

חזית המדע, הבל הבלים ומה שביניהם: על עיתונות מדעית בארץ

לאחרונה (27.11.07) פרסם עיתון הארץ כתבה בכותרת "גולש גלים מהוואי מציג את 'התאוריה של הכל'". בכתבה שהשתרעה על קרוב לעמוד שלם מבשר כתב הארץ לקוראיו כי "כמה מדענים סבורים, שהבעיה הבסיסית ביותר של הפיזיקה המודרנית, ואולי של המדע בכלל, קרובה לפתרון." גם [YNET](http://www.ynet.co.il) פרסם כתבה בנושא זה אשר יובאה בחריצות מאתר "[הידען](http://www.ynet.co.il)".

הכתבות מתייחסות למאמר שכותרתו "תיאוריה פשוטה במיוחד של הכל" מאת גארט ליזי (Lisi) אשר [פורסמה באינטרנט](http://arxiv.org) באתר המאמרים המדעיים arxiv.org. הכותרת אכן יומרנית ביותר, ויתר על כן, ליזי אינו חלק מהממסד המדעי. בעתונות מסופר שהוא פיזיקאי בן 39 אשר אינו מחזיק במשרה באף אוניברסיטה ומחלק את זמנו בין גלישת גלים בהוואי וגלישת שלג (סנובורד) בנוואדה.

הסיפור יפה, שובה את הדמיון ואף רומנטי. היתכן שהוא גם בעל משמעות בפיזיקה? אז זהו – שלא. צר לי לאכזב את חלק מן הקוראים אך אני קובע שמדובר בהבל הבלים.

תחילה אשתמש בהזדמנות זאת כדי לתאר את הבעיות העמוקות בפיזיקה התאורטית עליהן מדובר, אמשיך ואסביר כי המאמר הנזכר חסר משמעות, ואסיים בשאלה החשובה מדוע דווקא סיפור כזה מאומץ בחום ע"י התקשורת.

כיום יש בידינו תאוריה של חוקי הפיזיקה המאפשרת לנבא בעיקרון את תוצאות כל הניסויים הניתנים לביצוע כיום¹. למעשה לא מדובר בתורה יחידה אלא בשתי תורות: כוח הכובד מוסבר ע"י תורת הכבידה של איינשטיין (יחסות כללית) ואילו הכח החשמלי והכוחות הגרעיניים מוסברים במסגרת תורת השדות הקוונטים ע"י "המודל הסטנדרטי של החלקיקים היסודיים". יחד עם הצלחה פנטסטית זו של התאוריה, ישנן עדיין שאלות מעניינות ומטרידות. סוג אחד של שאלות נוגע לתגליות אפשריות בעתיד הנראה לעין ובפרט בתוצאות שתגענה ממאיץ החלקיקים החדש בז'נבה הצפוי להתחיל פעולתו בתוך כשנה. מאיץ זה המכונה Large Hardon Collider (LHC) יאפשר לחוקרים להציף למרחקים קטנים יותר מאי-פעם ומצפים לגלות לכל הפחות חלקיק חדש אחד (המכונה היגס, והוא אשר בין היתר מעורב בקביעת מסתו של האלקטרון).

סוג נוסף של שאלות נובע מכך ששתי התורות, תורת הכבידה ותורת השדות, תפורה ביניהן בתפר גס. מתברר כי למרות שכל אחת מהתורות עקבית ושלימה בפני עצמה הרי שביניהן ישנו מתח, ולמעשה ניתן להראות כי מבחינה מתמטית הקשורה למושג "ניתנת לרה-נרמול" השילוב איננו שלם וחייבים להיות חוקי פיזיקה נוספים, אחרים אשר יבואו לידי ביטוי במרחקים הקטנים ממרחק פלנק (כ- 10^{-35} מ'), דהיינו גודל הפרוטון מחולק בכמאה מיליארד מיליארדים) או קודם לכך. גם אם מדובר במרחקים

¹ ליתר דיוק אנו יודעים את כל החוקים הבסיסיים הרלוונטים, אך אם הניסוי מורכב מספיק החישובים עשויים להיות מסובכים מכדי שניתן יהיה לבצעם בפועל.

קטנים כל-כך שקשה להעלותם בדמיון, הקושי הלוגי מרתק אליו חוקרים רבים אשר מנסים לפתור אותו בעזרת הגיון צרוף. מקובל לכנות תורה מבוקשת זו בשם "תורה של הכל" (Theory of everything) גם אם לדעת רבים שם זה יומרני מעבר למידה. למשאת הנפש הזו מתייחסת גם כותרת מאמרו של ליזי.

ראינו כיצד כותרת מאמרו של ליזי מבטיחה פתרון לאחד הנושאים הרציניים והמרתקים בחזית הפיזיקה התאורטית. ואולם עיון במאמר מעלה כי אין בו כל התייחסות לשאלת הרה-נרמול של הכבידה, אשר היא המכשול לאיחוד הכוחות. למעשה אף אין במאמר אף לא התייחסות אחת משמעותית לפיזיקה הקוונטית (אשר חיונית לנושא הרה-נרמול).

מה כן נמצא במאמר? רובו של המאמר הוא נסיון לארוז את כל החלקיקים ומטעניהם בתוך מבנה מתמטי יחיד הנקרא חבורה, ובכך להשיג איחוד כלשהו ולו ברמה הקלאסית (ללא קוונטים). במקרה זה מדובר בחבורה הפשוטה המיוחדת (או יוצאת הדופן) שניתן לה השם הטכני E8, ולמעשה בשם המאמר (תורה "פשוטה במיוחד") ישנו משחק מילים על סוג החבורה. ואולם גם איחוד זה בין הכבידה לשדות הכיול נידון מראש לכישלון בשל ההבדל הפיזיקלי בין השניים (המתבטא בין היתר בספין שונה). עד לפרק השלישי במאמר המחבר כורך את הגרביטון יחד עם כוחות הכיול כאילו מדובר בבוזון כיול של חבורת לורנץ $SO(3,1)$. בפרק 3 ניזכר המחבר להוסיף דינמיקה (פעולה) לנסיונות האריזה הקינמטיים שלו, ואז במשוואה (3.7) הוא שובר מפורשות את הסימטריה E8 אשר עליה עמל כל-כך בפרקים הקודמים. שבירה זו הכרחית בכדי לייצר עבור הכבידה את הפעולה הנכונה במקום פעולת יאנג-מילס. כך שבסופו של המאמר נאלץ המחבר לשבור בעצמו את סימטריית האיחוד אותה ניסה כביכול לחשוף, וזאת הודות לאי-הבנה בסיסית בנוגע להבדל היסודי בין הכבידה לכוחות האחרים.

מה שנותר הוא השתעשעות במתמטיקה, כמין משחק טטריס בחלקיקים אלמנטריים, וגרפיקה מגניבה של E8. מחד מדובר במתמטיקה גבוהה הנלמדת רק בתארים מתקדמים במתמטיקה - התורה של חבורות לי (Lie), אך מאידך זו תורה אשר עקרונותיה הובנו כבר לפני כמאה שנה, וגם אם אין טעויות בחישובים הרי שאין בהם עניין מיוחד.

לסיכום, אין במאמר זה לא תוצאה פיזיקלית עמוקה, לא חישוב פיזיקלי חדש ואף לא גילוי של תופעה מתמטית, אלא רק מירדף מוטעה אחרי מיקסם-שוא מתמטי או בקיצור "הבל הבלים".

זאת ועוד, הקורא עשוי להתאכזב מהידיעה שמאמרים באיכות כזו ואף נמוכה מזו מסתובבים כל העת בעולם המדע. עולם המדע מרתק אליו רבים: חלקם מקצוענים, רובם חובבים סקרנים ומקצתם הוזים ותמהוניים. נראה שהמחבר, אותו ליזי, אשר ברשותו דוקטורט בפיזיקה הינו אדם בעל ענין בתחום וכוונות טובות, אשר הוקסם בכנות ע"י המבנה הגיאומטרי של אותה חבורת E8 והבנתו המוגבלת של הפיזיקה התאורטית יחד עם חלומו לחשוף תגלית משמעותית סייעו לו לשכנע את עצמו כי מצא את התורה של הכל. אין בכך פסול, ולמעשה תופעות כאלה הן כנראה תופעות לוואי הכרחיות של מחקר חופשי בחברה פתוחה.

אם המאמר עצמו הינו חסר משמעות, לשם מה להוסיף ולהכביר מילים בנושא? האם לא מדובר ב"אין-סיפור"? תשובתי היא שמסתתר כאן סיפור מרתק עם מוסר השכל אך הוא אינו נוגע למדע אלא לעיתונות ובמיוחד לעיתונות מדעית בארץ.

חזית המדע שופעת סיפורי אמת מרתקים אשר חלקם עולים על כל דמיון, אך אלה מתפרסמים רק לעיתים רחוקות בעיתונות היומית אצלנו. לעומת זאת, במקרה דנן ראינו כיצד סיפור הבל מדעי אך בעל משיכה, מרגע שנתפרסם (ב"טלגרף" האנגלי) ע"י עיתונאי מפוקפק ובתמיכתו של מדען ממסדי ומפוקפק (סמולין ממכון פרימטר בקנדה) מאומץ בחום ע"י עיתונאים בעולם ובארץ ומתגלגל לא כל בקרה ככדור שלג, או ליתר דיוק כבלון של אוויר חם. למרות הקפדתו הראויה לציון של כתב הארץ שלא לפרסם אי-אמת הרי שהרושם שמותיר המאמר מטעה לחלוטין. בעוד שלמדען ישנם כלים לבחון את אמינותו של מאמר (הכוללים את השיפוט בידי עמיתים לפני פרסום בעיתונות מדעית) הרי שהציבור הרחב חשוף הרבה יותר להטעויות ופגיע. משנחשפת אמינותו הלקויה של הסיפור חולפת ההנאה מיופיו ואצל ציבור הקוראים נותרות תחושות של הטעייה ותסכול.

מהי הסיבה ללהיטותה של העיתונות אחר סיפורים גם במחיר אמינות? במידה כלשהי יתכן שמשתקפת כאן תכונה לא מחמיאה של ציבור הקוראים. אך אני מאמין שקיים ציבור גדול של קוראים המעוניין בעיתונות אחראית באופן כללי, ובמיוחד סקרן לקרוא סיפורי מדע מרתקים, עדכניים ואמינים. ולראיה, בעיתונים גדולים בעולם קיים בנוסף למדורי השונים כגון ספורט ובישול גם מדור מדע איכותי המעסיק כותבים בעלי רקע מדעי (PhD בד"כ) וכשרון כתיבה, והדוגמא המובילה בכך הינה הניו-יורק טיימס.

הבעייה המרכזית פשוטה: רמתם של המדורים המדעיים בעיתונים היומיים בארץ מותירה מרחב ניכר לשיפורים². הדרך לשיפור ברורה גם היא: יש להתייחס לעיתונאות המדעית (ואולי אף לעיתונאות בכלל) כאל מקצוע לכל דבר, ובהתאם לדרוש מקצוענות ואחריות מהעוסקים בו. מכך נגזרים שני צעדים פשוטים – ראשית לעיתונאי/ת המדע צריכה להיות מעבר לכשרון הסיפור גם השכלה רחבה במדע שתאפשר בין היתר גם הפעלה של שיקול דעת עצמאי ושנית עליו לברר בהתייעצות אחראית את נכונות הסיפור אותו הוא מתכוון לפרסם.

² ירחון המדע "גליליאו" הוא דוגמה נגדית מרעננת.