

## הכבש הששה עשר

ב- 1970 עברתי לעבוד במכון וולקני. קיבלו אותי לעבודה יואש ועדיה ראש המינהל וחיים צבן סגנו. לא היה שם כלכלן לפני וכאשר שאלתי: "מה יהיה עלי לעשות?" אמרו: "אתה תמציא את עבודתך". ליותר טוב מזה לא יכולתי לשאוף. במכון עבדו אז כארבע מאות חוקרים שהיו מומחים בעשרות תחומי מחקר (דיסציפלינות). אני הייתי מופקד שם על הערכה מראש של התועלת הצפויה ממחקריהם. הייתי שם הברווזון המכוער, לא הייתי דוקטור ומה שלמדתי לא היה קשור למדעי הביולוגיה החקלאות ההנדסה או טכנולוגיה של המזון התחומים הרווחים שם. בכדי להעריך את התועלת הצפויה ממחקריהם הייתי צריך לדבר איתם ואיך אפשר לדבר עם חוקר אם לדעתו אינך מבין מה הוא אומר? די מהר פיתחתי יכולת לדבר עם כל חוקר. "יכולת בר אור" אני מכנה אותה. מי היה בראור? אתם שואלים. ובכן פעם לפני הרבה שנים תפסנו את אייכמן. עשינו לו משפט בבית העם בירושלים ומכל הארץ וגם מכל העולם באו עיתונאים וסתם אנשים לעקוב אחרי מהלך המשפט. היה שם סנגור אבל מי זוכר אותו והיה שם קטגור האוזנר, אותו זוכרים כולם, אבל רוב הזמן ישב על הבמה מר בראור שהיה עוזרו של הסנגור והוא זה שחקר את אייכמן יום יום. לימים תבעה אישה אחת את מר בראור על איזה עניין פרטי וכטוב ליבם בסכסוך שביניהם, שלפה: "הוא אפילו איננו עורך דין" בדקו ומצאו ואכן כן בראור הארכי-קטגור בכלל לא למד משפטים ואינו מוסמך כעורך דין. תמיד שאלתי את עצמי הכול טוב ויפה, אבל איך הוא עשה את זה? איך אף אחד מכל עשרות ואולי מאות משפטנים שישבו באולם במשך חודשים אחדים ושמעו אותו לא הצליח להכיר שהמלך הוא עירום? איך הצליח לשטות בכולם? והתשובה היא: זה אפשרי, גם אני עשיתי כך. עם כל חוקר שדיברתי מצאתי שפה משותפת, העלתי אסוציאציות מתאימות, זכרתי משהו לעניין והשתדלתי להבין את עולמו, אם חקר עופות זכרתי את העופות של אמא, אם תפוזים נזכרתי במטע שלנו ואם בהנדסה חקלאית דובר, אזי עלתה בראשי המסגרייה של אבא וכך הלכתי מחוקר לחוקר ולאט לאט התחלתי להיות מעין בראור מבין, אבל לא לעומק. בידיש קוראים לזה מיבין (דגש באות מם). כל זה היה כך עד שהגעתי אל פרופסור דה ויט. כאשר פגשתי אותו לראשונה הוא היה כבר גורו גדול של החוקרים במדעי החקלאות והביולוגיה בעולם כולו. דה ויט היה ממייסדי הגל של סימולציה של מערכות ביולוגיות אשר באותה תקופה שטף את העולם המדעי מקצה לקצה. כאשר ביקר אצל יואש ושמע שיש לו כלכלן של מחקר ופיתוח (דבר נדיר באותו הזמן) הוא אמר: "גם אני" ויואש בנדיבותו השאיל לו אותי בתנאי שארצה. ואני? אני רציתי ועוד איך רציתי, עד אז לא הייתי בחו"ל ורציתי לטעום מהטעם. שאלתי את יואש "למה שייקחני?" אמר לי "הוא מקבל עבד בחינם למה שלא יקח". טוב, ההסבר הזה לא במיוחד החמיא לי אבל העיקר שיקח. מחלקתו של דה ויט באוניברסיטת ווכנינגן כונתה: "תיאורטיקל פרודקשן אקולוגי" אתם מבינים מה זה? לי לקח זמן להבין. בעצם השם אומר דרשנו. מה הקשר? דה ויט היה הראשון או בין

ראשוני הראשונים אשר דימו מערכות ביולוגיות באמצעות מודלים ממוחשבים. במערכת ביולוגית, נאמר עשב, מתחוללים תהליכים כגון פוטו סינתזה ונשימה. בתהליכים אלה חומרים הבאים מן האוויר ומן האדמה הופכים לסוכר וחלבון. חלק גדול מן התהליכים הללו ניתן למדידה כמותית ולתיאור בשפות הכימיה, הפיזיקה והמתמטיקה ובאמצעות משוואות כמותיות. התמונה הכוללת של התנהלות העניינים בצמח או בחי מתקבלת כאשר מתארים את הקשרים ואת היחסים שבין כמויות החומרים והאנרגיה המכבים במערכת שהיא האורגניזם, באמצעות מערכת מקבילה של משוואות מתמטיות שהיא המודל. מודל משול למשל. אם המשל דומה בתבניתו לנמשל, אזי אפשר להחיל על הנמשל דברים רבים אשר אנו יודעים על המשל. למה זה נחוץ? לשני דברים:

1. הבנת המערכת הביולוגית

2. אפשרות עריכת ניסויים באמצעות המחשב, במקום בשדה או ברפת.

כנגד כל אלה עומדת בשם המחלקה של דה ויט המילה "תיאורטיקל" ומה עושה שם המילה "אקולוגי". באמצעות הטכניקה הזו אפשר לדמות כלומר לעצב מודל ולערוך באמצעות ניסויים. אפשר לדמות באמצעות מודל, את האינטראקציה בין מערכת ביולוגית לסביבתה והסביבה בהקשר זה יכולה גם להיות מערכת ביולוגית אחרת. למשל הצאן היא מערכת ביולוגית אחת והמרעה מערכת אחרת. ואנו אומרים "אינטראקציה בין הצאן לסביבה", כאשר המרעה מהווה מרכיב חשוב בסביבה שבה חי הצאן. אפשר לעצב מודל סימולציה אשר יתאר את האינטראקציה בין הצאן למרעה, בין הטורף לנטרף, וגם בין האדם והעולם. וכך עשו, בעקבות דה ויט, עמנואל נוי מאיר לגבי צאן במרעה ומחברי הספר גבולות לצמיחה לגבי האדם בעולם. ומה עושה שם המילה פרודקשן? לאינטראקציה של האדם עם מערכות ביולוגיות קוראים בדרך כלל חקלאות וחקלאות הינה קבוצת תהליכי הייצור בהם רותמים מערכות ביולוגיות לשירות האדם. מסתבר שגם תהליכי ייצור אפשר לדמות באמצעות מודלים וכך אפשר להבין אותם יותר ולערוך בהם ניסיונות באמצעות מודל במקום בשדה, ברפת או המפעל.

כאן אני נכנס לתמונה כי כאשר מדובר בתהליכי ייצור עולה גם העניין הכלכלי. דה ויט, אף שלא אהב במיוחד כלכלה, הבין זאת וביקש לצרף לצוות המחקר כלכלן. יואש ועדיה תרם אותי וכך יצא שכלכלן העוסק בבעיות מעשיות, לא פרופסור ולא תיאורטיקן, הצטרף לצוות המחקר האדיר שעבד עם פרופ' דה ויט בווכנינגן העיר.

דה ויט רצה אותי ויואש פירגן לי ולאחר חליפת מכתבים בין בית דגן לווגנינגן (מן הצד שלי כתב אותם יואש) והשגת מילגה מקרן רוטשילד (שגם אותה השיג לי יואש) הגיע הרגע הגדול ויצאנו להולנד בספינה. יצאנו אבא אמא שני ילדים קטנים וטוטו האוטו (הוולוו הישן שלנו). הספינה אחת משתי ספינות המעבורת נילי ודן שהיו מובילות נוסעים על רכבם. היא נסעה

בלילות וחנתה בימים. ביום הראשון ביקרנו באתונה, טיפסנו על האקרופוליס והתמלאנו ביופי. ביום השני בכרתים עלינו במדרגות המפורסמות שבארמון אשר בקנוסוס ושכרנו טקסי לטיול באי. ראינו שם איך עושים צימוקים. פשוט קוטפים אשכולות, שמים אותם על האדמה במורד הכרם ומחכים. ביום השלישי טיילנו בעמק סורנטו שבאיטליה. אתם רוצים לדעת איפה זה? לנו במורד הרגל מתחת לקיבורת הברך ועד לעקב. אין מקום יותר יפה מזה. לבסוף הגיעה האוניה לצרפת וירדנו במרסיי. לא לפני שאיש אחד ביקש ממני להתניע את האוטו שלו. חיברנו לא נכון את הבטריות והלכו הבטריות שלנו. איך מוצאים בטריה בעיר זרה באמצעות אוטו בטריות? נסענו את כל העיר ואין בה חשמלאי. רבקה הגיבורה לא איבדה את העשתונות, מצאה מוסך, תיקנו ונסענו צפונה. הגענו לעיר אביניון עם ילד חולה ביום ראשון. בעיר העתיקה שם גר לפני שנים האפיפיור מצאנו רופא. הרופא גר בבית עתיק, רחבו חדר אחד וגובהו חמש קומות. טיפסנו במדרגות לולייניות קומה אחר קומה עד למרפאה ושם הצגנו עצמנו כיהודים מארץ ישראל ואז הרופא התודע אלינו בלשון "אני יוסף אחיכם" מסתבר שהוא יהודי ממרוקו, היגר לצרפת וכאן הוא רופא ילדים ידוע.

הרופא אמנם תיקן את הילד אבל לנו נמאס לנסוע בדרכים, העלינו את האוטו על רכבת והגענו לוונציגה. עיירת אוניברסיטה, כלומר עיירה שהאוניברסיטה היא מקום העבודה הגדול והחשוב שבה ומבני האוניברסיטה מעורבים בבתי התושבים. לוונציגה אין תחנת רכבת, אבל יש לה נמל על נהר הריין ודייק המגן עליה מזעמו של הנהר. כמו בכל מקום גם כאן יש ונציגה בדרום וונציגה הוך בצפון ונציגה הוך היא השכונה החדשה שבנו לעצמם הפרופסורים בין עצי היער (מבלי לכרתם). אנחנו גרנו בדרום בנודה שכונת עוני, בעברית שיכון מהשיכונים שבנו ההולנדים אחרי המלחמה בשם הסוציאליזם והשוויון. נודה גובלת בדייק אשר ליד הנהר בו שטים ברוזים לעיתים גם ברבורים.

קנינו אופניים משומשות לכל בני המשפחה (להוציא רבקה) וכל בוקר הייתי מדווש לאורך הדייק והנהר, לצד הברוזים והברבורים אל המעבדה בה הוקצה לי מקום עבודה. בכל יום חמישי היו מתכנסות המוני עגלות רתומות למכוניות בכיכר השוק שליד הכנסייה ופורקות את מטענן, ומה המטען? שוק מטלטל. זה היה שוק ליום אחד שהיה עובר מעיירה לעיירה בתחומי האזור. בכל מקום יום. בהפסקת הצהריים היו רבים מן הסטודנטים אוכלים במסעדת האוניברסיטה שבפקולטה למזון, שם סטודנטים לבישול מבשלים ומניחים את המזון בצלחתך וסטודנטים לחשבונאות היו עושים את החשבון. גם אני הייתי אוכל שם כמעט כל יום, אבל בימי חמישי הייתי עולה על אופני ונסע לכיכר השוק קונה דגים מטוגנים ומביא הביתה לרבקה ולי לאוכלה.

במשך שבוע היו הילדים גרים ולומדים בבית ספר עם פנימייה שהיה ממוקם בארמון שעמד בתוך הפארק ובו עצי ענק ודשאים ביניהם וכל זה היה נראה כתמונת נוף הולנדית. תמונה מעולם אשר קראנו עליו בספרים וראינו במוזיאונים. הארמון שכן סמוך לכפר אשר נמצא במרחק כשעתיים נסיעה מביתנו. כל סוף שבוע רבקה היתה נוסעת לשם לעבוד יום כדי להפחית משכר הלימוד ולהביא את הילדים הביתה.

לדה ויט היו כ- 20 דוקטורנטים בכל רחבי האוניברסיטה אבל בשנה ששהיתי שם הייתי אני מרכז מעיני, לא אני כאני אלא אני במה שעשיתי שם. זה היה בתקופת משבר המשאבים הראשון שלאחר מלחמת יום הכיפורים. המשבר התבטא בעליית מחירי האנרגיה (שילוש) והגרעינים (הכפלה). לאנשים היה נדמה, שהעולם הולך ונגמר ומשאבים מתכלים כמו דלק, מים ומתכות שונות, עוד מעט קט יהיו במחסור והנה הגענו עד תחתית החבית. גם המזון שלכאורה ניתן לראותו כמתחדש הולך ונעשה נדיר בגלל תלותו במשאבים האחרים (אנרגיה ומים). הדעות האלה קיבלו חיזוק ותוקף מדעי ממחקר שהתבסס על טכניקות סימולציה כאלה שפותחו על ידי דה ויט וחבריו. מחקר שתוצאותיו פורסמו בספר גבולות לצמיחה. המחקר, אשר פורסם אז, זכה לתהודה בקהילת המדע. בין המדענים ניטש ויכוח כאשר בצד אחד היו הרוב ביולוגים ובצד השני כלכלנים. ויכוח שעניינו "הכצקתה". הכלכלנים חשבו שלא והביולוגים שכן ונערכה אז התערבות שבה יצאו חוצץ שני אנשי ביניים, כלכלן וביולוג להמר על מחירי האנרגיה והגרעינים אשר יהיו בעוד עשרים שנים.

באותו הזמן, לערך, הזמין אותי דה ויט להולנד כדי לעצב מודל שיברר את עניין המחסור באנרגיה. לפני כן הוא פירסם מאמר שבו טבע מושג חדש "אנרגיה צבורה" שזה בשפת הכלכלנים "המרכיב הכולל של אנרגיה במוצר" ובשפה פשוטה זה החיבור של כמות האנרגיה הדרושה כדי ליצור ככר לחם עם הכמות הדרושה כדי לייצר את הטרקטורים והקומביינים הדרושים ליצור הככר, עם האנרגיה הדרושה לטחינת כמות הקמח הדרושה ליצור הככר ועם האנרגיה הדרושה ללישה ואפיה של הככר הנזכר. הוא הציע שנחשב את האנרגיה הצבורה בכל מוצר וכך נדע כמה אנרגיה דרושה לנו בכדי לאכול ולחיות היום ובעתיד הרחוק. טוב, דה ויט שבא מתחום הביולוגיה, כנראה לא ידע שכבר המציאו את זה. רמזים למחשבה כזו ישנם כבר אצל קרל מרקס, אבל האיש שהמציא מודל לענין הזה היה הרוסי לאונטייף. לאונטייף עיצב מודל תשומה תפוקה של המשק כולו. מודל אשר עושה בדיוק את מה שדה ויט ביקש, ובאופן אלגנטי ובזול המודל הזה פועל גם בישראל עד היום. ומי עיצב מודל תשומה תפוקה לישראל אם לא פרופסור מיכאל ברונז שזו היתה עבודת הדוקטורט שלו (מיכאל ברונז, פרופסור לכלכלה מאוניברסיטת ירושלים שעשה גדולות ונצורות והיה אחר כך נגיד בנק ישראל) ומי היתה יד ימינו? לא אחרת מאשר ריבושה, כלומר רבקה שלנו רבקה ספרים. רבקה היתה אז המומחית ללוח תשומה תפוקה, בכל ישראל לא היה עוד אחד כמוה. צירוף

מקרים נהדר נכון? אבל אני בכלל לא התחשק לי להכנס לנעליים הגדולות האלה ולדרוך בעזרתן בשביל הכבוש עד דק. בקיצור לא התחשק לי לעשות עוד מודל תשומה תפוקה. במקום מודל אשר יראה אם חסר, הצעתי מודל אשר יעזור לחפש איך אפשר לעשות יותר. נכנסתי לספריה וחיפשתי, מצאתי מאמר על מודל שפותח באוקספורד על ידי שני כלכלנים. תכנון לינארי רקורסיבי הם קראו לזה. על בסיס המאמר פיתחתי תוכנית עבודה להכנת מודל תכנון פיתוח רב תקופתי. לאחר תקופת שלושה חודשים הגשתי לדה ויט הצעה למודל לתכנון איזור חקלאי, תכנון לטווח ארוך המבוסס על שיטת התכנון הלינארי. תכנון לינארי, רב תקופתי, רקורסיבי. אתם שואלים מה זה? ובכן גם דה ויט שאל ואני הסברתי. גם היום אני יודע לכתוב ולדבר באנגלית בכתיב בדקדוק ובתחביר נכונים ואז ידעתי הרבה פחות. מה שהיה לי זו תעוזה של צעיר ורעיון מסעיר. הסברתי לו בעל פה וגם כתבתי את הנוסחאות המתמטיות בצירוף הסברים עילגים בכתב. תכנון לינארי היה טכניקה של תכנון מתמטי אותה למדתי ביחד עם רבקה אצל עמנואל שרון. בבחינה שבסוף השנה קיבלתי אני ארבעים ותשע והיא מאה.

בווכנינגן השבוע התחיל ביום שני ונגמר ביום שישי, ביום חמישי דה ויט היה לובש מכנסי ברכיים ירקרקים עשויים צמר גס, מעיל צמר גס באותו הצבע וגרביים עד הברכיים סרוגים מצמר עבה ירקרק ונוסע לתחנת הרכבת בעיירה השכנה אידה שם היו עומדים על הרציף עוד ענקים ירוקים כמוהו, משם הם היו נוסעים ברכבת לרנד שטאט שזה מקבץ הערים הגדולות האג אמסטרדם רוטרדם ואוטרכט ואני הייתי רואה אותו שוב כאשר היה שם משם ביום שני. ביום חמישי הייתי מסביר לו את מה שעשיתי במשך השבוע ומגיש לו כתוב על נייר בכתב יד. בסוף השבוע היה לומד את זה ואת אשר הבין היה מדפיס במכונת כתיבה (באצבע אחת). ביום שני היינו נפגשים שוב ודנים בזה. המודל שהצעתי בא לבחור את צירוף הפעילויות החקלאיות הטוב ביותר לאיזור מסוים. צירוף אשר מצד אחד יביא למכסימום את פונקציית המטרה ומצד שני לא יחרוג ממגבלות המשאבים של האיזור. התכנון הזה היה רב תקופתי במובן שתוצאות התכנון של תקופה אחת מהוות את תנאי ההתחלה של התכנון בתקופה הבאה אחריה. הסברתי את המודל לדה ויט והוא שהיה מתמטיקאי גדול ממני בהרבה הוא חזר וכתב בעצמו את מערכת המשוואות בדרך שהוא רגיל לה ואז הבין. כשהבין שאל "ומה פונקציית המטרה?" "מכסימום הכנסה" עניתי כמובן מאליו. דה ויט קימט את מצחו, חשב ארוכות ואמר "למה דוקא הכנסה?" למה לא תפוקה או קלוריות או מזון? אמרתי: טכניקת התכנון הלינארי יודעת לטפל רק בפונקציית מטרה אחת, אבל זה בכלל לא נורא כי כל דבר אפשר לתרגם לכסף ולכן כסף ולא קלוריות זו המטרה. הוא קימט את מצחו והלך. ביום השני הבא חזר ואמר: "בסוף השבוע נפגשתי עם מיסטר פיליפס (התעשיין הגדול בהולנד) ושאלתי אותו: האם מטרת חברת פיליפס היא מכסימום רווח?" כל אחד מכם מכיר בוודאי מכשיר שייצרה פיליפס אבל אולי לא כל אחד יודע מה זה פיליפס להולנד. וכאן אספר

רק שפיליפס היא חברה, שקמה במחוז ברבנט אשר בדרום הולנד, איזור שבו יושב המיעוט הקתולי העני של הולנד. חברת פיליפס עוסקת בפיתוח וביצור חידושים טכנולוגיים בתחום החשמל והאלקטרוניקה. בתחילת המאה ה-20 היא התחילה בנורות חשמל והיום היא חברה בין לאומית שעושה כמעט הכול. ובכן דה ויט הקומוניסט שאל את מיסטר פיליפס הקפיטליסט אותו היה רגיל לפגוש בסופי שבוע בהאג, "תגיד לי האם כל מה שחברת פיליפס שלך שואפת אליו הוא רווח?" ופיליפס ענה: "לא דוקא". "אני רוצה שתעלה רמת חייהם של הקתולים העניים אשר באיזור ברבנט, אני רוצה שקבוצת הכדורגל אינדהובן (עיר באיזור ברבנט) תיקח את הגביע ואני רוצה להביא לעולם עוד הרבה חידושים טכנולוגיים וכן, בשביל להשיג את כל אלה צריך גם כסף כלומר רווח. הרווח נחוץ לי כדי להשיג את כל השאר". לימים מצא לו דה ויט שותף בקיא ממני, מתמטיקאי שעשה אצלו דוקטורט וביחד פיתחו טכניקה לתכנון לינארי רב יעדי. כלומר מודל מרובה מטרות. וכך יצא שאני הבאתי לדה ויט את התכנון הלינארי והוא אחרי שלמד, עיכל הבין והשיג התלהב ואנו התחלנו בעבודה. דבר ראשון ישבנו כל אחד לחוד וכתבנו עשר פעילויות חקלאיות שהן הכי רלוונטיות לענייננו. כאשר השוונו את הפעילויות שכתבתי אני לשלו התברר שהוא שכח השקיה ואני ניקוז. מה זה אומר? בהולנד בה מי התהום מגיעים לשרשי המרעה וכדי שהשורשים לא ירקבו צריך לנקז. בישראל בה רוב חודשי השנה האדמה יבשה צריך להשקות ואף על פי שחשבנו, אני והוא, שאנו הולכים לעצב מודל פיתוח אוניברסלי שיוכל להיות מיושם בארץ כלשהיא התברר שגם המתכנן מעוצב בתבנית נוף מולדתו.

מודלים של סימולציה נוסח דה ויט עושים במחשב. באותם ימים, לפני בוא ה-PC לעולם, מחשב היה מתקן גדול שיש ממנו אחד בעיר ושניים במדינה. בישראל היה אחד במשרד הבטחון, עליו עבדה רבקה ועוד שניים במכון וייצמן ברחובות ובאוניברסיטה העברית בירושלים. כאשר אני באתי לשם היה בווכנינגן מחשב מרכזי אחד וכל חוקר היה מחובר אליו בטרמינל אשר נתן לו גישה למחשב הזה. דה ויט ואנשיו השתמשו בכשליש מכח המיחשוב שהיה לאוניברסיטת ווכנינגן.

גמרתי להכין תוכנית עבודה מפורטת. הגשתי אותה לדה ויט שאישר אותה מייד ואז שאלתי "אפוא המתכנתים שלכם?" אצלנו בישראל באותם ימים מתכנת היה מקצוע ולרבקה בבנק ישראל היו חמישה מתכנתים מומחים. אמר לי: "אצלנו אין מתכנתים, כל אחד מתכנת לעצמו" אמרתי: "זה נשמע טוב, אבל שכרת אותי בכדי לעבוד לא כדי ללמוד" אמר לי: "שב ליד המחשב והוא ילמד אותך" נגשתי ותכנתי. ואכן לתקופת השנה היה ביכולתי להציג מודל תכנון לינארי רב תקופתי רקורסיבי פועל. בכל זאת צריך לומר שברקע היתה שם רבקה וכאשר "אני הייתי שורק בקולנוע" היא היתה באה לעזרתי, אבל את המודל תיכנתי במו ידי. תכנתי וגם למדתי דבר על עצמי מסתבר שאני יכול לעצב מודל, אבל תיכנות זה לא בשבילי.

המחשב לא אוהב לא טעויות ולא קיצורי דרך ואני יש לי הרבה משניהם. מאז לא תיכנתי דבר.

חזרנו לארץ ובאמתחנתנו 5 אלבומים בהם שמרנו את חוויותינו בהולנד, ארוזות כמו סרדינים בקופסאות שימורים, במחשבה שזו היתה הזדמנות שלא תחזור לנו יותר. בטרם עזבנו סיפר לי דה ויט שהוזמן לכהן בועדת מומחים אשר מונתה בידי המלכה והפרלמנט בשם העם בכדי לתכנן את הולנד. הוא שאל לדעתי ואני אמרתי "איזה מזל". אמר לי "אני לא לוקח תפקידים שאי אפשר לבצע אותם" בסוף השתכנע להצטרף לוועדה ובמה תכנן שם? במודל תכנון לינארי.

המקום שהוקצה לי בווכנינגן היה באולם מעבדה גדול שבו ישבנו אני ופיטר. פיטר היה טכנאי חלקאי שזה בהולנד עניין מאוד מקצועי ולומדים אותו בקפידה. הוא היה איש הקשר בין פרויקט המחקר אשר ההולנדים בראשותו של דה ויט ניהלו במאלי לבין האוניברסיטה בווכנינגן. וכך למדתי, מהקשבה לשיחות הטלפון של פיטר ומשיחותיי עימו, על מאלי המדינה הענייה בעולם, על איזור הסהל (אפריקה הגובלת בסהרה מדרום) אשר הראה אותה תקופה סימנים אפוקליפטיים של מידבור והתאים לסיפור שסופר בספר גבולות לצמיחה. צילומי אויר הראו שבמאלי המידבר כובש שטחים מן הארץ הנושבת. עד אז עסק הפרויקט בניסיון להבין את סיבות האסון, בשנה שבה שעבדנו ביחד בווכנינגן, התחיל דה ויט לחשוב על דרכים לפתרון.

בארץ היה לו פרויקט בערך של מיליון גולדן שעניינו טכנולוגיות גידול צאן. גידול צאן בארץ חצי מדברית. בפרויקט השתתפו כל המי ומי בתחום מודלים של סימולציה והמומחים לצאן בארץ ישראל ובהם פרופסור אורשן, פרופסור נוי מאיר, ד"ר נועם זליגמן, רוג'ר ויג'ין. יום אחד בא דה ויט לארץ אסף את כולם למעבדה בקמפוס שבגבעת רם, פתח ואמר: "אינני יודע מדוע אנו מבצעים אצלכם מחקרים בצאן ונדמה לי שגם אתם אינם יודעים שהרי כמעט ואין לכם כבשים". דממה הושלכה באולם. דה ויט המשיך "אני רוצה שתחקרו כאן בצאן באופן שאוכל להעביר את תוצאות מחקריכם לארץ באוטנפלד (בהולנדית "ארץ כל שהיא") באופן שאפשר יהיה להעבירן לארץ כלשהיא למשל מאלי". ועוד אמר: "ישי יעצב מודל תכנון פיתוח רב תקופתי שיהיה מעתה ה- Linch pin (החוליה המקשרת זו המילה הכי קרובה לכך בעברית) של הפרויקט" וכך היה. אני ורבקה (הפעם היא כחברה בצוות באופן רשמי) עיצבנו מודל תכנון לינארי רב תקופתי שעניינו העברת טכנולוגיות גידול צאן והתאמתן לתנאים השוררים בארץ כלשהיא. "הכבש ה- 16" כינינו אותו וזה מפני שבעשר השנים שלאחר מכן תפש חלק גדול מזמננו והדבר לא מצא חן בעיני ילדינו. חשבנו שבעזרת השם נוכל להמתיק להם את רוע הגזרה. ביחד עם רבקה עיצבנו מודל אשר בו בני הצאן נולדים גדלים ומתרבים. חלקם נמכרים וחלקם נשארים ללדת את הדורות הבאים. את הכסף אשר התקבל ממכירת הטלאים והכבשים היו האנשים צורכים או מפקידים בבנק, או משקיעים.

משקיעים בהחלפת הגרט ובהרחבת המשק. וכל זה בכדי להשיא את פונקציית המטרה על פני כל התקופות. להשיא כלומר להגיע לשיא למכסימום את פונקציית המטרה (בתחילה היו אלה הרווחים אחר כך מטרות שונות כפי שסיפור להלן). הדבר היה בטרם בוא ה-PC לעולם והמודל, שהיה עצום ורב, עבד על המחשב אשר באוניברסיטה העברית בירושלים. המחשב הזה היה מוזן בכרטיסים מנוקבים עליהם קודדו האינפורמציה ונתונים רלוונטיים מאלה שנאספו על ידי כל החוקרים המשתתפים בפרויקט. הנתונים שכל אחד אסף במחקריו בשדה במעבדה או במחשב עובדו על ידי נועם זליגמן כפי שסיפור להלן, וקודדו על כרטיסים במחשב אשר ישב במכון וייצמן. משם אני הייתי נושא את ארגז הכרטיסים באוטובוס לירושלים ומביא אותם לרבקה והיא היתה טוענת אותם במחשב אשר בירושלים שרק בו היתה התוכנה המיוחדת לתכנון לינארי בה אפשר היה להפעיל את המודל.

הפעם כבר לא עבדתי לבד, את האינפורמציה אשר זוקקה ממחקירהם של חוקרים רבים בארץ ובעולם ריכז נועם זליגמן וארגן לפי הנחיותיי באופן שהוא אני ורוג'ר יכולנו להרכיב מאה ושש עשרה טכנולוגיות שונות לגידול צאן. ההרכבה נעשתה באמצעות מודל מחשב אשר עוצב על ידי נועם ותוכנת על ידיו במחשב אשר במכון וייצמן ואת תוצאותיה העברתי בכרטיסים המנוקבים מרחובות לירושלים. במקביל עיצבתי אני ותיכנתה רבקה מודל אשר היה בוחר מתוך המאה ושש עשרה ומתאים סל טכנולוגיות לסביבה השוררת בארץ מסוימת, נאמר מאלי. בכך הגשמנו (כמעט) את מה שדה ויט ביקש. לתקופת השנה האוניברסיטה העברית לא חידשה את המנוי לתוכנה אשר השתמשנו בה וזו הותקנה על ידי דה ויט שלא היו לו הגבלות או גבולות במחשב אשר בהולנד.

המחשב בווכנינגן לא היה מספיק גדול לשם כך ולכן הותקנה התוכנה במחשב של נאטו (ברית צבאית של מדינות אירופה ואמריקה כנגד רוסיה, כן היה דבר כזה פעם). המחשב שכן בבסיס של נאטו בהאג ואנחנו הוזמנו להאג שם בילינו ירח דבש שני (ראשון לא היה לנו) במלון שעל שפת הים. כל בוקר היה בא אוטו צבאי ולוקח אותנו לבסיס של נאטו לעבוד שם. ארוחת צהריים היינו אוכלים בחדר אוכל גנרלים, לאחר שהגנרלים גמרו לאכול והעובדים פינו וניקו אותו לכבודינו, אנחנו שנינו לבד באולם הענק והמלצרות מגישות לנו מטעמים.

באותם ימים היו הכלכלנים מדברים על "המחלה ההולנדית" בכל העולם הכלכלה היתה צומחת ובהולנד (ובבריטניה) היתה גונחת. כאשר ההולנדים נתקלים בבעיה הם אומרים לעצמם "בואו וניוועץ בשבעה אנשים חכמים" וכך יצא שהמלכה והפרלמנט מינו ועדת מומחים בשם העם. ועדה אשר תפקידה לעצב מדיניות להולנד ומי בוועדה אם לא מיועדינו דה ויט. דה ויט לא שכח את המודל שלנו והביא אותו איתו לשם. לוועדה היה צוות עובדים מומחים מן המדרגה הראשונה, סטודנטים לתואר שלישי אשר נבחרו מתוך הטובים ביותר שיש בהולנד. אחד מהם מתמטיקאי, לקח על עצמו בעבודת הדוקטורט שלו להוסיף לתכנון



הלינארי שלנו את היכולת "רב יעדי". את היכולת הזו הוא הוסיף למודל התכנון אשר שימש את הועדה לתכנון הולנד וגם, לבקשת דה ויט, למודל הכבש השישה עשר שלנו. וכך באנו להאג להשיק את החתונה בין המודל לתכונה, תכונת הרב יעדיות, אלא שהמודל לא עבד. הגענו לשם ומצאנו אותו נרדם. לך תמצא שגיאה במודל בו טעונים ארבע מאות אלף מספרים. כולם באו לתקן, דה ויט המתמטיקאי שעכשיו כבר היה דוקטור ופן קולן שעוד מעט נהיה פרופסור, אבל המודל מאן להתנחם. השיטה שלי למצוא שגיאה במודל היתה פשוטה. הייתי שואל אותו שאלה (בידיה של רבקה) ומגיב לפי התשובה. אם היה עושה מה שאבא שלי עשה, סימן שהוא בסדר אם התנהג אחרת יכולתי לפי התשובה לאבחן את המחלה. כך עשינו ומצאנו שדה ויט הקומוניסט עיקר מן המודל את הריבית, מסיבות אידיאולוגיות כמובן, והמודל נטול ריבית התבלבל. שכנעתי את דה ויט שריבית אינה נשך אלא ערך הזמן ובלי לתת לזמן ערך אין להתנהגותנו מובן. הוא השתכנע והמודל היה מוכן.

כאמור זה היה מודל תכנון לינארי רב תקופתי. תכנון לינארי מוצא את התוכנית הטובה ביותר לתקופה מסוימת ורב תקופתי מוצא את הטובה ביותר על פני תקופות אחדות. הרצנו את המודל לאופק תכנון של עשרים וחמש שנים ומצאנו שבחמש שנים האחרונות היו האנשים שבמודל, מוכרים את כל נכסיהם את הצאן את הגדרות את המרעה ואת המבנים הופכים אותם לכסף וצורכים אותו להנאתם. חשבנו: "משוגעים? למה הם עושים זאת?" חשבנו על כך פעם שניה והבנו שהם הרציונלים ואנחנו המשוגעים. מעבר ל-25 שנה אין להם עתיד במודל ואם אין עתיד אז למה שלא יתנהגו לפי הכלל "אכול ושתה כי מחר נמות?" שאלנו את עצמנו "ומה אנחנו? אחרי המוות הרי גם לנו אין עתיד אז למה איננו נוהגים כמוהם?" כי איננו רציונליים ואפילו שאנו יודעים שנמות ושום דבר שיקרה לאחר מכן לא ישנה לנו במאום אנו חיים כאילו שאין המוות עומד בפתח ודואגים גם לעתיד שלאחר המוות, לנכדים ולפעמים גם לנינים.

ורב יעדיות כיצד? תכונת הרב יעדיות של המודל נראות למשתמשים כמעין משחק. משחק שבו השחקנים הם קובעי המדיניות באזור מסוים ולכל אחד מהם יעד, אותו הוא רוצה להשיג והמודל מציג להם את מרחב האפשרויות בהתחשב במגבלות האזור והם באמצעות המשחק בוחרים את הפתרון הטוב מכולם. המשחק נפתח בהצגה שבה מראה המודל לאחד מן המשתתפים עד כמה יוכל לקדם את יעדו באם לא יתחשב כלל ביעדים של האחרים. מולו עומדים שאר המשתתפים ומציגים את עצמותיהם ומסבירים עד כמה אינם יכולים לחיות במה שהמודל מאפשר להם באם הראשון יצא ומלא תאוותו בידו. הוא מוותר להם קצת ומריצים את המודל שוב כדי לראות עד כמה אפשר לקדם את היעד של המשתתף השני לאחר שבעל היעד הראשון ויתר על מה שוותר. כך מריצים את המודל מספר סיבובים עד שמגיעים למצב שבו אף אחד לא יוצא ומלא תאוותו בידו, אבל כולם יכולים לחיות עם הפתרון

שהתקבל. כאשר המודל נשלם והכול עבד כראוי התאספנו כולנו בחדר ליד הטרמינל שחיבר אותנו למחשב. חברי הצוות שהיו נוכחים במקום דה ויט הרמן וון קולן פיטר אני ורבקה שיחקנו כאילו שאנו קובעי המדיניות וניהלנו בעזרת המודל משא ומתן קשוח שבו כל אחד נלחם כארי להשיג את יעדיו.

אינני זוכר שהמודל אשר נשלם, יושם, נדמה לי שלא יושם מעולם, אבל הוועדה שמונתה כדי להציע מדיניות להולנד פתחה בעבודה שכונתה "סקר של העתיד להולנד" שם קצת משונה, לא תחזית המספרת מה שיקרה ולא תוכנית המתארת את מה שרוצים שיקרה. אז מה כן? היה זה משחק אשר התבסס על המודל תכנון לינארי רב תקופתי ורב יעדי. משחק אשר בו שיחקו מספר נציגים את מגוון הכוחות הפועלים בחברה ובכלכלה ההולנדית, וכל אחד מהם ניסה להשיג את הרצוי (לקדם את יעדיו) בעוד שהמודל במחשב מנע מהם לחרוג מן האפשרי וכך עוצבו ארבע כיווני מדיניות להולנד שהיוו את הבסיס להמשך עבודת הוועדה.

אשר לכבש השישה עשר, בסופו של דבר נכתב ספר שיצא בהוצאה מדעית ושמו: Food From Dry Land מזון מארץ צחיחה, הספר כלל את סיכום המחקרים בצאן שנעשו לפי הזמנת דה ויט, רובם בחוות מיגדה ו/או במחשב. הסיכומים נכתבו במאמרים וביניהם המאמר שלנו Modeling Agricultural Development Strategy אשר עליו היו חתומים I Spharim R Spharim and C.T De Wit.

כאמור המודל הזה לא יושם מעולם. אבל כל מה שעשיתי אני מאז בתחום של תכנון העברת טכנולוגיה, אסטרטגיה של תעשיות חקלאיות ותכנון לטווח ארוך של החקלאות הסביבה והעיר, נבע ממנו. וארשה לעצמי להעזי ולומר שקצת ממה שעשה דה ויט בתחום של חיזוי תכנון ועיצוב מדיניות להולנד נבע מן העבודה שעשינו ביחד במודל הזה.

התחלתי בסיפור על דה ויט שהיה מפורצי הדרך בתחום של סימולציה של מערכות ביולוגיות ובסיפור על עצמי שהיה עליי להתמודד אינטלקטואלית עם מאות חוקרים מעשרות דיסציפלינות שונות ולהבין את עולמם. בעקבות העבודה שעשיתי בהולנד עם דה ויט ואשר תוארה בסיפור הזה, מתחתי את יכולת הסימולציה אשר למדתי אצל דה ויט לתחום של תהליכי ייצור חקלאיים (כולל תעשיות חקלאיות) ויצרתי כלים שאיפשרו לי להבין תהליך ייצור לעומק גם אם לא היה בכוחי לבצעו או לנהלו. באתי לאוסטרליה ומצאתי שם שני עורכי דין אשר רכשו מכל הבא ליד בתעשיות מזון, נדמנתי לשם בכדי לתכנן חוה בצפון, אבל מיד ראיתי שחסרה שם הבנה של תהליכי הייצור ובחינת כדאיותם והצעתי להם הצעה שאי אפשר לסרב לה: "אני אבין לכם את העסק" איך יכולתי להבין מבלי שהייתי קודם לא בבית חרושת לגלידה לא במחלבה, לא במכון תערוכת ולא בבית מטבחים. ביחד עם מנהלי המפעלים שם ועם רבקה כמובן, עיצבנו מודלים של סימולציה של תהליכי ייצור. התחלנו

במודל סימולציה של בקר עברנו למודל גידולים בחווה ומשם למודל משחטת עופות מודל מחלבה... ועוד ועוד. זה עבד כל כך טוב שאחד מחברי הדירקטוריון ג'ף פריס שלפני כן היה אחד ממנהלי בית המטבחיים, הצטרף אליי כדי לעבוד איתי בטענה "גם אני רוצה להבין את העסק".