



הפצת נשק גרעיני וארגון המחקר הממשלתי



פרופ' ארנסט דוד ברגמן (תרס"ד-תשל"ה)
נבחר לאקדמיה בשנת תש"ך (1960)
יו"ר החטיבה למדעי הטבע
תשכ"ט-תשל"ד (1968-1974)

הדברים שלהלן לקוחים מריאיון שערך
רפאל בשן עם פרופ' ארנסט דוד ברגמן.
הריאיון נתפרסם במעריב ב-4 באוקטובר 1968.

ישראל אינה צריכה לחתום על החוזה הגרעיני; האמנה לאי-הפצת נשק גרעיני מיועדת ל-25 שנה ואנו איננו יכולים לדעת מה תהיה התפתחות החימוש של הערבים בתקופה ארוכה זו; האמנה מפלה מדינות שאינן חברות ב"מועדון הגרעין" ואינה עולה בקנה אחד עם פיתוח אנרגיה גרעינית לצורכי שלום; הפער המדעי בינינו לבין אויבינו שומר עלינו, ועל מדענינו להרחיבו; אין זה מקרה שבין התלמידים המצטיינים שלנו במדעי הטבע רבים הדתיים; מוסדות המחקר בארץ יכולים להכפיל את מדעניהם בלא הרחבת שטח מבניהם; יש להקים בארץ "קרן לאומית למדע" ומשרד למדע ופיתוח בממשלה; בעשור הבא תחול התפתחות רבה בתעשייה הישראלית, בייחוד בתחומי המתכת והכימיה.

מדברי א"ד ברגמן בריאיון:

אם עצמאות בתחומים שלא חשבנו על עצמאות בהם היא אחת ממטרות המדינה, יש להגדיל בהרבה את מספר אנשי המקצועות הטכניים והמדעיים בארץ חוקרים, מהנדסים וטכנאים.

שלוש דרכים לכך:

(א) שינוי שיטת בית הספר התיכון: בית הספר התיכון צריך להיות מבוסס הרבה יותר על מדעי הטבע ובייחוד על מתמטיקה. לימוד הגמרא עזר הרבה מאוד לפיתוח החוש הלוגי, והמתמטיקה יכולה למלא אצל רבים את מקום הגמרא. אין זה מקרה שמוצאים בין תלמידי מדעי הטבע המצטיינים בארץ עוד ועוד דתיים.

(ב) יש להרחיב את מספר בתי הספר הגבוהים וצריכים להיות הרבה יותר תלמידים במדעי הטבע וההנדסה.

(ג) קליטת העלייה - אנחנו עם קסנופובי ואיננו רוצים כל כך את התסבוכת הקשורה בקליטת עולים חדשים, בייחוד אנשי מקצוע מארצות הרווחה.

צריך לעזור למוסדות המדע לקלוט מורים ותלמידים. אין ספק כי זאת שאלה של תקציב גדול, אבל לא כל כך גדול. מוסדות המדע הקיימים היום בארץ יכולים להכפיל את מספר החוקרים בלי שום תוספת בנייה. בשביל התלמידים צריך להוסיף בניינים.

האמנה הגרעינית מפלה לרעה מדינות שאין להן נשק אטומי, אף על פי שבכוון להגיע להשגתו בזמן סביר, ואין שום סיבה שברגע זה דווקא יוקפא המצב הנוכחי.

בארה"ב ובוודאי גם ברוסיה דנו כבר שנים רבות כיצד למנוע פיתוח נשק גרעיני בארצות אחרות, והיו שמצאו כי הדרך היחידה היא להפסיק כל סיוע בשטח הפיתוח האטומי, מפני שברור כי אין הבדל בין אנרגיה אטומית לצורכי שלום ובין אנרגיה אטומית לצורכי מלחמה. בכל התפתחות כזו הולך וקטן הפער בין הישגי מדינה לא-גרעינית ובין הנקודה שבה היא נעשית למדינה גרעינית.

אפשר היה לחזות מראש שאין מדינה רצינית אחת שתהיה מוכנה להתחייב שבמשך 25 שנה תוותר על דבר העשוי להיות בתוך הזמן הזה לנשק סטנדרטי. הסנט של ארה"ב עדיין לא אישר את החתימה האמריקנית על האמנה!

חזרתי לעבודה מדעית ואני מנסה להקדיש לה את רוב זמני. המחקר וההוראה האקדמית מתפתחים בתנופה רחבה. רמת הידע והכישרון המדעי הטכני שלנו גבוהים מאלה של הערבים ועלינו לשמור על הפער הזה.



במחלקה שלי לכימיה אורגנית אני מנסה לחנך דור צעיר של כימאים מעולים, ויש בהם קבוצה העוסקת בכימיה ובביוכימיה של חרקים כדי לגלות דרכים חדשות למלחמה במזיקים.

אני בעד הקמת אוניברסיטה בנגב שתהיה מורכבת מקמפוס בדימונה, בבאר-שבע ובשדה-בוקר. אנו חייבים לפתח מרכז אינטלקטואלי חדש לא בירושלים, בתל-אביב או ברחובות אלא בנגב, ואני משוכנע שדווקא אוניברסיטה במדבר תקסום בראשוניותה לחוקרים יהודיים בחו"ל.

לפני ימים אחדים שבתי מפורמוזה. ממשלת פורמוזה הזמינה אותי ליעץ בהקמת מוסד ממשלתי מרכזי למחקר ולפיתוח. זה עם קטן יחסית, 13 מיליון נפש, המנסה לעשות במידה מסוימת מה שאנחנו עושים: ליישם תרבות עתיקת יומין למאה העשרים. מצאתי בפורמוזה הערכה עצומה לישראל. רבים אמרו לי: "שאבנו עידוד גדול ממלחמת ששת הימים. הוכחתם שעם קטן ואמיץ מסוגל להתמודד בהצלחה עם אויבים גדולים וחזקים." נפגשתי עם משכילים פורמוזיים הבקיאים בהבדלים שבין קיבוץ, מושב, ומושב שיתופי.

אני עוקב אחרי הפרסומים המדעיים של הערבים בעיתונות הבין-לאומית ובייחוד בתחומי הכימיה והרפואה, ואני מנסה לבסס את הערכתי על יסוד זה. לא ניכרת אצלם שום התקדמות.

את הפקולטה לכימיה במכללת קהיר הקים פרופסור יהודי גרמני משומד שהתגורר במצרים משנת 1933 ועד לפני שנתיים. אי אפשר להקים מערך גרעיני במדינה שהיא מדבר מבחינה טכנית ואינטלקטואלית, ואני סבור שאחד הדברים הנבונים שעשינו הוא שבמשך עשר שנים הקמנו לנו דור של מהנדסים, טכנאים ומדענים, מומחים בתחומי הגרעין. השגיאה של ארצות ערב הייתה שלא ייחדו די מאמץ וזמן לחינוך צוותים כאלה.

תפקידם של אנשי המדע הישראליים לדאוג שהפער הזה בינינו לבין ארצות ערב יישאר בגודלו הנוכחי, ואולי אפילו יתרחב ואינני מסכים לדיבורים על "הפלחים המסכנים במצרים". אלה הם אויבינו בנפש שביקשו ומבקשים לסיים במה שהתחילו הנאצים. להרחיב את הפער - זו הצוואה היחידה שאנשי המדע שלנו יכולים להשאיר לדורות הבאים בבעיית המזרח התיכון.

אני רואה בביטחון את הנושא החשוב ביותר למדינה. לכן גם קיבלתי על עצמי את ריכוז "הוועדה לתכנון לטווח ארוך" של לשכת המדען הראשי במשרד הביטחון. נדמה לי שאחת מההפכות העמוקות שחוללה מלחמת ששת הימים במדינה היא החדרת תחושת הביטחון ללב כל אזרח, וכל אדם במדינה מבין כיום שהביטחון אינו שייך לצה"ל בלבד אלא הוא נושא שכל אזרח חייב לתרום לו את המרב בתחום עיסוקו.

בשנים האחרונות ביססנו את המחקר האזרחי-האקדמי במידה רבה ממקורות אמריקניים, ואלה הולכים ומידלדלים.

כאשר יהיה צמצום בתקציבים ברור שנהיה תלויים עוד ועוד בתקציבים ממשלתיים. תגבר הנטייה להעדיף את המחקר השימושי-התכליתי על המחקר היסודי. אין מחקר שימושי-תכליתי בלי מחקר יסודי.

הפתרון הוא הקמת קרן מסוג National Science Foundation באמריקה, קרן גדולה מאוד שהופקדה בידי האקדמיה כדי לעודד ולפתח את המחקר הבסיסי בלבד, וכך ליצור שיווי משקל בין המחקר השימושי ובין המחקר הטהור.

אני חושב שלנוער יש תודעה מדעית. אינני חושב שאנחנו מנצלים נטייה זו במידה מספקת.

עדיין לא הגענו לשיווי המשקל הנאות בין מדעי הרוח למדעי הטבע. בשנים הקרובות עלינו לחנך הרבה יותר אנשים בתחומי מדעי הטבע וההנדסה. נחנך פחות פילוסופים ויותר אנשי מדע.

יש היגיון בהקמת משרד ממשלתי למדע, אבל למדע טהור ומדע שימושי גם יחד.

יש התקדמות בעניין המתקת מים אבל אין פתרון לשאלה מהי השיטה הטובה ביותר זיקוק, הקפאה או "אוסמוסיס הפוכה". הבעיה תיפתר במאמץ בין-לאומי משותף. אני משוכנע שבשנת 1975 יהיו בעולם ובארץ כורים להמתקה. אנחנו צריכים עוד ועוד מים, ובסופו של דבר נצטרך לדאוג למים גם בשביל השטחים המוחזקים. מניין ניקח אותם?

מדינת ישראל תתפתח מאוד בעשור הקרוב. אנחנו מדברים היום על בניית אווירונים במדינה. בשביל זה יש לפתח את המטלורגיה ואת מדע החומרים.

אני חושב שהכימיה תתפתח בשטחים רבים. אנו מדברים כיום על התשלובת הכימית הדורשת לא רק את חומרי הגלם הדלים יחסית שיש לנו אלא בעיקר רעיונות חדשים ועבודה מחשבתית לא פחות מאשר עבודה הנדסית. אני חושב שבעשור הקרוב יבינו הכול את משמעות העובדה שבסוף המאה יהיו בעולם שישה מיליארד אנשים שירצו לאכול, והיום התפוקה של המזון אינה מספקת לשישה מיליארד. כבר היום יש רעב בעולם ובנושא הגדלת תפוקת המזון יש הרבה שאלות הטעונות פתרון. וכאן אנו מגיעים לתחומי כיבוש השממה ולשיטות חקלאות באזורים צחיחים שאנו מומחים בהן, וזה מחזיר אותנו לבעיית המים. אני חושב ששמנו קץ פחות או יותר לבעיית המחלות שגורמים חיידקים, אבל אנו עומדים רק בהתחלת הדרך להבנת המחלות שגורמים וירוסים. אני חושב שבעשור הבא יהיה זה אחד הנושאים שיעסיק גם את הרופאים, גם את הביולוגים וגם את הכימאים אצלנו ובעולם.



מדינת ישראל
משרד הבטחון
אגף מחקר ותכנון

יב' באייר, תשט"ו
4 במאי, 1955

לכבוד
שר הבטחון
מר דוד בן-גוריון
הקריה

הנדון: ארגון המחקר הממשלתי

אדוני השר,

לעתים טענת שאנשי המדע הישראליים אינם מטפלים בבעיות הדחופות והלוחצות ביותר ברצינות הרצויה. בודאי טענתך מוצדקת. לכן נסיתי לנתח הסבות לתופעה מדאיגה זו. הרשה נא לי להביא לפניך המסקנות אליהן הגעתי.

(א) נוצרה המועצה המדעית כגון המכוון המחקר הממשלתי. וחה ויעילותה קטנים לא רק היות ותקציבה אינו עומד בשום יחס לחומרת הבעיות המדעיות שבהן נתקלת המדינה. המועצה המדעית הנה גוף מיעץ בלבד, ואין לה כוח ביצוע. כדי להבין משמעות עובדה זו, כדאי לנו לתאר לעצמנו מה היה גורל המחקר הצבאי לו היתה קיימת במשרד הבטחון מועצה ללא זרוע מבצעת. המועצה המדעית ממשיכה לפעול בדמות המועצה שהתקיימה בזמן המנדט. (ב) כל משרדי הממשלה שיש להם מגמות טכניות, עוסקים בנפרד במחקרים שונים. מצב זה אינו בריא. אין בארץ ובודאי לא בשרות המדינה מספר מספיק של אנשי מדע בעלי רמה המאפשרת להם לנהל מחקר עצמאי. לכן נדמה לי שאין פקוח מספיק על כוון עבודות המחקר ועל רמתן כשנעשות במסגרת משרדי הממשלה. יש במקרים כאלה תמיד הסכנה שהחלטות מקצועיות תמסרנה לידי אדמיניסטרטורים. ואין הרבה אנשי מחקר בעלי העקשנות המספקת כדי למנוע בעד צעדים כאלה. (ג) המחסור בכוחות מדעיים עובדים יש ליחס במדה רבה לחסר כל תכנון ממשלתי בשטח החנוך האקדמאי. לו האוניברסיטה והטכניון היו יודעים מה הדרישות של הממשלה לתקופה של, נאמר, עשר שנים כלפי כוח אדם מקצועי, לא היה שום קושי להכונן התלמידים למקצועות הכוונים ולמנוע בעד הליכתם למקצועות בלתי פרודוקטיביים.

אולי מותר להדגים המצב בכמה מקרים בולטים שקרו בזמן האחרון.

(א) המתקת מי הים. הואלת להתעניין בהצעתו של מר זרחין משמרדי הממשלה מטפלים בה כעת כבר שמונה חדשים ללא תוצאות. שר הפתוח, לפי בקשתך, הבטיח לממן הנסיונות הדרושים והסיל על ועדת משנה של המועצה המדעית לבדוק הצעתו של מר זרחין. הוועדה גמרה עבודתה והמליצה על מה שהמליצה. בינתיים נכנס גם שר האוצר לענין ומסר הצעתו של מר זרחין לשני אנשים שלפי דעתו היו בקיאים בדבר; אחד המליץ עליה ואחד שלל אותה. לכן שר האוצר החליט למנות ועדה נוספת שתבדוק שתי חוות הדעת המנוגדות. גם שר הפתוח, כתוצאה מכך, לא רצה להסתפק רק בוועדה אחת ומסר מסקנותיה לבדיקה לאחד מאנשיו, מר קלרק, אשר עוד מטפל בדבר. (ב) שתוק ילדים. לפני כחצי שנה כשפרופ' מלניק, אחד המומחים בשטח זה, בקר בארץ - נוסדה ועדה שתכננה עבודת ההכנה הדרושה ליצור הקוצינה בארץ. בוועדה משתתפים בצורה יפה כל הגופים המעוניינים בדבר, וחלק הארי של העבודה הוטל על המכון בנס-ציונה. היות ואין אפשרות להגיע לשלבי היצור - שהנו אפשרי בהחלט - לפני תקופה של שנה וחצי, נטה והצליח פרופ' מלניק לקבל מן המוסד האמריקאי למלחמה בשתוק ילדים הבטחה לתת לישראל הכמות הנדרשת ל-120 אלף ילד. קרה מה שקרה. העיקר הוא שאמנם עבדה הועדה הניל תכנית עבודה הגיונית, אבל בצוניה נתקל בקשיים בלתי מובנים. למשל, ידוע שאפשר לגדל הוירוס רק בתכשירים של כליות של בני אדם או של קופים. לכן המליצה הועדה לקנות הקופים הדרושים (600, עד כמה שאני יודע), וחיל האוויר התחייב להביאם באוירון. משרד הבריאות אשר צריך לדאוג להקציב לעבודה זו, עכשו מטפל כבר כמה זמן בבדיקת השאלה אם אמנם צריך לקנות הקופים אם לא. בודאי חושבים שם שעי' דחיה אפשר לחסוך כסף. (ג) מומחים מחוץ לארץ. נדמה לי שמאמצינו צריכים להיות מכוונים לעלות מומחים או אנשים שיכולים להפך למומחים, ולא להבאתם הארעית של מומחים לזמן קצר. לפני כארבע שנים הצעתי לא להסתמך על הנוער היהודי בארצות הברית, כי אם לנצל התלמידים היהודים ביבשת אירופה שאין להם תקוה במקום מגוריהם ושיבואו לארץ אם מובטח להם פה מקום עבודה יעילה. לשם כך הצעתי להפעיל ההתאחדות העולמית של סטודנטים יהודיים שהנה כוללת בתוכה כל הנוער היהודי האקדמי באירופה. מאמץ מסוים פרטיזני נעשה בכון זה, אבל לא היתה לו שום תמיכה מטעם הממשלה. משרד החנוך הקציב לפני שנה לפעולה זו הסכום של מאה ל"י.

ה צ ע ו ת

- 1) הני מציע ליצור במקביל לחמ"ד חמ"ד אזרחי אשר יבצע עבודות המחקר הדרושות לפתוח המדינה. בטוחני שהקמת גוף זה תמצא הדחוק בנוער האקדמי שלנו.
- 2) המועצה המדעית יכולה להמשיך להכוון מחקר זה ולפקח עליו, כגוף מיעץ. הסדר כזה מקובל בכמה מדינות.
- 3) כל המחקרים המבוצעים היום ע"י משרדי הממשלה ירוכזו בגוף המוצע. הסדר זה יוריד ההוצאות האדמיניסטרטיביות, ימנע בעד כפילות כלתי רצויה ויאפשר פקוח יעיל על העבודה הנעשית. משרדי הממשלה יעבירו תכניותיהם הכלליות ודרישותיהם הסגוליות לגוף החדש לבצוע.
- 4) על הגוף החדש יהיה לנסח דרישות המדינה כלפי כוח אדם מקצועי לשנים לשנים לבוא, הוא ימליץ בפני מוסדות החנוך הגבוה על הצעדים שעליהם לקבול בהם, וייצור הקשר עם הנוער היהודי האקדמי בגולה. הוא גם יוכל לקבל על עצמו הטיפול בשליחת סטודנטים ישראלים לחוץ-לארץ - דבר שנעשה כעת ללא יעילות יתירה.
- 5) אני ממליץ על כך, שגוף זה יוצר במסגרת משרד הבטחון. אולי הצעה זו אינה מתקבלת על הדעת במבט הראשון. אבל נראה לי שלכל מחקר הנעשה מטעם הממשלה יש אופי בטוחני מובהק במצבנו הנוכחי. נוסף לכך הקשר עם החמ"ד הקיים יוכל להעלות יעילות הפעולות וגם לחסוך בהוצאות במדה מסוימת (אפסנאות ושרותים אחרים). כמו כן, הסדר זה יוכל במדה רבה למנוע בעד פרסמת מיותרת שהיום לעתים קרובות מזיקה למחקר הממשלתי.

בודאי תמצא שמכתבי זה אינו נשלח לכתבת הנכונה, ושלא שר הבטחון צריך לספול בבעיות אלו. תשובתי היא שאין כמוך שיבין לחומרת הבעיה ושיש לו החזון וכוחו הבצוע גם יחד, שנדרשים, לפי דעתי ממשלת ישראל.

בכבוד רב,
ארנסט ד. ברגמן

ארכיון המכון למורשת בן גוריון
ארכיון צה"ל 230/72 793