

מאושרים בחלקיקיהם

ד"ר חזי יצחק מציג את הפרופיל המדעי של האיגוד האירופי למחקר גרעיני בצרן

מאיץ-החלקיקים הגדול ביותר בעולם, LHC- Large Hadronic Collider, מרכז התעניינות מדעית חסרת תקדים. ואין פלא בדבר: המיתקן מאיץ את מהירותם של פרוטונים על-ידי העברתם בשדות חשמליים ומגנטיים במהירות הקרובה מאוד למהירות האור. שתי אלומות הפרוטונים מתנגשות, ותוצרי ההתנגשות נבדקים באמצעות גלאים, שהם הישג טכנולוגי מדהים בפני עצמם.

צרן, שהיא האיגוד האירופי למחקר גרעיני, הוקמה ב-1954 ומאז הלכה והתפתחה. מטרתה הייתה ליצור מעין תשובה אירופית להגמוניה האמריקאית במדע. כיום המרכז פועל עם תקציב של מיליארד פרנקים שווייציים (כ-4 מיליארד שקל), 2300 אנשי-סגל קבועים, שמתוכם 70 הם פיסיקאים תיאורטיים והשאר פיסיקאים נסיוניים, מהנדסי חומרים, מהנדסי אלקטרוניקה, מהנדסי מחשבים ואנשי-מקצוע אחרים שמנהלים את הקומפלקס המורכב הזה, שיש לו שלוש מטרות מוצהרות: חדשנות מדעית וטכנולוגית, אימון דור העתיד של המדענים והמהנדסים, וחינוך. בצרן מנסים למצוא תשובות לשאלות שנמצאות בחזית המחקר

בפיסיקה:

- 1) חוקרים מהו מקור המסה (אותו חלקיק היגס המפורסם).
 - 2) מהו המקור לשבירת הסימטריה של הכוח האלקטרו-חלש.
 - 3) חוקרים את הסימטריה היסודית בין חומר לכוחות.
 - 4) מנסים לפענח את תעלומת האנטי-חומר (מדוע אין ביקום אנטי-חומר).
 - 5) משתדלים ליצור איחוד בין תורת הקוונטים ותורת היחסות הכללית (משאת נפשו של אלברט איינשטיין, שלא התגשמה עד כה).
 - 6) חוקרים מהו מספר הממדים של מרחב זמן (קשור לתורת המיתרים)
 - 7) מהו חומר אפל?
 - 8) מהי אנרגיה אפלה? (התעלומה הגדולה ביותר באסטרופיסיקה).
- בצרן עובדים ומבקרים אנשים מכל העולם וכולם חיים כאן בשלום. זהו מגדל בכל עצום שראשו אי שם בשמים ורגליו בתוך נבכי החומר הקטנים. האג'נדה הגלובלית הזאת מנסה להצדיק את קיום המרכז ואת המשאבים האדירים המושקעים בבניית המאיצים והגלאים. כשמסבירים לאדם ממוצע מה חוקרים במאיץ-החלקיקים, בדרך כלל הוא יטען שיש לאנושות בעיות הרבה יותר חשובות לפתור, כמו רעב ומחלות. אנשי צרן מדגישים את ההיבטים היישומיים של המחקר התיאורטי, כמו שימוש בפרוטונים בטיפול בסרטן. בעולם יש אלפי מאיצי-חלקיקים בשירות הרפואה. הטכנולוגיה שפותחה בגלאים מיושמת במכשירים לאיבחון רפואי. ואין לשכוח את טכנולוגיית המידע וה-Grid, שהיא מערכת המחשבים האדירה המתחחת את הנתונים המועברים מן הגלאים.

'בוזון היגס' (על-פי ויקיפדיה, המילים 'בוזון היגס' מורכבת משמותיהם של הפיסיקאי ההודי סטינדרה נייט בוזא ופרופ' פיטר היגס מאוניברסיטת אדינבורו). בוזון היגס ממלא תפקיד מכריע ב'מנגנון היגס', האחראי על שבירת הסימטריה האלקטרו-חלשה במודל הסטנדרטי. אם יוכח קיומו, יהיה אפשר להסביר מדוע חלקיקי-יסוד אחרים הם בעלי מסה. זהו חלקיק-היסוד היחיד הקיים על-פי תיאוריית המודל הסטנדרטי שטרם נצפה בניסוי פיסיקת החלקיקים. ני-סוי זה הוא כיום אחד הניסויים החשובים והמתוקשרים ביותר בצרן. פרופ' גרוס תיאר בשפה ברורה את בוזון היגס ונושאים הקרובים אליו. טעונים באנרגיות חיוביות ביקרנו במרכז הב-קרה של צרן, האחראי על פעילותם התקינה של כל המאיצים ועל חדר הבקרה של ניסוי חדש יחסית בשם AMS (בשיתוף עם NASA), שבו נחקרים באמצעות גלאי שמותקן על תחנת-החלל הבינלאומית. באותו יום ביקרנו גם בגלאי אטלס, הממוקם 80 מטרים מתחת לאדמה - אחד הגלאים החשובים בצרן; חלק גדול ממנו פותח ויוצר במדינת ישראל. שם הדריך אותנו פרופ' מיקנברג, אחד המדענים שאחראים על פיתוח הג-לאי הזה.

"יום רביעי התחיל בהרצאה מפי פרופסור אנגלי בשם ג'ון אליס, מב-כירי הפיסיקאים התיאורטיים בעולם כיום. היה זמן לשאלות, וכך זכינו לשאול את אחד מגדולי הפיסיקאים בעולם שאלות שעניינו אותנו במשך הרבה שנים. חלקו השני של היום הוקדש לביקור בתערוכת 'GLOBE', המתארת את העקרונות הפיסיקליים של חלקיקים אלמנטריים באמצעות מוצגים שונים, כגון גלאי-חלקיקים ישנים וסרטי-וידאו. טיול בז'נבה וב-שכיות החמדה שלה חתם את היום. אחרי ארבעה ימים רוויים בלימודים היה מרענן להשתחרר מעט ולתת לעיניים ליהנות ממראות מרהיבים. "וביום חמישי - השכמה, ארוחת-בוקר, נסיעה לשדה-התעופה של ז'נבה, וחוזרים ארצה.

"זו הייתה נסיעה מרחיבת דעת ומהנה. הכרנו פרויקט מדעי מלהיב, ולמדנו על תרומתם של מדעני ישראל לתחום הזה. באופן אישי, זו הייתה חוויה שלא תישכח מלבי. כולנו תקווה שייצאו לצרן עוד משלחות מישראל".

עי של משתתפי המסע, כפי שמתואר ביומן-המסע שחיבר דניאל לינג, תלמיד כיתה יא בתיכון אמ"ת בבאר שבע:

"ביום ראשון, 12 בפברואר, טסנו מנתב"ג לז'נבה, מרחק ארבע וחצי שעות טיסה. משם הייתה הדרך לצרן קצרה.

"אחרי שאכלנו ארוחת-צהריים ונחנו קצת פגשנו את ד"ר מיק סטור, שנתן לנו הדרכה מצוינת על תולדות המרכז המדעי בצרן. בערב שמענו הרצאה על 'כוח לורנץ' מפי ד"ר חזי יצחק, מה שעזר לנו להבין את אחד מעקרונות-הפעולה החשובים ביותר של מאיץ-החלקיקים. עייפיים אך מרוצים התפזרנו בחדרים ונרד-מנו חיש קל.

"יום שני התחיל בהרצאה של מדען אנגלי, ו. סמית, מאוניברסיטת בריסטול, שנתן לנו מידע על גודלו העצום של 'המאיץ של צרן' ומט-רותיו. לאחר מכן ליווה אותנו המד-ען היווני מייק קורטיזינוס אל מפעל בדיקת המגנטים העצומים של צרן, שבאמצעותם מכוננת תנועת הפ-רוטונים במאיץ. ואז שמנו את פע-מינו אל מפעל ייצור האנטי-חומר, שהוא כיום אחד התחומים המרתקים ביותר בפיסיקה. ניתן לנו זמן למנוחה ולארוחת-צהריים, ואחרי שסעדנו את ליבנו ביצענו פעילות נסיונית שבמה-לכה הרכבנו גלאי-חלקיקים פשוט, המוכיח את קיומה של קרינה קוסמית המגיעה מן החלל החיצון. הפעילות הזאת מצאה חן בעיניי מאוד ואשמח אם תהיה אפשרות לבצעה גם בארץ. מיק הוא שפיקח על הפעילות הזאת, כשהוא מוכיח פעם נוספת את יכו-לת ההדרכה המצוינת שלו. לפנות ערב שמענו הרצאה מפי הפיסיקאי הישראלי פרופ' גיורא מיקנברג, שדי-בר על רמת החינוך במדינת ישראל ועל מעורבותם של מדענים ישראלים בצרן.

"ביום שלישי הסביר לנו דוקטו-רנט אנגלי בשם הוגו על המאיצים הישנים שקיימים בצרן, שגם היום יש להם חשיבות במה שנוגע לפעילותם התקינה של מאיצי-חלקיקים חדשים ומשוכללים יותר. לאחר מכן לקחו אותנו לביקור במרכז המחשבים המ-רהיב של צרן. המרכז הזה מעביר את תוצאות הניסויים מן המאיץ אל מר-כזי מיחשוב בעולם המפענחים אותם. בהמשך דיבר איתנו פרופ' עילם גרוס, מדען ישראלי האחראי על חיפוש



מאיצים את התקדמותם

תלמידי 'מרכז אילן רמון לנוער שוחר פיסיקה' תיעדו את ביקורם במרכז-המחקר בצרן שבשווייץ, שבו הוקם מאיץ-החלקיקים הגדול ביותר בעולם • רשמי מסע

תלמידי 'מרכז אילן רמון לנוער שוחר פיסיקה' הוזמנו לצרן (Cern), על גבול שווייץ-צרפת, כדי לבקר במרכז המחקר האירופי לפיסיקת חלקיקים שבו הוקם מאיץ-החלקיקים הגדול ביותר בעולם. 40 מדינות, כולל ישראל, מעורבות בפ-רויקט היומרי שתכליתו היא להבין את תכונותיהם של החלקיקים המר-כיבים את החומר ביקום ואת הכוחות הפועלים ביניהם.

כתבה זו מתועדת גם בסרטון וידיאו: http://www.youtube.com/watch?v=FQNT_ADH5l8



חברי המשלחת בכניסה למרכז המחקר בצרן