות את הקץ. לא כך הדבר לגבי. שהרי התפשטות היקום גם היא לא דבר של מה בכך. גם ההתפשטות מביאה בסופו של דבר למצב קפוא, אינסופי של התפוררות. בהינתן הבחירה בין אש לקרח, אני מאלה המעדיפים עולם שסופו באש.

מה שנראה לי יותר מדכא מהאפשרות לגבי הסוף הוא הריק ההכרתי שמתגלה לאור ההבזקים האלה מתחום הפיזיקה. פיזיקה של עמודים ראשיים ראויה לציון פחות בשל הידע שהיא מעניקה לאיש מן השורה ויותר בשל הבורות הבלתי מעורערת אשר בה היא מותירה אותו.

בסופו של דבר, מהו אותו "חומר אפל"? הניו-יורק-טיימס מתייחס אליו, באופן בוטה אבל לא בלתי מדויק, כאל "חומר בלתי נראה מסוג בלתי ידוע". אבל, מה כבר ניתן להבין מכך? העובדה שיכולות להיות כמויות של החומר הבלתי נראה הזה שהן פי עשר מכל הכיסאות והשולחנות הקיימים לא הופכת אותו ליותר מוצק או ניתן להבנה.

ניקח דוגמא אחרת של חדשות מעולם הפיזיקה שהופיעו לאחרונה: 315 מדענים אשר משתמשים במאיץ חלקיקים שרק הגלאי שלו עולה 65 מיליון דולר לא היו מסוגלים למצוא את הסקווארקים והגלואונים הנדרשים כדי לאשש את התיאוריה של "סימטרית העל". אלו חדשות מעניינות שיש להן השלכות בעלות משקל במה שקשור למדיניות: בית הנבחרים מתכנן להוציא 8.2 מיליארד דולר על מכשיר אפילו גדול יותר לקליטת חלקיקים בטקסס. אבל מה המשמעות של זה? "סימטריית העל" – דרך לאחד בין תיאוריות של אלקטרו-מגנטיות, הכוחות הגרעיניים החזקים והחלשים – היא מושג עוד יותר בלתי חדיר אפילו מהחומר האפל שלגביו ניתן לפחות לומר שיש לו מקבילה בעולם המאגיה.

מדוע הפיזיקה היא תחום כל כך קשה? הסיבה לכך היא שבמרכז העיסוק בתחום הזה נמצאת מתמטיקה ברמת מורכבות מדהימה. אנו ניצבים אם כן בפני הברירה, להקדיש את חיינו בניסיון לחדור אל נבכי המתמטיקה הזאת –לפני שני חורפים ניסיתי את כוחי עם טקסט של 700 עמודי אנליזה מתמטית כהכנה להסתערות על האוורסט אבל נכנעתי באפיסת כוחות כבר במחנה הבסיס מס' 1 – או לנסות את קיצור הדרך של השימוש במטאפורות.

הבעיה היא שמטאפורות לא עובדות. ספרו רב המכר של סטיבן הוקינג, 'קיצור תולדות הזמן', הוא כולו מטאפורות וכפי שכל אחד שקרא אותו (אני קראתי אותו פעמיים) יכול לספר לנו, בלתי ניתן להבנה לחלוטין. הגרסה המוסרטת של הספר שנעשתה לאחרונה היא אמנם מעוררת עניין אבל מאירת עיניים אפילו פחות.

דוגמא אחרת היא הביוגרפיה החדשה והנהדרת של הפיזיקאי הגדול ריצ'רד פיינמן שנכתבה ע"י ג'יימס גלייק. גלייק – אולי המחבר האמריקאי הטוב ביותר בנושאים מדעיים – הוא אמן המטאפורה (הדוגמא המועדפת עלי: קבוצות כרטיסים במערכת מחשוב פרימיטיבית שעוברות זו את זו "כמו שחקני גולף חסרי סבלנות שנעים תוך כדי משחק"). הוא מעניק לנו מבט אל חייו של אדם אשר, לשם שעשוע, לקח לעצמו את מנעולי הכספות של עמיתיו לעבודה בתקופה שבה עבד על פיתוח הפצצה הגרעינית בלוס-אלאמוס. אבל מה כבר היינו יכולים להבין על תיאוריית האלקטרו-דינמיקה הקוואנטית של פיינמן אשר בעטיה הוא זכה בפרס נובל ב-1965? כאשר נשאל פיינמן ע"י אנשי חדשות על תגליתו, הוא התפתה לומר: "שמע, חבר, אם הייתי יכול לספר לך ברגע אחד מה עשיתי זה לא היה שווה את פרס נובל". בעצם, אפילו גלייק לא יכול לספר לנו על כך בספר שלם.

נשאלת השאלה, מדוע הדברים האלה בכלל חשובים? בגלל ענייני מדיניות, כמובן – 8 מיליארד דולר זה לא סכום של מה בכך. אבל אפילו יותר מכך בשל סיבות תיאולוגיות. בתקופה שניתן לאפיין אותה כתקופתו של המדע, פיזיקה היא סוג של התגלות. איינשטיין ראה בה את תמצית ההתגלות: ספר הכללים של אלוהים. איינשטיין ראה ביופיו של היקום ובסדר השולט בו הוכחה לקיומה של אינטליגנציה מיטיבה. פיזיקאים אחרים הגיעו למסקנות הפוכות. על הפיזיקאי האתיאיסט הדגול פול דיראק נאמר "אין אלוהים ודיראק הוא נביאו". היה נחמד אם בני תמותה רגילים היו יכולים למצוא פשרה בין גישות אלה או אפילו להבין אותן. אבל הן נותרות בלתי חדירות לאיש מן השורה.

נחמתו היחידה של האיש מן השורה היא שבאותה מידה שהפיזיקה נותרת בלתי חדירה לגביו כך גם התיאולוגיה נותרת בלתי חדירה לפיזיקה. כפי שכותב האסטרונום רוברט ג'אסטרו בסוף ספרו 'אלוהים והאסטרונומים', "נראה שהמדע לעולם לא יוכל להסיר את המסך מעל תעלומת הבריאה". "לגבי איש המדע... הסיפור מסתיים כחלום רע. הוא טיפס על הרים של בורות. הוא כמעט מצליח לכבוש את הפסגה הגבוהה מכולן וכשהוא מצליח למשוך את עצמו מעל הסלע שבקצה הוא מתקבל ע"י חבורה של תיאולוגים שיושבים שם כבר מאות שנים."

ג'אסטרו הוא איש מדע אשר יש לו, ניתן לומר, יכולת של איש מן השורה להעריך את המסתורין הגלום בפיזיקה ואת המשמעות העמוקה הטמונה בה אשר נותרת בלתי נגישה לפיזיקאי כפי שהמשוואות שעליהן בנויה הפיזיקה נותרות בלתי נגישות לאיש מן השורה. הוא תולה את תקוותו בניסוי שנערך בימים אלה ע"י סוכנות החלל נאס"א ובו ניסיון להקשיב לאותות מן היקום שיכולים להעיד על קיומם של יצורים בעלי תודעה. ע"פ החישוב שהוא עושה, יצור אינטליגנטי שמסוגל לשדר אותות כאלה חייב להיות מתקדם מאתנו במיליוני, אולי במיליארדי, שנים. מספיק זמן, ע"פ חישובו של ג'אסטרו, כדי למצוא את הפתרון לחידה המטרידה אותנו. ואולי לשתף בכך גם אותנו,

הוא מציע לפיכך את קיצור הדרך שלו לידיעה אמתית: בדוק את הדואר. האם יש לך רעיון טוב יותר?