



סיפור בהמשכים 4

מרוץ אטומי 4

מתוך "ליקוטי שמואל"

מלקט ועורך: ש. אייזיקוביץ

eisikovits1@gmail.com

הגיליון מופיע באתר 'לדעת' וכן ניתן לקבלו לאימייל מדי שבוע על ידי
שליחת בקשה. eisikovits1@gmail.com, ל

058-4852-443

אודה לכם אם תעבירו את העלון לאנשיכם או כתובות של נציג עלון. אשמח לקבל הערות מחכימות ובל"נ אשתדל להתייחס אליהם. גם רשות להדפיס / לחלק / להעתיק / לשמור. - בשעת הצורך הרשות נתונה לאמור מהדברים שבעלון אף שלא בשם אומרם. אבל הבא להדפיס וידפיס בשם אומרם. יביא גאולה לעולם. כמו כן יש אפשרות לקבל כל עלון בכל שפה כמעט שתרצו בתרגום של ווארד.

החיבור הראשון הופיע במסגרת

'מפעל ליקוטי שמואל'

"זה היום עשה ה' נגילה ונשמחה בו"

בשעה טובה ומוצלחת, בסייעתא דשמיא, רואה אור ספר חדש ומפעים:

ליקוטי שמואל – חומש בראשית

לאחר שנים של עיון, איסוף, ליקוט ועריכה, יוצא לאור ספר – סוף מעשה במחשבה תחילה ייחודי המאגד את מייטב הקטעים, המאמרים, הסיפורים והמשלים שהופיעו בעלוני פרשת השבוע בשנים האחרונות. דברי חן ושכל טוב, שנבחרו בקפידה וערוכים בטוב טעם, כדי להחיות את הלב ולהאיר את השולחן.

מתוכן הפרקים: רעיונות מאירי עיניים לפרשיות השבוע • משלים מעוררי מחשבה • סיפורים נוגעים ללב • פנינים להעשרה ולהעברה בשולחן שבת

מתאים ללימוד אישי, למסירת דבר תורה ולשיחה משפחתית

ערוך ומוגש בעמל רב על ידי הרה"ג שמואל אייזיקוביץ שליט"א

כעת למכירה במחיר שווה לכל נפש – כרך ראשון על חומש בראשית

להזמנה:

<https://dash.bookpod.co.il/product/2231>

מרוץ אטומי 4

בעוד הפנטגון גורר רגליים שני חוקרים עם תקציב שרוך נעל חושפים פריצת דרך העשויה לעקוף את הבעיות בדרך לפיתוח נשק גרעיני * בנתיים, בגרמניה הנאצית, המדען הבכיר ביותר ברייך השלישי מחליט לבקר אצל מורו ורבו (היהודי!) בפגישה שתהפוך לאחד האירועים השנויים ביותר במחלוקת בתולדות המדע

הרב אליעזר אייזיקוביץ

איך הגענו לכאן?

בתוך האווירה המורכבת והטעונה של שנות ה-30 וה-40, עולם המדע מוצא את עצמו במאבק קיומי על עתיד האנושות, כשכוחות שונים מתחרים זה בזה להשגת נשק שיהפוך את כללי המשחק ויוכל לשנות את מאזן הכוחות העולמי. בעוד המדענים היהודים, פליטים באמריקה, מנסים לשכנע את הממשל האמריקאי לפעול במהירות מול הסכנה הנאצית, מתחולל מרדף דרמטי אחר "מים כבדים" – החומר המסתורי שעשוי לשנות את פניה של המלחמה.

בברלין, במכון הנסתר המכונה "בית הווירוס", גרמניה הנאצית כבר החלה בניסיונות לבנות כור גרעיני. מאמץ זה נוהל בידי המדען המבריק וורנר הייזנברג, כשהגרמנים ניצלו את יתרונם בכוח אדם ובחומרי גלם. היה להם חזון ברור ופוטנציאל ליצירת נשק חדשני שיכול להטיל אימה על העולם החופשי.

במקביל, בניו יורק, קבוצה של מדענים יהודים – המוכרים כ"הכנופיה ההונגרית" – ניסו נאשנות להזהיר את נשיא ארה"ב, רוזוולט, מהסכנה הגרעינית המתקרבת. לאחר מאמצים רבים, מכתב חתום בידי איינשטיין הצליח להגיע לשולחנו של הנשיא, מה שהוביל לדיון ראשוני בפיתוח תוכנית גרעין אמריקאית. אך התהליך היה עצל, והפגישה הראשונה בין המדענים היהודים לבין אנשי הצבא האמריקאי הייתה קרה ומביכה, כשהבנה מועטה והערכה חסרה פגעו בסיכוי להניע את הפרויקט קדימה.

בזמן שהאמריקאים התנהלו באיטיות, הגרמנים עשו צעד קדימה במרדף אחר המים הכבדים. באחת הפינות הנידחות בנורבגיה, מפעל "הידרו נורסק" עסק בייצור הנוזל היקר. כאשר נציגים גרמנים ניסו לרכוש את כל מלאי המים הכבדים מהמקום, הם נתקלו במודיעין הצרפתי, שנאבק למנוע את נפילתם של המים לידיים הנאציות. בתום מסע מסובך ומסוכן, הצליחו הצרפתים להבריח את המים לבריטניה – מקום מבטחים יחסי.

למרות כל זאת, דומה היה כי מאמצי בעלות הברית למנוע מהנאצים פיתוח נשק אטומי נועד לכישלון. לאחר שגרמניה כבשה את נורבגיה וצרפת, הצליחו המדענים הגרמנים להגדיל את תפוקת המים הכבדים, בעוד שבאמריקה פרויקט הגרעין נמצא עדיין בחיתוליו, וספקנות הצבא פוגעת במאמץ האטומי.

המאבק הזה, מלא במזימות, החלטות נמהרות, וניסיונות נואשים להקדים את היריב, הוא מרוץ נגד הזמן שבו גורל העולם תלוי בהחלטות שמתקבלות, לעיתים מתוך ידיעה ברורה ולעיתים מתוך טעויות ואשליות.

1.

פצצה חזקה פי אלף

בעוד גרמניה הנאצית בולעת במהירות את אירופה כולה, בוושינגטון הסגרירית הדברים התנהלו בקצב מדכא של חילזון גידם.

הצבא הסכים בחריקת שיניים להעביר 6,000 דולר לידי "הכנופייה ההונגרית" לצורך מחקר אטומי. הכסף שימש ברובו לרכישת ארבע טון של גרפיט באיכות המזוקקת ביותר שניתן להשיג. הניסוי כמעט נכשל עוד לפני שהתחיל שכן רק ברגע האחרון, בשיחת אקראי עם נציגי החברה שסיפקה את החומר, נודע לליאו סילארד כי בתוך הגרפיט מעורבת כמות קטנה של בורון, חומר המשבית תגובות רדיואקטיביות.

סילארד ביקש למרוט את השערות המועטות שנותרו על פדחתו הקרחת.

"עם גרפיט פגומה כזאת התהליך הרדיואקטיבי היה נתקע ואנחנו היינו מבזבזים חודשים יקרים בניסיון להבין מה השתבש!" הוא כמעט צעק על הנציגים הנבוכים.

מה שהוא לא אמר בקול רם היה שאילו היה הדבר קורה, ספק אם הצבא היה נותן לו הזדמנות שניה להוכיח שהתגובה הגרעינית אפשרית. ?? היה

הרי עט כמוצא שלל על ההזדמנות לסגור את תוכנית המחקר המיותרת בעיניו.

לבני הגרפיט הנקייה הובאה למרתף באוני' קולומביה היכן שהם סודרו בצורת קוביה ענקית בתוכה הונחו גושים של אורניום. בתום המלאכה נראו המדענים שחורים כמו כורי פחם, אבל הניסוי השיג את מטרתו. התברר כי הגרפיט אכן מצליח להאט את החלקיקין הנפלטים מהאורניום באופן שעשוי לאפשר תגובת שרשרת.

זה היה צעד חשוב אבל הוא רק הכין את הקרקע לקראת הבעיה הגדולה באמת: איך מזקקים מתוך האורניום 235 את הגרעינים הנדירים של אורניום 238 שבלעדיהם אי אפשר לבנות פצצה גרעינית?

**

בינתיים, בוושינגטון הבירה, אלכסנדר זקס, הכלכלן היהודי שבאופן בלתי סביר מצא את עצמו בתור הפטרון הפוליטי של תוכנית הגרעין האמריקאית, התמודד עם בעיות אחרות.

"הגיעו תוצאות בדיקות הרקע הביטחוניות על כל המדענים בקבוצה שלך," אמר לו נציג האף-בי-אי, סוכנות הבולשת הפדרלית שאחראית הייתה על דברים מסוג זה.

"מצוין," אמר זקס.

בלי סיווג בטחוני לא יוכלו המדענים לגשת למתקני הצבא ובעצם לא להיחשף לשום דבר שיוגדר כסוד מדינה. הוא קיווה שהמטרד הבירוקרטי הזה יוסר במהירות מעל דרכו.

"לא מצוין בכלל," השיב לו איש הבולשת בנימה קודרת. "אף אחד מהאנשים שלך לא הצליח לעבור בהצלחה את הבדיקה הביטחונית, הם כולם חשודים כסוכני אויב".

פיו של זקס נפער מתדהמה. בכל שנותיו בבירוקרטיה האמריקאית לא נתקל בטמטום כזה. הוא רצה לדפוק את הראש בקיר, אבל גם כך היה לו כבר כאב ראש.

"אתה מבין שבלי האנשים האלה אין לנו תכנית גרעין?" הוא התאמץ לא לצעוק. "הם אלה שבאו בכלל לספר לנו שקיים דבר כזה".

איש הבולשת משך בכתפיו. "בדיקות הרקע שלהם חשפו קשרים בעיתיים. הנה," הוא הצביע על תמונתו של ליאו סילארד. "יליד הונגריה, מדינה פאשיסטית בעלת קשרים רבים לגרמניה הנאצית. גם מופיע בתיק שלו

שהוא ביקר לא מעט אצל וורנר הייזנברג, מדען גרמני בולט המזהה עם המשטר הנאצי!"

זקס לא ידע אם לצחוק או לבכות. "ברור. **#כל#** מדעני הגרעין בעולם למדו אצל הייזנברג. לפחות אלה מהם ששויים משהו".

האיש הצביע על תמונה נוספת. "אנריקו פרמי. יליד איטליה הפאשיסטית. מוסוליני, כידוע לך, הוא בן-ברית של היטלר". עוד לפני שזקס הספיק להתערב הוא דחף לפניו עוד תצלום. "אדוארד טלר. מתמטיקאי מבריק אך נעוריו עברו עליו בבודפשט, כולל ביקורים רבים במרכזי מחקר בגרמניה. מי יודע איזה שלדים פאשיסטיים הוא מסתיר בארון".

פרצופו של זקס קיבל גוון ארגמני סמוק. "הם כולם יהודים או נשואים ליהודים. זה הסיבה שהם כאן באמריקה ולא בארצות מולדתם".

האיש שילב את ידיו בעקשנות. "הם כולם נתיני ארצות אויב שאנחנו עלולים להיות איתן במלחמה בעוד יום-יומיים. איך אפשר לתת סיווג בטחוני לאנשים כאלה?"

זקס הבין שהוויכוח הזה לא יוביל לשום מקום טוב. הוא קם ממקומו וחבש את מגבעתו. "אתה יכול לחזור לבוס שלך, אדגר הובר, ולומר לו שהוא יכול להטמין את המסמכים האלה במקום שהשמש לא תשזוף אותם. אם הדבר לא מוצא חן בעיניו שיעלה את זה מול רוזוולט. אני איתכם סיימתי!"

**

התוצאות המוצלחות של ניסוי הגרפיט הובילו לוויכוח מר בין סילארד וטלר שכמעט גרם לפיצוץ ביניהם.

סילארד, יהודי חשדן ומפוכח שלא היסס ללכת נגד הזרם, רצה שתוצאות הניסוי ישארו בסוד. טלר, מסוג הפיזיקאים שמתעניינים רק בד' אמות של מדע ומתעלמים מההשלכות הרחבות של מחקריהם, חשב את סילארד לפרנואידי חסר תקנה.

"אדוארד, אני לא מתנגד לפרסום מדעי מטבעו", אמר לו סילארד. "אנחנו מדענים, זו מהותנו. אבל הנושא הזה – הניסויים הגרעיניים – הוא משהו אחר לגמרי. אם נחשוף את התגליות שלנו עכשיו, אנחנו עלולים להעניק לגרמנים את הנשק שישמיד את כל מה שאנחנו מנסים להגן עליו."

"אתה חושב שאני לא מודע לסכנות?" הגיב טלר בכעס. "ליאו, אתה תמיד מתאר את התרחיש הגרוע ביותר, אבל אנחנו לא יכולים לעצור את המדע בגלל פחדים פרנואידיים! אנחנו לא היחידים בעולם שחושבים על הדברים האלה. אם לא נפרסם, מישהו אחר יגלה – וזה יהיה מאוחר מדי."

"זו בדיוק הנקודה, אדוארד!" קטע אותו סילארד. "אנחנו יודעים שמדענים בגרמניה כבר עובדים על זה. הייזנברג, האן – כולם שם, תחת שליט שאינו יודע מעצור. אתה מוכן להמר על כך שהמידע שלנו לא יגיע אליהם אם נפרסם אותו?"

טלר חייך בסרקזם. "אתה מניח שכל המדענים הגרמנים רוצים להרוס את העולם. זו ראייה צרה, ליאו. המדע הוא אוניברסלי. ואם נפעל מתוך פחד, נהפוך להיות בדיוק מה שאנחנו מנסים לעצור."

ליאו סילארד התקרב לשולחן, ידיו רועדות מעט. "זה לא פחד, אדוארד. זו זהירות. אם יש לך ילד קטן שמשחק עם גפרורים, אתה לא נותן לו פח דלק ואומר לו, 'תתנסה'. אנחנו מבינים את העוצמה של הניסויים הגרעיניים. האם אנחנו באמת יכולים להפקיד את זה בידי כל אדם, בלי הבחנה?"

טלר הסתובב לכיוון לוח הקיר המכוסה שרבובי גיר. "אנחנו לא יכולים לשחק את אלוקים. תפקידי כמדען הוא לגלות, לפרסם, לשתף. זו המהות של הקדמה."

"ומה אם הגילוי הזה יוביל לסופנו? האם אתה מוכן לקחת אחריות על זה? המדע לא מתקיים בוואקום, אדוארד. יש לו השלכות. אני ראיתי את הכוח הזה, אני יודע למה הוא מסוגל."

אדוארד טלר עדיין ניסה לשכנע אותו. "ואם נסתיר את זה? תחשוב על כך, ליאו. אולי אנחנו מעכבים את העולם מלהתקדם. אולי דווקא אנחנו יכולים לשלוט על השימוש בידע הזה אם נשחרר אותו לעולם בצורה מושכלת."

"זה לא רק עניין של שליטה, אדוארד. זו שאלה של אמון. אתה סומך על מדענים שיעשו את הדבר הנכון. אני לא חושב שכולם רואים את העולם כמוך."

"ואם לא נפרסם, אתה באמת חושב שתוכל לעצור את הטכנולוגיה? אתה יודע שהגרמנים לא יפסיקו. לפחות אם נשתף, נוכל להוביל את השימוש בה, ואולי – רק אולי – להשתמש בה כדי לסיים את המלחמה הזו."

ליאו סילארד הסתכל בו במבט עייף. "האם אתה באמת מוכן להמר על העתיד של כולנו?"

דומיה השתררה בחדר. שניהם הביטו זה בזה, מודעים לכך שהוויכוח הזה לא רק פילוסופי. הרעם שהתגלגל בחוץ נשמע כמו הד מרוחק של מה שעתיד לבוא.

הידיעות שזרמו מאירופה במחצית השניה של ת"ש ובתחילת תש"א המשיכו להיות פסימיות מאוד.

היטלר לא וויתר לרגע על חלומו להכניע את ברית המועצות (עימה היה חתום אותה שעה בברית ידידות ושלום לנצח נצחים ולעולמי עולמים...), אולם תחילה ביקש להבטיח את גבולו המערבי מפני התקפה. הוא תלה תקוות מרובות בכך שאחרי נפילתה המהירה של צרפת, צ'מברליין הפייסן ימהר לחתום אתו הסכם שלום שיחשוך מהעם האנגלי עוד מלחמה עולמית הרסנית. אלא שצ'רצ'יל טרף לו את הקלפים. המדינאי התימהוני צץ במפתיע כראש ממשלת בריטניה ומיד גייס את השפה האנגלית כדי להפיח רוח קרב ומסירות בלב העם האנגלי. גרמניה צריכה הייתה אפוא להראות לאנגלים כי טעו טעות נמהרת בהעמידם בראשם אדם כזה.

בי"ד תמוז נפתח "הקרב על בריטניה". בפקודתו של היטלר הטיל שר האוויריה הגרמני הרמן גהרינג למערכה 400 מפציצים כבדים אליהם התלוו 600 מטוסי קרב מהירים. לילה-לילה נכתשה לונדון תחת ברד פצצות אימתניות שלא היה מפניהן מחסה. לא היו ממ"דים ואף לא מקלטים. בתי העץ והלבנים של הבירה הבריטית התנפצו כמו היו עשויים מגפרורים. במקביל כיוון העריץ הנאצי את מטוסיו וצוללותיו לתקוף ולהטביע כל שיירת אספקה ומטען בדרכה לבריטניה. האוקיינוס האטלנטי כולו נעשה לשטח השמדה זרוע בגרוטאות המפויחות של אוניות שבורות. האנגלים מצאו עצמם לפותים במצור כפול מכיוון הים והאוויר כאשר ברקע צווחות הפיהרר כי יש בכוונתו לפתוח גם בפלישה קרקעית.

תמונות לונדון הבוערת נפוצו בכל העולם וכיכבו בשערי העיתונים באמריקה. אם ביקש היטלר לשכנע את העולם כי אין טעם בהתנגדות אליו, הרי שעל קומץ הפיזיקאים היהודים היו לדברים השפעה הפוכה. למשל, אדוארד טלר, היהודי הפציפיסט חובב השלום, השתכנע עתה סופית להעמיד את כל יכולותיו לטובת מאמץ הגרעין האמריקאי.

ואילו ליאו סילארד אמר בנימה נבואית למראה התמונות הבאות מאירופה. "עוד בטרם תסתיים המלחמה הנוכחית אנחנו נראה פצצות חזקות פי אלף מאלה של הבליוץ על לונדון. השאלה רק בידיים של מי הן תהיינה..."

2.

פריצת דרך

על פריצת הדרך הבאה אחראי היה מדען בשם ארנסט לורנס.

הלה היה הראשון להמציא מכונה המסוגלת להאיץ חלקיקים זעירים ובדרך זו לחקור את צפונותיהם. עוד בצעירותו הציג אב-טיפוס למכונה כזאת, מודל

קטן שניתן להחזיק ביד ובו מגנט שפירק מתוך מנוע חשמלי. בניית המכשיר עלתה לו 25 דולר. על ההישג הזה הוא זכה בפרס נובל.

בהמשך בנה דגמים גדלים והולכים של המכונה אותה כינה "ציקלוטרון". בשנת ת"ש כבר הפעיל את הגרסה המשוכללת של המכונה, שבהשוואה לדגם המקורי דמתה למפלצת. היה בה מגנט במשקל 5,000 טון ועלות בנייתה הגיע למיליון וחצי דולר.

עם מכונה כזאת ניתן היה סוף-סוף לחקור את התכונות של גרעין האורניום, והיה זה פיזיקאי בשם לואי טיילור שגילה כי קיימת דרך חדשה להגיע לפצצת אטום, דרך העוקפת את כל הקשיים שנערמו עד כה בדרך.

כאשר נודע הדבר לליאו סילארד הוא מיהר לפגוש את טיילור בחדר מחקר עמוס, שקירותיו מכוסים לוחות משוואות ונוסחאות. על שולחן העבודה נחו מכשירים ודפים מפוזרים תחת הזוהר העמום של מקור קרינה רדיואקטיבי.

התרגשותו של טיילור הייתה גלויה לעין. "יש כאן דפוס שהתחבא מתחת לאף שלנו", אמר.

סילארד הצמיד את אצבעותיו זו לזו. "שמעתי כבר תיאורים רבות על איזוטופים ותכונות מסתוריות. מה הפעם שונה?"

טיילור חיך קלות. הוא ניגש לשולחן והצביע על שרטוט. "תסתכל כאן. הטבלה המחזורית, כפי שאנחנו מכירים אותה, מסדרת את כל היסודות הקיימים בטבע על בסיס המספר האטומי שלהם. ככל שהמספר עולה, היסוד כבד יותר".

סילארד הנהן בראשו. "הדברים ידועים. כל יסוד תופס את מקומו בטבלה עד היסוד הכבד מכולם: האורניום שמספרו האטומי 92".

"נכון. אבל כאשר הפעלנו את מאיץ החלקיקים גילינו שחלק מגרעיני האורניום הפכו לחומר אחר בעל תכונות בלתי מוכרות שלא התאים לאף יסוד קיים".

ליאו סילארד התקרב, בוחן את הדפים. "אתה אומר שזה לא תוצר לוואי מוכר של אחד מהפירוקים של אורניום?"

"בדיוק. מדובר ביסוד שהוא יציב יחסית, אבל הוא רדיואקטיבי מספיק כדי שיתקיים בו תהליך של תגובת שרשרת. חישבתי את המסה האטומית שלו. התוצאה הייתה כמעט מדויקת. מדובר ביסוד חדש שאינו קיים בטבע. יסוד 94".

סילארד נרעש. "איך ידעת שזה יסוד חדש? לא ייתכן שסתם מדובר בגרסה נוספת של אורניום?"

טיילור הניח את ידו על שולחן. "זו גם השאלה ששאלתי את עצמי. ואז נפל האסימון: המסה שלו גדולה מדי עבור אורניום. אנחנו מדברים כאן על יסוד בעל משקל ותכונות כימיות שונות לחלוטין!"

החדר שקט. שניהם הביטו בטבלה המחזורית התלויה על הקיר שנראתה לפתע לא שלמה כפי שהייתה אך לפני רגע.

סילארד דפדף במסמכים, נושף באיטיות. "אתה מבין מה אתה אומר פה, נכון? אם אתה צודק... אם כל זה נכון... זה לא רק גילוי מדעי. זה נשק".

כזכור, הקושי המרכזי שעמד בפני פיתוח פצצה גרעינית היה הצורך להפריד אורניום 238 מתוך אורניום 235, שני חומרים כמעט זהים לחלוטין. אולם תגליתו של טיילור חשפה מסלול עוקף: תחילה משתמשים באורניום 235 פשוט כדי לייצר יסוד חדש שמספרו 94. היסוד הזה, שקיבל עד מהרה את הכינוי "פלוטוניום", ניתן להפרדה בנקל מהאורניום המקורי ואפשר להשתמש בו לפצצת אטום.

אלא שחישובים שגויים שביצע אדוארד טלר הובילו אותו למסקנה כי בשביל פצצת אטום יעילה יהיה צורך ב-30 טון מהחומר, כמות ענקית שהופכת את כל העניין לבלתי מעשי. האמריקאים עדיין לא ידעו אם הם על מפתנו של נשק חדש או שהכל יתברר כמרדף ברוזים שמוליך לשומקום.

3.

מפגש בקופנהגן

החורף של שנת 1941 מצא את קופנהגן במצב רוח קודר. הרחובות הקרירים של העיר השלווה נחנקים תחת צל הכיבוש הנאצי. הסמטאות הזרועות עצים נדמות שקטות מדי, כאילו העולם עצמו עוצר נשימה. ורנר הייזנברג, מדען בעל שם עולמי, הגיע לעיר מעמדה של ביטחון – לא רק בביטחון מדינתו, גרמניה, אלא באמונה מוחלטת שהעתיד שייך לה.

לאחר שכבר עשה עסקה עם השטן וניאות להעמיד את כשרונו המדעי לטובת המחקר הנאצי, הייזנברג שכנע את עצמו בצדקת החלטתו. דומה היה כי האירועים מוכיחים כי לא טעה. גרמניה כבשה את כל אירופה ולפי שעה נראה היה כי לא נותר יריב שיוכל לערער את ההגמוניה שלה. בריה"מ כרתה עמה ברית שלום, ארה"ב מיאנה להתערב, צרפת נכנעה ובקרוב תצטרף אליה גם בריטניה.

זה המועד בו בחר הייזנברג לבקר אצל מורו ורבו משכבר הימים, המדען היהודי-דני נילס בוהר, ביקור שלימים יהפוך נושא לפולמוס סוער (ראה מאמר מוסגר).

בוהר קיבל את פני האורח בביתו העומד על גבעה המשקיפה אל נמל קופנהגן. המים השחורים נראו שקטים מדי, כמו מבשרים סערה. השניים התיישבו בחדר האורחים של בוהר. האח המבוערת הפיצה אור חמים אך לא הצליחה לגרש את המתח הכבד שבאוויר. על הקירות תלויים היו ציורי נוף דניים המשרים אווירה של פשטות, אבל עיניהם של שני המדענים ממוקדות זה בזה. האש באח לחשה, אך השיחה שהולכת להתנהל תבער הרבה יותר.

"ורנר, אני עדיין מתקשה להבין מדוע הגעת לכאן," אמר לו בוהר בקול רגוע אך קר, "ידיו נשענות על מסעד כורסה ישנה. 'מה יש לך לומר לי שלא יכולת לכתוב במכתב?'"

הייזנברג חיך קלות, נשען לאחור בכיסאו בביטחון. "באתי כי אני זקוק לעצתך... למעשה, לשיתוף הפעולה שלך. העתיד שייך למדע, ואנחנו, המדענים, צריכים להיות אלה שמובילים אותו. גרמניה כבר מובילה, ואתה יכול להיות חלק מזה."

בוהר הסיט את מבטו אל החלון, משקיף על הנמל האפלולי. ברקע נשמעה נהמתם הרחוקה של מנועי מטוסים – תזכורת למלחמה התוססת מעבר לאופק. הוא כיווץ את מצחו ואמר כמעט בלחש: "שיתוף פעולה? נפלת על הראש? אתה באמת מאמין שאוכל לשתף פעולה עם גרמניה בזמן הזה? כשהעולם קורס תחת רגליה של המפלגה שלך?"

הייזנברג צמצם את עיניו ונטל נשימה עמוקה. "נילס, אל תטעה. אני לא כאן בשם המפלגה. אני כאן בשם הפיזיקה. אנחנו על סף פריצת דרך – תגובת שרשרת גרעינית. נשק בלתי מנוצח... או מקור אנרגיה בלתי מוגבל. אם נעבוד יחד, נוכל לשלוט על זה, להבטיח שהשימוש יהיה אחראי."

בוהר התקשה לכבוש את תדהמתו. "אם תמשיך במחקר הזה, אתה תשים את הכוח הזה בידיים של האנשים הלא נכונים. אתה לא מבין מה היטלר יעשה אם תביא לו את הכלי הזה?"

הייזנברג ניגש אל החלון מביט במבנים המחודדים של קופנהגן המוארים קלושות באור הירח. "בדיוק בגלל זה אני כאן. אם לא נעשה את זה, מישהו אחר יעשה. לפחות אני יכול לוודא שזה לא יהפוך לכאוס מוחלט. אנחנו לא חייבים ליצור נשק. נוכל להתמקד באנרגיה – במשהו מועיל."

בוהר הרים את קולו בכעס גובר. "ורנר, אתה משלה את עצמך! כל מה שתחקור ייפול לידיים שלהם. אתה חושב שהם יתנו לך את החירות להחליט? גרמניה כבר לא המדינה שהכרנו פעם."

הייזנברג הסתובב אליו, ידיו שלובות מאחורי גבו. "אתה לא מבין, נילס. גרמניה תנצח במלחמה הזו בכל מקרה. העתיד אינו ידוע אבל המפלגה הנאצית לא תשלוט לנצח. אחרי הנאצים תהיה גרמניה אחרת, כזאת שתדע לנצל לטובה את התגליות שלנו. אם נעבוד יחד, נוכל להיות הקול השפוי שיוודא שהכוח הזה לא ינוצל לרעה".

בוהר נחר בבוז. "הכוח הזה כבר יצא משליטתך. אני לא יודע איזה סיפורים אתה מספר לעצמך, אבל אתה פועל בשרות הרוע המוחלט. אני לא יכול, ולא רוצה, להיות חלק מזה."

קול צעדיו של הייזנברג נשמע בחדר הדומם כשהוא אסף את מעילו והביט בפעם האחרונה בבוהר. הוא פנה לצאת אל תוך הלילה הקר, משאיר את בהר עומד מול האח הגוועת. הנוף של קופנהגן נשאר דומם, אבל באוויר עמדה תחושת סערה".

(המשך יבוא)

מאמר מוסגר: השרטוט המסתורי

במהלך פגישתם בקופנהגן השאיר ורנר הייזנברג אצל נילס בוהר ציור שהפך לאחד הממצאים המסקרנים ביותר בהיסטוריה של הפיזיקה והאתיקה המדעית. מדובר בשרטוט על פיסת נייר של מה שנראה כהמחשה של כור גרעיני או של תגובת שרשרת גרעינית. השרטוט לא היה מפורט במידה שתאפשר שימוש ישיר לפיתוח נשק או כור, מה שגורם לחלק מהחוקרים לחשוב שהייזנברג נזהר שלא לחשוף מידע רגיש. השאלה המרכזית היא מה בעצם ביקש הייזנברג להביע באמצעות מסירת השרטוט?

תאוריה אחת גורסת שהייזנברג ביקש להרשים את בוהר ולהראות לו שהוא מבין את העקרונות הפיזיקליים של תגובת השרשרת הגרעינית. ייתכן שביקש לשכנע בכך את בוהר לשתף פעולה או לפחות לאפשר לו לחשוב שאין דרך להימנע מהמרוץ לפיתוח נשק גרעיני. מליצי היושר של הייזנברג הציעו הסבר הפוך: שהייזנברג, שידע כי הגסטפו עוקב אחר כל צעד שלו, ניסה להעביר מסר עמום על כוונתו לעכב את פיתוח הנשק הגרעיני בגרמניה, והשרטוט היה דרך להראות שהוא מודע לסכנות הטמונות בתהליך.

מכל מקום בוהר, לפי הדיווחים, היה מזועזע מהפגישה ומהשרטוט. בתיעודיו המאוחרים הוא הביע אכזבה מהגישה של הייזנברג ומהעובדה שהוא נראה כמי שממשיך לקדם את המחקר הגרעיני בשירות גרמניה הנאצית. עם זאת, בוהר מעולם לא פרסם פרשנות ישירה על תוכן השרטוט, והשאיר את הנושא עמום.

הציור נותר בגדר תעלומה חלקית והוא חלק בלתי נפרד מהפולמוס סביב המפגש.

מאמר מוסגר: שיחה שנויה במחלוקת

הפגישה בין ורנר הייזנברג לנילס בוהר בקופנהגן במהלך מלחמת העולם השנייה נחשבת לאחת השיחות המפורסמות והשנויות ביותר במחלוקת בהיסטוריה של המדע. מכיוון שאין עדות ברורה למה שנאמר בפועל, ההיסטוריונים והחוקרים עדיין חלוקים בדעותיהם.

לפני עשרים שנה התפרסם מחזה, "קופנהגן", ובו שלושה גרסאות או פירושים אפשריים למטרת הפגישה ולמהלכה. השאלה המרכזית היא מה בעצם רצה הייזנברג, האם הניסה לגייס את תמיכתו של בוהר לתוכנית הגרעין הגרמנית או שמא ניסה לרמוז לו על כוונתו לעכב את פיתוח נשק גרעיני בגרמניה.

בספר זיכרונותיו שנכתב לאחר המלחמה ניסה הייזנברג להציג את עצמו כהומניסט שחשש מההשלכות של פיתוח נשק גרעיני. לטענתו, ביקש להזהיר את בוהר או לחלוק עמו את חששותיו בנוגע לכיוון שאליו התקדמה הפיזיקה הגרעינית. הייזנברג אף טען שמעולם לא ערך חישוב מעשי של משקל פצצה אטומית משום שלא האמין כי ניתן לפתח אותה, אולם לימים התברר כי התיאור הזה אינו מדויק. הייזנברג בהחלט ביצע חישובים שכאלה רק שהוא טעה בחישוביו ואפשר כי טעות זו הצילה את העולם מאסון.

בוהר עצמו הופתע מהפירוש החיובי של הייזנברג למעשיו מכיוון שלא הלמה את האופן בו התרשם ממנו בעת ההתרחשויות. את רשמיו העלה על מכתב אותו התכוון לשלוח לסופר שחיבר ספר מפורט אודות המרוץ האטומי אך הוא מעולם לא עשה זאת. יש לזכור כי באותה תקופה, שנות החמישים, המגמה הייתה להציג את המדענים כאנשים מורמים מעם שטובת האנושות לנגד עיניהם ולכן תמיכתו של איש מדע כה בולט כמו הייזנברג במשטר הנאצי נתפסה ככתם מביך שיש להצניע או לתרץ.

הפירוש היותר סביר להתנהלותו של הייזנברג הוא שהאיש היה פטריוט גרמני שהיה משוכנע כי המלחמה ממילא תסתיים בניצחון גרמני מובהק ועל כן אין מנוס מכך שגרמניה תשיג את הפצצה הגרעינית לפני כל אומה אחרת.

ייתכן כי ביקש את תמיכת בוהר בעקיפין, מתוך אמונה שהעולם צריך לקבל את העוצמה המדעית של גרמניה. יש גם מי שהציע כי הייזנברג פעל בשליחות המודיעין הגרמני שביקש לדלות באמצעותו של בוהר אודות מצב המחקר הגרעיני בקרב בעלות הברית.

המפגש בין הייזנברג לבור בקופנהגן נותר מסתורי, וייתכן שלעולם לא נדע בוודאות מה באמת נאמר שם. בגוף הסיפור בחרתי באפשרות הנראית לי סבירה יותר: הייזנברג ניסה לשכנע את בוהר להצטרף למאמץ המחקר הגרמני אך ניסיונו נדחה על הסף.