

נספחים:

שתי הגישות שהובאו בלימוד שלפני השיעור מיוצגות גם במקורות שלפניכם. ההבדל הוא בעוצמה ובחריפות. נסו למצות את התפיסה ועמדו על האתגרים החדשים שמעמידים מקורות אלו על גבי הנלמד בלימוד הראשוני. המקור הראשון לקוח מיומניו הרוחניים של הרב קוק. בינו לבין עצמו הוא מעמיד את האתגר של גישור בין המדע לבין האמונה בתחום של מעשה בראשית. שימו לב לדבריו והשוו אותם לדבריו באגרת.

הרב קוק, שמונה קבצים א' תקצ"ד

להשוות מעשה בראשית עם החקירות האחרונות הוא דבר נכבד. אין מעצור לפרש פרשת אלה תולדות השמים והארץ, שהיא מקפלת בקרבה עולמים של שנות מליונים, עד שבא אדם לידי קצת הכרה שהוא נבדל כבר מכל בעלי החיים, ועל ידי איזה חזיון נדמה לו שצריך לקבע חיי משפחה בקביעות ואצילות רוח, על ידי יחוד אשה שתתקשר אליו יותר מאביו ואמו, בעלי המשפחה הטבעיים. התרדמה תוכל להיות חזיונית, וגם היא תקפל איזה תקופה, על בישול הרעיון של עצם מעצמי ובשר מבשרי. והודיע הכתוב שקדושת המשפחה קדם לבושה הנימוסית בזמן, וכן במעלה, שאחר ההתעוררות מהתרדמה הוחלט הדבר זאת הפעם, ומכל מקום היו שניהם ערומים ולא יתבוששו. ולמדנו שלא עבירה נמוסית היא פרצת העריות, כשפורצים בה כשאינן רואה, ועין נואף שמה נשף, אלא דבר עמוק מוטבע בשורש נשמתו של האדם, שחוטאו חומס נפשו, והפורש מהם נקרא קדוש בעצם.

המקור השני הוא קטע מדיון הלקוח מספר שפורסם לאחרונה [...]. הדיון הכללי עוסק בבעיית האינדוקציה שהוזכרה בקצרה גם בדברי הרבי של חב"ד. צליחת המסע עשויה להרחיב את החלל הפנוי שבתודעה.

השוו עמדה זו לגישה אחרת שמבקשת אף היא: "להשוות מעשה בראשית עם החקירות החדשות". מה ההבדל בין הגישות? מה הדומה?

[פרופ'] נתן אביעזר – בראשית ברא עמ' 27

סיכום הולם ביותר לפרק זה אפשר למצוא בדבריהם של הפרופסורים גות ושיינהרט: "מנקודת ראות היסטורית הנקודה המהפכנית ביותר" של התיאוריה הקוסמולוגית המודרנית, היא הטענה שחומר ואנרגיה אכן נבראו, פשוטו כמשמעו. הקוסמולוגים הללו מדגישים: "כי טענה זו עומדת בסתירה מוחלטת למסורת מדעית בת עשרות דורות אשר האמינה כי לא תתכן יצירת יש מאין". אפשר לומר כי מחקר מדעי נמרץ של טובי המוחות האנושיים במשך מאות שנים, מצייר לפנינו היום תמונה של תחילתו של היקום והתפתחותו, התואמת להפליא את הפסוקים הראשונים של התורה.

במה מילים אלו מזכירות את שיטת הריב"ש שלמדנו בסוגיית הלכה ומדע? המקור השלישי הולך בנתיב אחר. הוא קטע מדיון הלקוח מספר שפורסם לאחרונה [...]. הדיון הכללי עוסק בבעיית האינדוקציה שהוזכרה בקצרה גם בדברי הרבי של חב"ד. צליחת המסע עשויה להרחיב את החלל הפנוי שבתודעה.

עמית קולא – [אחת הטיטות ל -] הוויה או לא היה....

קון מעלה שלושה טיעונים ביחס לטיבו של המחקר המדעי. טיעונים אלו נוגעים למדע ה'תקני', הפועל בשעות רגועות ומסודרות, אך מיטיבים להבהיר גם את דרך התנהלותו של העולם המדעי בשעה של משברים ומהפכות; אפשר

שדווקא על-ידי בחינת ההתנהלות המשברית ניתן להבין ביתר דיוק גם ההתנהלות השלווה.

כדי להבין את טיעונו הראשון, טיעון שהיה נתון לביקורת גדולה משום שערער אחת מהנחות היסוד הבסיסיות של החשיבה המדעית הטהורה, עלינו להקדים ולהציג את התאוריה שעליה הוא קורא תיגר. המפל, בחיבורו 'פילוסופיה של מדע הטבע', מצביע על חשיבות הניתוק בין ההקשר האנושי- הסובייקטיבי של איש המדע כאדם לבין תוכן עבודתו המדעית. בדרך זו הוא מבקש להסביר כיצד לבני אדם שונים, שלכל אחד מהם ביוגרפיה, שאיפות, אמונות ורצונות משלו, מובטחת הצלחה דומה בעבודתם המדעית; יסוד הדבר, כך טען, נעוץ בהבדל שבין ההקשר של רקע העבודה המדעית (הקשר הגילוי) להקשר של העבודה המדעית עצמה (הקשר הצידי).

כדוגמה מביא המפל את מחקרו של יוהאן קפלר. על-פי כתבי תולדותיו של קפלר מסתבר, כי המניע למחקרו היה אמונתו הדתית, לפיה הכוכבים שרים שירה קוסמית לאל. כדי לשחזר את התווים למנגינה האלוהית הזו, היה עליו למצוא את סדר המסלול שבו הם נעים בשמים. והוא מצא; 3 נוסחאותיו משמשות את אנשי המדע ככלי עבודה מדויק ויעיל, גם אם אינם מבינים במוסיקה ואפילו אם אינם מאמינים באלוקים. על רקע זאת, טוען המפל, יש מקום להפריד בין השקפת העולם ואמונתו של המדען, לבין המחקר עצמו – ולמעשה בין המניעים לבין העבודה. הפרדה כזו אפשרית, לדעתו; אם נתאר את שיטתו בלשון ציורית נאמר, כי החוקר 'תולה' את 'מעיל האישיות' במסדרון, טרם כניסתו למעבדה. בתוכה הוא עובד כמכונה או כמחשב, חסר רקע אישי וביוגרפיה, חסר פניות ואינטרסים, וממילא – מונע רק על-ידי השיקול הרציונלי הטהור. על-פי תיאור זה – התמים מאוד לפי השקפתנו הנוכחית – זוכה החשיבה המדעית לצידי ולגליטימציה, העושים אותה מופת לכל חשיבה רציונלית; בכל מחקר מדעי הגון, חובה על החוקר לעבור תהליך מעין זה שדקרט⁴ ביקש להעמיד בתשתית החשיבה הפילוסופית שלו, להתנתק מכל הקשר ומסורת, מכל שיקול שמניעיו לא ענייניים, ולהיות פתוח רק כלפי הנכון, המחייב והאמיתי.⁵ הרווח הגדול מניתוח זה הוא האובייקטיביזציה שזוכה לה צורת החשיבה המדעית, חרף העובדה שבני האנוש המשתמשים בה, לפי טיבם, אינם אובייקטיביים. התאוריה, או ההיפותזה, עשויה אמנם להתרקם ממגוון עצום של חומרים; אולם החשיבה המדעית עצמה פוסעת במסלול זך של רציונליות, הכולל שימוש בניסויים ושאר אמצעים קבועים שאינם תלויי רקע.

אל תפיסתו של המפל מפנה קונו את חצי ביקורתו. לטענתו, כל הבוחן ביושר את המתרחש במכוני המחקר, כל העוקב אחר מסלול ההכשרה של איש המדע, יודע כי התיאור של המפל פשוט איננו נכון. המדע אינו ישות מופשטת, ואין הוא מייצג בהכרח את טוהר המחשבה, שכן, אף שהוא ודאי מכיל יסודות קוגניטיביים, הלא הוא מפעלם של בני אדם. אין כל אפשרות להבין את תופעת ה'מדע' בנפרד מתופעת 'בני האדם'. ויותר מכך: קונו מערער על עצם ההפרדה בין מדעי הטבע – המדעים המדויקים – למדעי החברה (סוציולוגיה, פסיכולוגיה ובמובן כלשהו גם היסטוריה), המדויקים פחות (כיוון שעיסוקם באדם, שאינו פועל בחוקיות קבועה כטבע); להפרדה זו אין כל צידוק תאורטי. הוא סובר, כי את החשיבה המדעית אין להבין אלא על בסיס שתי רגליה: הקוגניטיבית והסוציולוגית. ההנחה לפיה ניתן להבחין בין יסודות התאוריה הכרוכים בהיבטים האנושיים הסובייקטיביים של החוקר (הקשר הגילוי), לבין יסודות המחקר המדעי עצמו המתיימר לשמור על צחותו האובייקטיבית (הקשר הצידי) – אינה עומדת, לדעתו, במבחן המציאות.

¹ קרל ג' המפל (1902-1997), פילוסוף של המדע, (גרמניה), פילוסופיה של מדע הטבע, תל אביב תשל"ט. דבריו המוצעים כאן מופיעים בספרו בעמודים 18-19.

² יוהאן קפלר (1571-1630), מגדולי האסטרונומים שבכל הדורות (זיהה את התנועה האליפטית של הכוכבים) חי בגרמניה ואוסטריה ובפראג.

³ מסקנותיו ידועות כ'שלושת חוקי קפלר', ובתוכן גם נוסחת היחס בין מחזורי ההקפה של הכוכבים (T) לרדיוסי המסלול שלהם (R): $R_1^3/R_2^3 = T_1^2/T_2^2 =$

⁴ רנה דקרט (1596-1650), צרפתי, מאבות הפילוסופיה המודרנית.

⁵ הרקע להטלת הספק וכל התהליך של 'ניקוי הדעת' מופיע במאמר על המתודה שלו, ותיאור מפורט של הטלת הספק בספרו 'הגינות, ירושלים תש"מ, עמ' 28-40. ראו גם את תיאורו הציורי של 'אגסי, מבוא לפילוסופיה מודרנית, תל אביב תשנ"ו, עמ' 39-41.

כסלו תשעב

כפי שרמזנו, עמדתו זו של קון, שזיעזעה את אמות הספים של המדע המסורתי בזמנו, 'זכתה' תחילה לקיתונות של ביקורת משום שהטילה צל ענק של סובייקטיביות על המחקר המדעי כולו, צל שממנו קשה (ואולי בלתי אפשרי) להיחלץ. בניסוח חופשי יותר – המחרף אולי את טיעונו של קון יתר על המידה, אך מועיל לדיונו – נוכל לשאול: שמא כל העבודות המדעיות המפורסמות והמשובחות אינן אלא 'סיפורם הביוגרפי' של חוקריהן?⁷

ברם, נדמה כי טיעונו המהפכני של קון אכן מתאר היטב את התנהלות המקצועות המדעיים ולומדיהם; נתבונן נא בדרכו של אדם המבקש להפוך למדען. לא אחת קורה שמשיכתו הבסיסית של אדם לתחום כלשהו, ראשיתה בחלום או בשאיפה: פלוני חולם על ישועת האנושות, ומבקש ללמוד ביולוגיה כדי לפתח, ביום מן הימים, תרופות למחלות ממאירות. כיצד הוא הופך מחולם לאיש מדע? התשובה פשוטה – הוא הולך ללמוד באוניברסיטה. זהו כלל ברזל שבלעדיו לא יכון איש מדע. ומה הוא עושה שם בשמונה השנים הראשונות ללימודיו? בלשון חריפה נאמר, כי למעשה הוא עובר 'שטיפת מוח'; הוא סופג לתוכו, באמצעות ספרי הלימוד, את דרכה של החשיבה המדעית, ובאופן קונקרטי יותר – את הדרך ה'נכונה' לתיאור מציאות החיים האנושית, בכליה של הביולוגיה – כפי שגדולי המדע בני התקופה ניסחוה. משהוא מעכל את השפה, משהוא קונה את יסודות החשיבה הראויה, מצטרף הוא לקהילה המדעית, והופך למדען לגיטימי שמחקרו וגילוייו עשויים להצטרף כענפים מוכרים ל'עץ' המדעי הגדול. רק תמימות של חוצנים (אלו העומדים מחוץ למחקר המדעי) יכולה להעלות על דעתה את ההזיה בדבר הסיכוי לחשיבה מדעית חופשית ומשוחררת; רק התרפקות נוסטלגית על אמונה כמרילדותית עשויה לתאר את הכשרת המדען כתלויה ועומדת על גירוי סקרנותו ופיתוח מחשבתו בטיול פסטורלי בטבע; כעת ברור וידוע כי ספרי הלימוד הם המשמשים כור היתוך חיוני לכל המבקש להצטרף לקהילה המדעית.

התהליך הכולל והמקובע הזה חיוני לקיום המדע ולהתפתחותו, פשוט משום שהוא יעיל; המדען הבודד אינו יכול לחקור הכול לבד. חובה עליו להשתמש במחקריהם של אחרים, וכדי לעשות זאת עליו ללמוד ל'דבר' בשפתם. אחרי ככלות הכול, אם בכל מחקר ינסה החוקר להתחיל הכול מחדש, זרם המחקר יזרף ולבסוף ייעצר כליל. אולם – וכאן מגיעים אנו לטענתו השנייה של קון – לדבריו, בתשתיתו של כל מקצוע מדעי ישנה פרדיגמה – תאוריית-על – המנחה, מכוונת ומספקת את אמות המידה לכל תחום נחקר. הפרדיגמה קובעת את הגבולות ומסדירה את דרך החשיבה של החוקרים. יסודה של הפרדיגמה בתאוריה כללית שאנשי המדע 'קנו' בשלב ראשוני משום שנראתה הגיונית, ומשום שנתנה תקווה לכך שקבלתה תעמיד את אבני הבניין הנחוצות לתחום הנחקר. תאוריית-העל לעולם אינה מוכתרת, שכן כדי להוכיחה יש צורך בתאוריית-על 'גבוהה' יותר; ואף על פי כן, קיומה של הפרדיגמה טומן בחובו הבטחה לחיי מדע ומחקר פוריים ושלמים יותר, המתאימים למצב המחקר ולהשקפות העולם הנתונות בזמן נתון. תאוריית-העל מהווה את אמונת היסוד של כל קהילייה מדעית; עליה עומדת שיטת החשיבה, היא משמשת שופטת בוויכוחים שיש להכריע בהם אם מחקר ספציפי כלשהו נכון או שגוי, והיא גם זו שמעודדת את איש המדע במחקרו: כאשר בירוריו שבים אל הפרדיגמה, הם מקבלים אישור וצידוק.

עתה באים אנו אל הטענה השלישית של קון. מה מתרחש בשעה של מהפכה מדעית? או אז, אומר קון, הפרדיגמה אינה מתה, אלא רק מתחלפת; אין מציאות בה פרדיגמה מתבטלת ונשכחת באחת אל תהום הנשייה, שכן בהסתלקותה נופל כל התחום המדעי שהסתמך עליה. ויתרה מזו: כיוון שהיא תאוריית-העל, כל ניסיון לערער עליה אינו לגיטימי, משום שהיא המבחינה בין אמת לשקר. אף כאשר היא מתחילה 'לחרוק' – שעה שמתגלות תגליות שאינן עולות בהכרח בקנה אחד עמה – גם אז אין הדבר מוביל לנפילתה, משום שמועמדות לה 'אוקימתות'; לעתים זוכים ניסויים

⁶ ההבהרה הנעשית במחקרו למציאות בה מוסר החיץ בין האובייקטיבי לסובייקטיבי, היא אחד המכואות הטובים יותר, להבנת, לבירור המצב הפוסט-מודרני.

⁷ ראו את העמדה שמציג וינריב 'ביחס למדע ההיסטוריה', חשיבה היסטורית, א' (תשמ"ז) עמ' 18.

חדשים להסברים מקומיים, לעתים מוצעים תיקונים חלקיים בפרדיגמה עצמה – כל זאת מבלי לפגוע בלבתה.⁸ פרדיגמה יכולה לעבור מן העולם רק כשיש פרדיגמה המוכנה לרשת אותה, כשיש תאוריית-על חלופית. מאבק ירושת השלטון על הסכמת אנשי המדע נעשה בתהליך ממושך.9 הצגה זו של הדברים קוראת תיגר על ההנחה המסורתית – והתמימה, כפי שניתן להבין מן המהלך שעשינו עד כה – המשוכנעת כי אנשי מדע שופטים בשכל טהור בין אמת לשקר, וכי יש להם את האפשרות (ואף את היכולת להוציאה מהכוח אל הפועל) לדלג מתאוריה לתאוריה בברק של מחשבה. בעתות מהפכה מתחוללת המרה (Convert) של אמונות היסוד; המרה זו אינה מתרחשת בלי זעזועים. אנשי המדע הצעירים נכונים בדרך-כלל לקבל את העולם החדש, ואילו המבוגרים שבהם דבקים במסורת הישנה, ואין הם מוכנים לזנוח את אמונת אבותיהם.

שוב ניצבים אנו אל מול עולם מדעי המתכנס בתוך בועתו. תלוי הוא בטבורו בתאוריית-העל שלו – אשר על-פי קונו אפשר לננותה ללא חשש הפרזה בשם 'אמונת היסוד' שלו. אמונה זו לא הוכחה מעולם, ובכל זאת היא משמשת מכשיר יעיל המכנס סביבו אנשי מדע החולקים אותו תחום מחקרי; אדם העומד מחוץ למעגל המדעי המסוים, אינו חייב לאמץ אל חיקו תפיסה השייכת לקהילה ספציפית ולזמן מוגבל.¹⁰

בניגוד לאדם המצוי מחוץ למוסכמות המחייבות של תחום מדעי מסוים, אין המדע התקני יכול לחרוג מן הקונספציה המקובלת בתחום הנחקר. בעבר, הואשמו חוקרים רוסיים – בידי עמיתיהם מן המערב – בדוקטריניזציה מיותרת, ובקיבעון מחשבתו שכל סטייה ממנו תגרור ענישה מן הממסד; והנה, אליבא דקונו, קיבעון מסוג זה הוא נחלתו של כל מחקר מדעי, מטבע היותו מחקר אנושי, ומעצם היות המדע פרי יצירת קהילת המדענים.¹¹

תפיסת קונו, בהופיעה בעולם הפילוסופי, עוררה חוסר נחת בקרב המבקשים לראות במדע תופעה זכה וטהורה של אובייקטיביות בעולם מלא סובייקטיביות. במסגרת המאבק הביקורתי בשיטתו הועלתה שאלת התפתחות המדע. היו שטענו¹² כי לפי תפיסתו כלל לא ברור מדוע המדע מתפתח; הרי אם פרדיגמה אחת מתחלפת באחרת – לא משום שזו האחרונה טובה ממנה, אלא משום שתחת משבר של תאוריית-על אחת צומחת תקווה חדשה שאינה מעוגנת בשום היגיון, מעין אופנה שאולי ממנה, כך מקווים המדענים, תצמח ישועתנו – מדוע, סוף סוף, המדע מתקדם? למיטב ידיעתנו אין לקונו תגובה מפורשת לטיעון זה, אך אין בכך כדי למנוע מאיתנו להעלות שתי הצעות שתקדמנה את

⁸ ממש כשם שטופלות חלק מן הסתירות בסוגיות התלמוד. ראו גם את מ' פיש, 'פרשנות דחוקה וטקסטים מחייבים: האוקימתא האמוראית והפילוסופיה של ההלכה', בתוך **עיונים חדשים בפילוסופיה של ההלכה**, ירושלים תשס"ח, עמ' 311-344.

⁹ קונו עצמו עוקב אחר המהפכה האסטרונומית של קופרניקוס, אשר החליפה את תאוריית-העל של תלס היווני. הוא מראה כי יכולתה של התפיסה הקופרניקית לעלות על הדעת ולהשתרש כתפיסה שתקנה את לבם של אנשי המדע קשורה לרצף של תחושות משבר בתאוריה הישנה – ראו בספרו **הנ"ל**, עמ' 61-62 ובפרק השביעי כולו.

¹⁰ שאלה: אדם החפץ להיות מעודכן במחקר העכשווי יכול לשייט בקלות רבה יותר מפרדיגמה לפרדיגמה, משום שהמעבר ביניהן אינו נוגע בעצבים הרגישים שלו; אך אם לא יקבל את הנחות היסוד – בעירובן המוגבל ביותר כמוכן – האם יוכל לקבל בשלווה את המסקנות היעילות הנובעות מאותן אמונות?

תשובה: הואיל והוא יודע כי המסקנות היעילות עשויות לנבוע מתאוריה אחרת לגמרי שהייתה או שתצוץ בעתיד, אין הוא חייב לכבול את עצמו בככלי התאוריה הנוכחית, אם יש לו איזו התנגדות לקבלה.

¹¹ היום טוענים טענה אחרת, רבת עצמה, לגבי החירות המדעית, טענה הנוגעת למעורבות הישירה והבוטה של בעלי ההון והאינטרס הטכנולוגי המבקשים להתעשר מן היישומים המדעיים וממילא משקיעים באפקים אלה את כספם. באופן זה המדע מתפתח לא על-פי 'טיבו הפנימי', צרכיו וערכיו (גילוי תאוריות יסוד, פתרון של חידות ישנות), אלא על-פי צרכיהם של אנשי הכלכלה. הסטה זו של מוקד המחקר משפיעה בלא ספק על אופיו ועל דרכו.

¹² ראו למשל **פילוסופיה של המדע**, 11, האוניברסיטה הפתוחה, תל אביב תשל"ז, עמ' 81-82.

בירורנו.

הראשונה היא, שאמנם אין המעבר בין פרדיגמה לפרדיגמה יכול להיות מוצדק באופן רציונלי – ואף על פי כן, עצם המעבר הנובע מגילוי חסרונות תיאוריית העל הקודמת, עצם ההיענות לתאוריית העל החדשה, הגם שאינו מבטיח תיקון ודאי לכשלים שנתגלו, מעניק סיכוי לכך שהחדשה תהיה טובה מקודמתה. 13. ההצעה השנייה מוליכה אותנו למישור השלישי של עיוננו – להלן.

[ג] ביקורת אופק המבט

ההצעה השנייה משיבה אותנו למהפכה הקופרניקית, שקון משתמש בה כדוגמה לבחינת התהוותם של שינויים בתאוריית העל. לדוגמה זו יש מעלה נוספת החשובה לבירור שלנו. השאלה מי היציב ומי הנע (כדור הארץ או השמש) – שבה מתמקד הוויכוח האסטרונומי – נוגעת גם לשינוי בהשקפת העולם הכרוכה במהפכה המדעית. 14.

בשביל לעגן את 'אופק המבט' העולה מן התפיסה של קון על העולם המדעי, עלינו להקדים עיון בהשלכה נוספת של המהפכה הקופרניקית – והפעם בניסוחו של הפילוסוף הגדול עמנואל קאנט. 15. עד לזמנו של קופרניקוס סברו הבריות כי כדור הארץ יציב והשמש נעה סביבו; קופרניקוס הוא שהפך את הנע (שמש) לנח, ואת הנח (ארץ) לנע. בתיאור מדויק יותר, הוא שהסביר כי לא השמש נעה סביב כדור הארץ, אלא כדור הארץ נע סביב השמש. קאנט טען – טענה שניתנו לה מגוון ביאורים במאתיים השנים האחרונות (לאחד מהם נזדקק להלן) – שבמערכת היחסים בין המחקר האנושי לבין העולם, הוא, קאנט עצמו, חולל מהפכה קופרניקית: עד לזמנו של קאנט, סברו הבריות כי העולם יציב, קבוע ואובייקטיבי, והאדם, בדרכיו, מנסה להבינו; במחשבתו הוא מסייר סביב העולם, ומעמיק את היכרותו עמו. מציאת כוח המשיכה, למשל, גילתה תופעה שהייתה קיימת בעולם, אלא שהאדם – לפחות עד נפילת התפוח על ראשו של ניוטון, עלפי האגדה – לא ידע על קיומה. בא קאנט וטען כי האמת הפוכה: אין ההתבוננות בעולם מזהה בו חוקי פיזיקה. 16. בעולם הממשי אין נוסחאות ואין כללים מתמטיים. אלו לא נמצאים בעולם, אלא בתודעה האנושית לבדה. הנוסחה היא הבנה של האדם בעולם. אין בהכרח רצף ישיר מן העולם ועד לנוסחה; הנוסחה אינה אלא חלק מתהליך ארגון וסידור המידע של האדם את עולמו, תהליך הנערך עלפי מיטב שיפוטו או נוחיותו של האדם. בהקבלה למהפכה הקופרניקית נאמר, כי התאוריה של האדם היא היציבה, והעולם הוא ש'נדרש' ל'נוע' ולהיכנס לתבניות שיצקה התודעה האנושית.

אם נמשיך לתאר באופן בלתי מחייב מהפכה זו של קאנט, הרי נאמר – בשפה פשוטה וקרובה לאורח בירורינו: הבנתו של האדם את העולם סובייקטיבית. אפשר להבין את העולם באין סוף אופנים: האדם בזמן מסוים, בהקשר מסוים, מבין את העולם באופן מסוים. 17.

ההבנה האנושית אינה נגזרת של העולם הראלי; תמונת העולם הראלי היא נגזרת של התודעה האנושית. השפה המדעית היא שפה אנושית ולא שפת הטבע; לתופעה מדעית אחת – המתארת את הטבע או אפילו את עולם המספרים – עשויים להתאים הסברים שונים. כך למשל, תרגיל פשוט בחשבון מלמדנו כי שתיים ועוד שתיים הן ארבע

¹³ זהו טיעון הדומה לגישת פופר שהוצגה לעיל, אלא שאין הוא מאושש כמותה. שכן הפרדיגמה הישנה, על-פי קון, לא נשללה באופן לוגי, ולכן הביטחון שמציע פופר למתקדם בדרך השלילה לא קיים כאן; עם זאת, 'תקוות' התקדמות בעינה עומדת, שכן החסרונות של הפרדיגמה הישנה לא קיימים בחדשה, ואכמ"ל.

¹⁴ אצל קון בפרק העשירי של ספרו.

¹⁵ עמנואל קאנט (1724-1804), נחשב לאחד מגדולי הפילוסופים בכל הזמנים.

¹⁶ שום נהג מעולם לא ראה בדרכו, למשל, את הנוסחה $X = v_0t + \frac{a}{2}t^2$...

¹⁷ מכאן פתוחה הדרך המחשבתית בפני עקרון אי הוודאות, תאוריית הקוואנטים. למעשה כל העבודה על מודלים – פיתוח תאוריות המאפשרות הסבר המבוסס על סמיות עיניים באשר למציאות עצמה, היא דרכו של העולם מאז.



כסלו תשעב

($2+2=4$); אך ברור לכול כי אם לפנינו ארבע (4), אין הכרח להניח שהתהווה בחיבור שתיים ועוד שתיים (ולא, נניח, בחיבור שלוש ועוד אחת, בהחסרת חמש מתשע וכיוצא בזה).

עתה יכולים אנו לשוב לקון. את אופק המבט של העולם המדעי שתיאר, ניתן לאפיין כ'בועתי'; העולם המדעי פועל, על-פי קון, לאור פרדיגמה המכוננת את המחקר כולו, ומצדיקה אותו באופן רציונלי בתוך גבולותיה. אולם לאחר דברי קאנט שהוזכרו לעיל, יודעים אנו כי הצידוק קיים רק בתוך גבולות הפרדיגמה; לא מן הנמנע כי בעולמות מקבילים או בסביבה אחרת תיווצרנה תאוריות חלופיות, היכולות להנחות אחרת את המדע – אולי אף במידה רבה יותר של הצלחה – ובכל זאת ברור כי איש המדע חייב לפעול בתוך עולם הערכים שהוא נתון בו, נעדר אפשרות לחריגה מ'כללי המשחק' שנקבעו על-פי הפרדיגמה.

בתום חלקו הראשון של הפרק, נכון יהיה לסכם במשפט זה: כל מידע המושג במחקר מדעי הוא מידע 'על תנאי'. תוספת זו – 'על תנאי' – מושמטת לרוב, משום שהיא ברורה למדי במסגרת פעילותו התקנית והקבועה של המדע; רק המתבונן בעיניים שאינן מקצועיות סבור שהמדע מעמיד ידיעה מוחלטת ותיאור שאין שני לו לגבי העולם ולגבי האמת. "כל הסבר במדע מוצג באופן נסיוני וארעי. כל הסבר מוצע נחשב כהשערה בלבד... העובדה החשובה: שכל הטענות הכוללות של המדע נחשבות כהשערות, לעולם לא כדוגמה"¹⁸.
היש דרך שלישית? - כל כולו של הספר הנ"ל ביקש לטעון שיש כזו....

¹⁸ א"מ קופי, **מבוא ללוגיקה**, הרצליה תשל"ז, עמ' 423. הדגש במקור.