

## יחסות, קוואנטים, קו ועיגול

א. פתיחה	ו. תורת הקוואנטים - הופעה של הבחירה
ב. עולם הטבע הוא כבואה של הרוחניות	החופשית
ג. סקירה תמציתית של תורת היחסות	ז. תורת היחסות - ביטוי להנהגת הקב"ה את
ותורת הקוואנטים	המציאות
ד. הנהגה אלוקית לעומת בחירה חופשית	ח. סיכום
ה. הקו והעיגול כסמלים של הנהגה אלוקית לעומת בחירה חופשית	

### א. פתיחה

#### 1. פיזיקה קלאסית ופיזיקה מודרנית

מאז ימי קדם בני אדם חוקרים את העולם. הם מתבוננים במציאות ומפרשים באופנים שונים את מה שהעין רואה והחוש מרגיש. החקירה משתנה מדור לדור: בימי קדם התובנות היו דתיות - אלים שונים מנהיגים את העולם, והם מקור הכוחות השונים והתופעות השונות; בימי אריסטו, הפילוסוף היווני הנודע, קיבלו התופעות בעולם הגדרות ברורות יותר, שאינן נסמכות על אלים. תפיסותיו של אריסטו שלטו בכיפה משך זמן רב, עד לתקופת הרנסאנס באירופה.

בתקופת הרנסאנס התפתחו תחומים רבים וביניהם המדע. מספר אנשי מדע בתקופה זו - שהמפורסם והחשוב בהם הוא אייזיק ניוטון - הניחו את היסודות למדע כפי שהוא מוכר לנו היום: השיטה המדעית של ניוטון, הסקת מסקנות והכללות לחוקים. מזמן אריסטו ועד לתקופה זו היה מקובל שהשכל חוקר את העולם ומגדיר את ההגדרות, ללא צורך בבחינה מעשית של הדברים. ברם, כשנעשו ניסויים לאשש או להפריך את ההנחות של אריסטו (בתחילה בתחום האסטרונומיה, ולאחר מכן בתחומים נוספים) התגלו תגליות שסותרות לגמרי את השקפותיו.

\* כאן המקום לציין שאין ברשותי כל ידע פורמאלי בפיזיקה. מה שלמדתי ומה שאציג כאן בהמשך, בנוי על לימוד מספרים שונים ומהאינטרנט (הרצאות ומידע באתרים שונים). עם זאת, כל המידע שאציג ניתן לאימות באתרים ברי-סמכא העוסקים במדע. בנוסף, על הדברים עבר בדקדוק ידדי ר' ישי שרייבר, שהוא דוקטור לפיזיקה; ועל כך תודתי נתונה לו. כמובן, האחריות על פרסום הדברים היא עלי בלבד, ואתי תלין משוגתי.

מאז פותחה השיטה המדעית - המדע בכללותו נעשה מדויק, ולא נשען עוד על סברות אנושיות, כי אם על תצפיות בניסויים מבוקרים. חוקי הפיזיקה נוסחו בקפידה ומדע הפיזיקה הלך והתפתח. הפיזיקה של תקופה זו - עד המאה ה-20, מכונה 'פיזיקה קלאסית'. על אף שהפיזיקה בתקופה זו התבססה על ניסויים ותצפיות, תופעות מסוימות לא הוסברו כראוי על ידי החוקים הקיימים, והן גרמו למדענים בתקופות מאוחרות יותר לחפש חוקים מדויקים יותר לתיאור המציאות.

כתוצאה מכך, שתי תאוריות רחבות (באופן כללי) פותחו במאה העשרים:

1. תורת היחסות (הכללית והפרטית) של איינשטיין, שהיא בעצם תיאור כולל של המציאות המוכרת לנו בחיי היום-יום.<sup>1</sup>

2. תורת הקוואנטים (פותחה על ידי כמה מדענים, ביניהם גם איינשטיין), המתארת כללים וחוקים השולטים בעולם החלקיקים התת-אטומיים.

שתי התורות הללו מרכיבות יחד את 'הפיזיקה המודרנית', והן תוצגנה בהמשך בקווים כלליים.

הפיזיקה הקלאסית ותורת היחסות תופסות את המציאות באופן כללי בצורה דומה, על אף ההבדלים ביניהן. תורת הקוואנטים מניחה הנחות שונות בתכלית על מושגי החומר ועל מושגי יסוד נוספים, והיא בעצם מהווה תפיסת-עולם חדשה לגמרי. עם זאת, שתי התורות (הקוואנטים והיחסות) נחשבות נכונות ומוכחות בניסויים, למרות הסתירות המהותיות שיש ביניהן בתפיסת המציאות.

## 2. חומר, רוח ומה שביניהם

ההנחה העומדת בבסיס דברינו היא שהקדוש ברוך הוא ברא את העולם, והוא ברא אותו באופן שהחוקיות הטבעית מבטאת בכלים של חומר את החוקיות הרוחנית של העולם, כלומר את דרכי ההנהגה השונות שהבורא מנהיג בהן את המציאות.<sup>2</sup>

בדברינו נבקש לעמוד על הקשר המהותי שבין החוקיות הטבעית לזו הרוחנית. איזה חוק רוחני מתבטא בחוק הפיזיקלי הזה, ומה מבטא ברוחניות חוק פיזיקלי אחר. ננסה לשרטט מפה כללית של היחס בין ההנהגה הרוחנית של הקב"ה לבין שתי התורות של הפיזיקה המודרנית, ונשתדל לעמוד על משמעותם הרוחנית של העקרונות הכלולים בתורות אלה.

1 כלומר היחסות כוללת את כל התופעות המוכרות לנו מחיי היום-יום, הגם שאת רובן היה ניתן לתאר בקירוב טוב גם בעזרת הפיזיקה הקלאסית. נקודה זו תבאר בהמשך.

2 ענין זה יתבאר באריכות בהמשך, ושם נפרט את ביאור הדברים ואת ההיגיון הרוחני להנחה הזו.

אמנם יש מקום להרחיב את הדברים ולבחון גם תחומים מדעיים אחרים באותו מבט שהצגנו, אך אנחנו נתמקד בחוקי היסוד של הפיזיקה. הטעם הוא שחוקים אלו הם הבסיס של כל החוקיות החומרית באשר היא. הפיזיקה מתארת את החוקיות ברמה האטומית וביסודות של כל תנועה בעולם; האטומים בתורם מרכיבים מולקולות שונות, הנחקרות במדע הכימיה; המולקולות בתורן מרכיבות אורגניזמים חיים הנחקרים בביולוגיה, בוטניקה וזואולוגיה; גם האסטרונומיה בנויה על כל הכוחות הפיזיקליים בתורת היחסות ובתורת הקוואנטיים. ההיגיון אומר לבחון את חוקי המציאות הרוחניים בעיקר ביחס לחוקי המציאות הבסיסיים ביותר, והם חוקי הפיזיקה. שם נצפה למצוא את הביטוי לעיקרי החוקיות הרוחנית.

## **ב. עולם הטבע הוא כבואה של הרוחניות**

### **1. המדע האריסטוטלי מול התפיסה האפלטונית**

על מנת להציג את התשתית המחשבית להנחה שהחוקיות החומרית מבטאת את החוקיות הרוחנית, יש לבאר את העיקרון הזה באופן כללי יותר לגבי היחס שבין עולם הטבע לעולם הרוחני. היחס שבין חוקי הפיזיקה לבין חוקי ההנהגה האלווקיים יהיה מקרה פרטי של הכלל הרחב יותר.

אפלטון, רבו של אריסטו, החזיק בתפיסת מציאות שונה באופן משמעותי מזו של תלמידו. לפי אריסטו המציאות מורכבת רק מישים טבעיים, ואילו לפי אפלטון המציאות מורכבת מפרטים חומריים וכנגדם באופן רוחני ישנם מציאויות רוחניות. המציאות הרוחנית היא האידיאה - רעיון מופשט (idea) - של כל דבר, והיש החומרי הוא גילוי והופעה בעולם החומר של אותה אידיאה. תמיד יהיה פער בין האידיאה לגילוייה במציאות. נביא לכך שתי דוגמאות:

א. בעולם החומרי לא ניתן לצייר צורה חד־ממדית - קו, שכן לכל קו יש עובי, והוא איננו קו 'טהור'. כנגד עולמנו, יש אידיאה בעולם המופשט (עולם האידיאות), של צורה טהורה ומושלמת של קו. הצורות בעולמנו הן כבואה לא מושלמת של אידיאות מהעולם העליון.

ב. בעולם החומרי לא ניתן ליישם מערכת משפט צודקת באופן מוחלט, מכמה סיבות: יש לנו אילוצים רבים הגורמים לנו ליצור כללים נוקשים, שלא תמיד יביאו בחשבון את מכלול השיקולים להקלה בעונש לכל אדם על פי מצבו; פעמים רבות יטעו אותנו עדויות של אנשים (בשוגג או במזיד); פעמים יטעו השופטים בשיקול הדעת. כנגד עולמנו, יש אידיאת הצדק בעולם המופשט, שהיא הצד הטהור והשלם של מושג הצדק, לפני שהתגשם בעולם החומר.

המבט הכפול הזה של אידיאה וחומר נזנח כבר על ידי המדע האריסטוטלי, וכל שכן מאז פותחה השיטה המדעית בזמן הרנסאנס. אולם, אף שהעולם המדעי אינו מתעסק עם ישויות רוחניות - אין הוכחה מדעית לכך שאין הן קיימות. כהנחת עבודה המדע לא עוסק בצד הרוחני, ולא מניח ישים רוחניים. אבל ודאי שיש מקום להאמין בישויות רוחניות על פי מקורות שונים, גם אם איננו נפגשים איתן ביום-יום. עצם האמונה באלוקים איננה מדעית במובן המודרני של המילה, אבל היא יכולה להיות מאומתת בדרכים אחרות (פילוסופית, או על ידי התגלות שלו אלינו).

יש מקום בתפיסה האמונית לסבור בדומה לאפלטון: להגביל את המדע להסבר הצדדים החומריים של המציאות, ולתאר לצדו מציאויות רוחניות שקיימות גם הן, ולא זו בלבד אלא שיש להן מקבילות במציאות החומרית המבטאות אותן בעולם.

## 2. תפיסת המקובלים

על דרך כלל, כזו היא תפיסת המקובלים. באופן תדיר מתוארים בזהר ובספרי המקובלים תיאורים רוחניים של עשר הספירות (ומושגים נוספים), וכנגדם מתבארים הגילויים שלהם במציאות. ריבוי הדוגמאות וההדגשה היתרה של הנושא מראים שלא מדובר כאן באיזו הקבלה מקרית, אלא באופן תפיסה מהותי של המציאות הגשמית, כבנויה בצורת בבואה למציאות הרוחנית.<sup>3</sup>

על פניו הדבר לא מובן: כיצד מציאות גשמית תייצג מציאות רוחנית מופשטת? כאשר אנחנו מדברים על הספירות האלוקיות אנחנו מדברים על מושגים מופשטים, ואילו הדברים הטבעיים בעולם הם חומריים. כיצד החומר הוא בבואה של הרוח?

התשובה היא שאכן החומר איננו העתקה של הרוחניות כמו שבבואה מתגלה למתבונן במים צלולים, אלא יש כאן עיקרון רוחני המתגלה בתכונה מסוימת של הדבר החומרי. למשל, האריה בחיות המרכבה מייצג את החסד שהיא המידה האלוקית הנכבדה והגבוהה ביותר מבין המידות המתגלות ממנו למטה (הקרויות 'שבע-תחתונות').

3 למשל, הוזהר (עיין למשל בזהר וארא כג, ב) יכול להזכיר ארבע מתוך עשר הספירות ולהקביל אליהן את ארבעת היסודות של העולם (כפי שתוארו על ידי אריסטו וממשיכיו): אש, אור, מים ועפר. המקובלים יכולים לדבר על 'הר' במשמעות של ספירת חסד ועל 'עמק' במשמעות של ספירת גבורה. הים מבטא רעיון רוחני הלקוח מספירה אחרת, והנהר גם הוא בבואה של ספירות. חיות המרכבה (אריה, שור, נשר ואדם) הן ביטוי גשמי של ספירות. כך עוד הרבה דברים ופרטים מהעולם נדרשים כהמשך וגילוי לעניינים רוחניים.

האריה הוא החיה שנחשבת לחיה החשובה ביותר והשולטת על כלל החיות, כמו שאמר חז"ל בגמרא (חגיגה יג, ב) שהאריה הוא מלך החיות.<sup>4</sup>

אנחנו רואים שיש אפשרות לקחת רעיון מופשט מסוים שבא לידי ביטוי בספירה אלוקית או במושג אלוקי רוחני אחר, ולמצוא אותו מתבטא בתוך בריה גשמית לפי התכונות החומריות שלה.

נביא מעט מדברי המקובלים בענין זה.

הרמב"ן (בראשית ג, כב ד"ה ועתה) אומר:

ודע והאמן כי גן עדן בארץ, ובו עץ החיים ועץ הדעת ומשם יצא הנהר ויפרד לארבעה ראשים הנראים לנו, כי פרת בארצנו ובגבולנו, ופישון הוא נילוס מצרים, כדברי הראשונים. אבל כאשר הם בארץ כן יש בשמים דברים יקראו כן. והם לאלה יסוד, כמו שאמרו (מדרש שה"ש זוטא א, ד) הביאני המלך חדריו, מלמד שעתיד הקדוש ברוך הוא להראות את ישראל גנוי מרום החדרים שבשמים. דבר אחר, הביאני המלך חדריו, אלו חדרי גן עדן, מכאן אמרו כמעשה הרקיע מעשה גן עדן.

כמו כן אומר הרמח"ל (דעת תבונות קג, ובמקומות נוספים):

כל שאר בריאות העולם הם כך: כל אחת ואחת דוגמא לאחד מסתרי הנהגתו יתברך, וכיוונה המחשבה העליונה לעשות לכל סדרי הנהגותיה דוגמא בעולם הזה. ומכאן נמשך רוב המון הבריות, שכל בריה ובריה מראה על אחד מסדרי הנהגתו יתברך; ונידונים כל מקרי הבריה ההיא, בכל צורותיה וסגולותיה, על פי עיני הסדר ההוא העומד ליראות בו, עד שנמצאו כל מידותיו יתברך כמו שרשים, והבריות ענפים להם ממש, שמציאות הבריות האלה תלוי במציאות המידות ההמה.

למעשה העיקרון הזה בא לידי ביטוי בצורה ברורה עוד יותר בגוף האדם. בנוגע לגוף האדם יש לנו פסוק מפורש בתורה, שיש לסמוך עליו בכל ההשוואה שאנחנו עורכים בין הגוף לתכונות האלוקיות. "וַיִּבְרָא אֱלֹהִים אֶת הָאָדָם בְּצַלְמוֹ" (בראשית א, כז).

על פניו הדבר מפליא, שכן אנו מניחים שלקב"ה אין גוף וממילא אין לו צלם ודמות, ואם כן למה אמור להיות דומה האדם החומרי? מכוח שאלה זו, פרשנים כדוגמת

4 השור מבטא את מידת הגבורה האלוקית כי הוא כוחני, הוא שימש את האדם בזמנים עברו למשיכת המחרשה ולעבודות נוספות בשדה שהיה קשה מאוד לעשות אותן. הכוח הזה הוא ביטוי למידת הגבורה האלוקית, המייצגת את השליטה האלוקית.

הרמב"ם (בתחילת מורה נבוכים) מפרשים את הדבר - שלא כפשוטו - שיש איזו תכונה מסוימת מיוחדת לאדם, שבה הוא דומה לאלוקים (והיא השכל, לפי הרמב"ם), אבל לא שיש דמיון בין גוף האדם לאלוקות.

לעומתם, המקובלים מסבירים באופן שיטתי שהצלם-אלוקים שבאדם אכן מצביע על דמיון של הגוף שלנו לאלוקות. הדמיון הוא בין כוחות אלוקיים שונים המתבטאים בפרצופי האצילות ובספירות, ובין תכונות מסוימות של איברי הגוף שלנו. למשל, הראש שלנו הוא ביטוי לספירות האלוניות העליונות, לעומת החלקים הנמוכים יותר בגוף שמבטאים ספירות תחתונות יותר. בספירות עצמן אין מושג של גובה, שהוא מושג השייך לעולם הזה, אלא יש מושג של עליונות רוחנית. בגוף שלנו הדבר מתבטא בכך שאנחנו עומדים זקוף והראש הוא החלק העליון.

יד ימין שלנו היא ביטוי לספירת החסד ויד שמאל מבטאת את מידת הגבורה (מידת הדין). החסד והגבורה הם הכלים הרוחניים העיקריים שבעזרתם הקב"ה פועל בעולם בהשפעת שפע לתחתונים או במניעתו. הידיים, בהקבלה הגשמית, גם הן כלי-הפעולה של האדם אלא שכצפוי הן פועלות בגשמיות. אולם הרעיון עדין נשמר: הפן הגשמי של הידיים הוא בבואה לפן הרוחני.<sup>5</sup>

זוכיר דוגמה נוספת שמובאת בגמרא (שבת עז, ב): "מאי טעמא עיזי מסגן ברישא והדר אימרי אמר ליה כברייתו של עולם דברי שא חשוכא והדר נהורא". גם כאן אנחנו מוצאים יסוד רוחני של קדימות החושך לאור (שמשמעותו קדימות הנפילה והצרות לתיקון ולגאולה) שמתבטא בסדר גשמי של ההילוך בעדר.

למעשה, האינטואיציה הרוחנית היא שמובילה אותנו לסבור שיש עולם עליון ובו מציאויות רוחניות המכוונות כנגד העולם שלנו. ההנחה הפשוטה היא שהקב"ה יברא עולם מושלם שבו מתגלה חוכמתו ורצונותיו השונים, אך העולם שמתגלה לנגד עינינו הוא עולם עם המון חסרונות, וגם הדברים הטובים שבו אינם יציבים ונוטים לשינוי ולקלקול.

פתרון כזה, שיש עולם רוחני מקביל שבו השלמות שולטת, והעולם שלנו הוא רק בבואה לאותו עולם רוחני - הוא פתרון אינטואיטיבי ומתקבל על הדעת. באופן זה, מצד אחד יש עולם מושלם שבו מתגלה חוכמתו ורצונו של הבורא בצורה שלמה יותר,

5 יד ימין היא היד החזקה אצל רוב בני האדם, ולכן היא המבטאת את החסד, כי החסד הוא המידה העיקרית באלוקות והגבורה רק מגבילה ומיישמת את החסד בתחתונים.

ומצד שני יש עולם המותאם לבני אדם: עולם גשמי, שבו יש בחירה חופשית, נטיות גופניות, אפשרות לכפירה וכל שאר הפרטים המרכיבים עולם שמתאים לעבודת ה' של בעל-בחירה.<sup>6</sup>

נוסף על כך, מקובל עלינו שלאדם יש נשמה, כלומר - שהוא מורכב מחומר ומרוח. יש מקום לומר (שוב, באופן אינטואיטיבי ולא מוכח בשלמות) שכמו כן גם לבעלי חיים אחרים וגם לברואים אחרים בעולם יש כפילות כזו של רוח וחומר. כך היה מקובל בעולם הקדום של בני-אדם שהיו ציידים-לקטים, שלכל דבר בעולם יש את הרוח שלו: לפיל יש רוח, ולעץ יש רוח וכו'. זו אינטואיציה אנושית שהיתה רווחת מאוד בתרבויות שונות מסוג זה.

### 3. סיכום ביניים

זו תמונת העולם שמציגים לפנינו המקובלים: עולם גשמי שפרטיו השונים מבטאים בתכונות של חומר רעיונות רוחניים עליונים מהעולם העליון. ראינו שיסוד לכך נמצא כבר בפסוק המורה על כך שהאדם נברא בצלם אלוקים - אם נפרש את הדבר כמה שיותר קרוב לפשט. ראינו שהגמרא מזכירה תובנה כזו, וראינו שהאינטואיציה הרוחנית האנושית מובילה לשם (תפיסות הציידים-לקטים, והאידיאות של אפלטון).

על גבי זה, הדעת נותנת לבחון גם את החוקיות הפיזיקלית המופיעה בעולם, ולמצוא גם לה את ההקבלות הרוחניות העליונות. ומסתבר בהקשר הזה של חוקים (ולא של בריות או חפצים) לשייך אותם לחוקים עליונים - כלומר לחוקי ההנהגה הרוחנית של הקב"ה את המציאות.

וכך כתב הרב קוק (אורות הקדש א, חכמת הקדש אות 1):

ולפי ערך ההכשר הזה שהעולם מתכשר לצפונותיה של חכמת היצירה המעשית, הולכים לעומתו הרעיונות של חכמת היצירה הרוחנית, ומתגבלים עם החיים והמציאות.

6 לומר שיש עולם שונה לגמרי מהעולם שלנו - זה בעצם ליצור מציאות מיותרת שאיננה קשורה לבריאה של העולם שלנו שאותו ודאי צריך לשם עבודת ה' כפי שאמרנו. ולכן הפתרון השלם הוא עולם רוחני המקביל לעולם שלנו, כך שישנה בריאה אחת המתגלה בדרגות שונות.

## ג. סקירה תמציתית של תורת היחסות ותורת הקוואנטים<sup>7</sup>

### 1. הפיזיקה הקלאסית - חוקי ניוטון

נתחיל מהפיזיקה הקלאסית, שהמייצג העיקרי שלה הוא ניוטון. החוק הבסיסי הראשון של ניוטון קובע שגוף שלא מופעל עליו כוח - אינו משנה את מהירותו:<sup>8</sup> בין אם מהירותו 0, והוא נח במקום, ובין אם הוא נע במהירות קבועה - הוא ימשיך לנוע בה.<sup>9</sup> החוק השני של ניוטון קובע שהכוח שמופעל על גוף מסוים שווה למכפלת התאוצה (שהיא קצב השינוי במהירות, שגורם לו הכוח הפועל) במסת הגוף. 'מסה' (בשפת היום-יום - ה'משקל') היא ערך שמציין כמה קשה יהיה להניע את הגוף.<sup>10</sup> ככל שהגוף גדול יותר, כלומר - בעל מסה גדולה יותר, כך קשה יותר להזיז אותו.

חוק נוסף מנסח באופן מתמטי את כוח המשיכה בין גופים בעולם ("כבידה"). לפי החוק של ניוטון, כל גוף בעולם מושך אליו כל גוף אחר, והדבר איננו מיוחד לכדור הארץ ביחס לגופים אחרים.<sup>11</sup>

הגדרת הכוחות הפועלים בעולם וההתרגלות בחשיבה מתמטית אודותם, מובילות לחשיבה דטרמיניסטית על העולם. דהיינו, אם ידועה לנו נקודת ההתחלה - נוכל לחשב את המצב שהעולם יהיה שרוי בו בעתיד, באופן עקרוני. זאת משום שידועה לנו מסת

7 מובן שעלינו לסקור את החוקים הפיזיקליים הבסיסיים של היקום כדי לנסות ולהבין מהם הצדדים הרוחניים העומדים בבסיסם. אלא שסקירה כזו, אם היא נעשית בצורה מקצועית ושלמה, היא נושא לספרים שלמים. לכן, נקצר ונסביר רק את תמצית הדברים, ולא נוכל להאריך בדוגמאות (וכמובן ללא פירוט פורמלי של הצגת המשוואות).

8 באופן מדויק יותר: לא משנה את התנע (מכפלת המסה במהירות) שלו.

9 במציאות איננו רואים זאת, מפני שיש חיכוך בין הגוף למשטח שהוא נע עליו, והחיכוך מפעיל כוח על הגוף, ומשנה את המהירות שלו. כאשר החיכוך בין הגוף למשטח קטן (בגלל צורת הגוף העגולה, או מפני שהמשטח חלק) נקבל תוצאה קרובה יותר לחוק הזה. זה משמעותי במיוחד בכל הנוגע לנסיעה זהירה על כבישים חלקים, או כשיש שמן על הכביש.

10 בשפה המדעית 'מסה' מוגדרת כפי שכתבנו, ואילו 'משקל' הוא ערך שתלוי בסביבה בו נמצא הגוף, ובכוח המשיכה הפועל עליו על ידי גופים אחרים. לכן המשקל של אדם בכדור הארץ יהיה גדול ממשקלו על הירח, שם יש פחות כוח משיכה כי הירח קטן בהרבה מכדור הארץ.

11 המשיכה היא הדדית, וכל גוף מושך את כדור הארץ בדיוק באותו הכוח שכדור הארץ מושך אותו. זהו חוק אחר של ניוטון, לפיו כל גוף שמופעל עליו כוח מפעיל כוח דומה על הגוף שמפעיל את הכוח. אם אני מתנגש בקיר אני מפעיל כוח על הקיר, וכנגד זה הקיר מפעיל עלי כוח במידה שווה. בחיי היום-יום איננו מבחינים בהשפעה של כוח המשיכה בין גופים קטנים יחסית, אלא רק בין גוף גדול כמו כדור הארץ, לגוף קטן יחסית כגון אדם. כמו כן, השמש מושכת את כדור הארץ אליה, כי היא גדולה מאוד יחסית אליו.

כל הגופים בנקודת הזמן הראשונית, מהירות כל אחד מהם והכוחות הפועלים על כל דבר ברגע נתון. מכאן נוכל לחשב, על פי חוקי ניוטון, מה תהיינה התוצאות לאחר זמן: איזה גוף ינוע, לאיזה כיוון, ומה יקרה אחרי התנגשותו עם גוף אחר, וכן הלאה.<sup>12</sup>

חוקי ניוטון עזרו לחשב את מסלולי כוכבי הלכת סביב השמש, בדיוק כמו שהם עוזרים לחשב תנועה של כדורגל. ההנחה שעמדה בבסיס החוקים היתה שיש חוק כללי לכל היקום, והמדידות השונות אינן אמורות להשתנות במקומות שונים או במהירויות שונות.

## 2. הפיזיקה המודרנית - תורת היחסות הפרטית

בתחילת המאה ה-20 אלברט איינשטיין הראה שחוקי ניוטון אינם מדויקים. הוא מצא כי גוף הנע ביחס למערכת אחרת - מסתו גדלה, והזמן ביחס אליו זורם לאט יותר. זו נקראת 'תורת היחסות', משום שגם הערכים הקבועים בה - מסה וזמן - הינם יחסיים ומשתנים כתלות בתנועה.

אלו דברים מאוד לא אינטואיטיביים, והסיבה היא שבסביבת החיים הרגילה שלנו ובדברים שאנחנו רגילים למדוד כמעט ואין משמעות לשינויים הללו. השינויים במסה, באורך ובזמן החולף הם מזעריים ולכן איננו מבחינים בהם. לכן ניוטון והבאים אחריו הצליחו להוכיח את חוקי בניסויים פעם אחר פעם; כיוון שטעויות המדידה היו כה קטנות עד שהדבר היווה שינוי זניח שאינו משפיע על המערכת. אולם, כשמגיעים למהירויות גבוהות מאוד, ובייחוד אם זה לאורך זמן - ניתן למדוד בפועל את השינויים שמציגה תורת היחסות. למשל, שני תינוקות זהים שאחד מהם יישלח לחלל בתוך חללית שנעה במהירות גבוהה: התינוק בחללית יזדקן לאט יותר מאחיו התאום, שנשאר במהירות קבועה. אלה דברים שהוכחו בניסויים שנעשו במהירויות גבוהות (אפילו בתוך כדור הארץ) בעזרת שעונים מדויקים שהוצבו על חלליות ועל מטוסים.

בתוך המערכת הזו שבה הכל יחסי, יש רק דבר אחד שנע במהירות קבועה (הגדולה ביותר האפשרית ביקום, עבור חומר או אנרגיה) - האור.<sup>13</sup> קרן אור תנוע במהירות קבועה גם אם היא תוקרן ממקום נייד, וגם אם תוקרן ממקור נע, כגון מטוס.<sup>14</sup>

12 מובן שהתבוננות כזו אינה מביאה בחשבון בחירה חופשית של בני האדם.

13 המהירות היא גבוהה מאוד, והיא קרובה ל-300,000,000 מטר בשנייה.

14 בדרך כלל במקרה של תנועה על גבי תנועה צריך לחבר את המהירויות כדי לקבל את המהירות האמיתית של החפץ: מהירות קליע שנורה מרכבת (בכיוון הנסיעה של הרכבת) גבוהה ממהירות קליע שנורה בעוד היורה עומד על הקרקע. אמנם, מהירות האור היא גודל קבוע, שאיננו משתנה בין מערכות ייחוס.

מהירות האור היא המהירות הגבוהה ביותר האפשרית בעולמנו.<sup>15</sup> ישנם דברים נוספים שנעים במהירות האור - והם גלים אלקטרומגנטיים שונים כדוגמת גלי רדיו.<sup>16</sup> אך האור הנראה הוא הקרינה האלקטרומגנטית הכי מוכרת לנו בחיי היום-יום, והתופעה הכי טבעית והכי וותיקה מבחינה היסטורית.

היסוד אולי המוכר ביותר של תורת היחסות שהגה איינשטיין, הוא השקילות בין מסה לאנרגיה.<sup>17</sup> המשמעות היא שמסה ואנרגיה אינן שתי קטגוריות שונות, אלא שני מופעים של דבר אחד. באופן תיאורטי, אפשר לקחת גוש חומר ולהפוך אותו לאנרגיה, ואפשר (שוב, באופן תאורטי) להפוך אנרגיה לחומר. נקודת החידוש בענין זה היא גדולה. תמיד ידעו שאנרגיה פושטת צורה ולובשת צורה כך שאנרגיה מסוג אחד יכולה להפוך לאנרגיה מסוג אחר (למשל, אנרגיה קינטית של גוף בתנועה מתמעטת על ידי חיכוך עם המשטח שהוא נע עליו, והופכת לאנרגיה של חום), וכן שחומר יכול להשתנות לחומר אחר. מה שיישמר תמיד זה הסך הכולל של האנרגיה במערכת, וכן הסך הכולל של החומר. בעקבות איינשטיין אנו מבינים שהן החומר והן האנרגיה מרכיבים מערכת אחת שנשמרת בכללותה, גם אם יש המרות בין חומר לאנרגיה.

### 3. תורת היחסות הכללית

איינשטיין הוסיף את תורת היחסות הכללית,<sup>18</sup> שהעיקרון העולה ממנה הוא שכוח הכבידה איננו כוח שפועל ישירות בין גופים, אלא המסה של גוף אחד מעקמת את המרחב עצמו, ובכך גורמת לגוף השני להימשך אליו (כלומר, לא כמו שניטון לימד).

כדי להמחיש זאת, יש לדמיין יריעה שפרוסה על ארבעה עמודים, ועליה מונח כדור כבד. הכדור משנה את פני היריעה והופך אותה לקעורה. כעת, כדור נוסף שיונח על

15 על פי המשוואות, אם גוף מסוים יעבור את מהירות האור, התוצאה שתתקבל היא מסה אינסופית לאותו גוף. וזה מראה שאי אפשר לעבור את המהירות הזו. כמו כן, עולה מהמשוואות שאם נרצה להניע גוף במהירות הגבוהה ממהירות האור נצטרך להשקיע אנרגיה אינסופית, וזהו דבר שלא ייתכן.

16 למעשה האור הנראה הוא רק חלק מהספקטרום של הקרינה האלקטרומגנטית, הכוללת צורות והופעות שונות.

17 שקילות זו מבטאת במשוואה המוכרת:  $E = MC^2$ ; כאשר E מציין את האנרגיה, M מציין את מסת החומר, ו-C את מהירות האור. ניתן לראות שכמות האנרגיה המשתחררת ביחס לכמות החומר היא עצומה. בפצצה גרעינית משתמשים בשקילות הזו, אך רק באופן חלקי. באופן מלא ניתן להפוך את כל החומר לאנרגיה כאשר מחברים חלקיק חומר עם חלקיק אנטי-חומר ואז הם מאיינים זה את זה ונוצרת האנרגיה הנחוצת ממשוואה זו.

18 מטרת תורת היחסות הכללית היא להרחיב את היחסות הפרטית: ממקרים של מערכות בתנועה קבועה למערכות בתנועה מואצת.

היריעה ייפול לתוך החלק הקעור הנמוך שנוצר ביריעה, אבל בעינינו לא יהיה זה משום שהכדור הראשון מושך את השני, אלא משום שהראשון עיקם את המשטח ואז ממילא השני נופל, כמו שמתנהגים כדורים במקום משופע. התובנה הזו מצטרפת לתובנות של תורת היחסות הפרטית, ויחד הן אומרות: הכול יחסי. הזמן משתנה, המרחב עצמו משתנה, וכן המסה והגודל.

חשוב להדגיש שהמבט של איינשטיין על המציאות היה דומה למבט של ניוטון. שניהם ראו בחומר עצם קיים באופן ממשי, ושניהם ראו בתנועה תזוזה רציפה של חומר ממקום למקום. ההסתכלות על מאורעות העולם במבט דטרמיניסטי גם היא משותפת לשניהם: אם נדע את נקודת ההתחלה נדע את נקודת הסיום. לכל דבר יש סיבה ואין בעולם שינויים שנעשים במקרה. הדברים נשמעים פשוטים, אך לפי תורת הקוואנטים אין הדברים פשוטים כלל ועיקר. תורת הקוואנטים הפכה את הקערה על פיה בכל הנוגע לתפיסה שלנו את העולם.

#### 4. תורת הקוואנטים

##### א. קוואנטים

בעולם החומר היה ידוע שיש גודל מינימלי של חלקיקים שאי אפשר לחלק אותם לחלקים קטנים יותר, אך בעולם האנרגיה תמיד חשבו שיש רציפות של אנרגיה, ובאופן תיאורטי אפשר לחלק את האנרגיה בלי סוף. אחת התגליות הראשונות של תורת הקוואנטים היתה שגם אנרגיה אינה יכולה להתחלק עד אינסוף, והיא באה במנות בדידות ולא ברציפות.<sup>19</sup> החלק הקטן ביותר של אנרגיה<sup>20</sup> מכונה 'קוואנטום', שפירושו כמות או מנה.

התגלה למשל כי האור,<sup>21</sup> שנתפס באופן מסורתי כגל, בעצם מורכב מ'פוטונים' - חלקיקי אנרגיה רבים חסרי מסה, העומדים כל אחד בפני עצמו. עוד התברר שלאקטרון החג באטום סביב גרעין האטום יש קוואנטים מוגבלים של אנרגיה, המגבילים את המסלולים שבהם הוא יכול לנוע סביב גרעין האטום, ועל פיהם הוא יכול לצבור או להפחית אנרגיה. כאשר האלקטרון חג במסלול הקרוב ביותר לגרעין יש לו האנרגיה הנמוכה ביותר, וככל שהוא עובר למסלול רחוק יותר יש לו אנרגיה גבוהה

19 למעשה יש מקרים שבהם האנרגיה יכולה להתחלק ללא גבול, והדברים נכונים בעיקר לאנרגיית חלקיקים בתוך אטום.

20 המחושב על פי קבוע פלאנק, שהוא מספר קטן ביותר, ומשתנה בין סוגים שונים של גלים, שיש להם תדירויות שונות.

21 ובאופן כללי יותר: גל אלקטרומגנטי לסוגיו השונים.

יותר. מעבר בין מסלולים רחוקים למסלולים קרובים משחרר מהאלקטרון החוצה אנרגיה בדמות פוטון. לא ניתן לשחרר חצי פוטון, או לעבור למיקום שבין מסלולים.

אחת התוצאות הייחודיות של התיאור הזה, היא שהאלקטרון אינו יכול לנוע בין המסלולים בשום אופן, כיון שאין לו רמת אנרגיה המתאימה לכך. כאשר הוא עובר בין מסלול למסלול - הוא למעשה אינו עובר בתנועה רציפה, המוכרת לנו מחיי היום-יום, אלא קופץ ממסלול למסלול. צריך לתת את הדעת על הנתון הזה: יש כאן שינוי תפיסה משמעותי ביחס להנחות היסוד האינטואיטיביות על התנועה בעולם. יש כאן דבר שמשנה את המקום שלו בלי משך זמן ובלי מעבר רציף של התנועה מנקודה אחת לשנייה, רגע אחד הוא כאן ומיד אחרי כן הוא במקום אחר. בחלקיקים התת-אטומיים אלו דברים שקורים כל הזמן.

### ב. הסיכוי להימצאות

כעת נחזור ונתאר בצורה מדויקת יותר את תנועת האלקטרון בתוך האטום. המודל הישן ('המודל הפלנטרי') דימה את האלקטרון כשהוא חג סביב גרעין האטום בתנועה מעגלית. על פי תורת הקוואנטים אין אלקטרון המסתובב סביב הגרעין, אלא מסלולים מעגליים שונים (בהתאם לסוג החומר) המתארים את המקומות שיש הסתברות גבוהה לאלקטרון להימצא. תורת הקוואנטים אינה מתיימרת לתאר את המציאות, אלא את הסיכוי להימצאות.

תיאורטית, החלקיק יכול להימצא בכל מקום נתון ביקום, בכל רגע. כמו שהחלקיק קופץ בין המסלולים סביב הגרעין, כך יש סיכוי קטן שהוא יופיע פתאום במרחק קילומטר, או בצד השני של היקום. אמנם, הסיכויים לכך קטנים מאוד, וכיוון שיש המוני אטומים בכל גוש חומר שאנחנו רואים - גם אם חלקיק בודד ייעלם פתאום, זה לא ישפיע על ראייתנו את העולם. אולם, האפשרות ההסתברותית עדין קיימת.

### ג. דואליות גל-חלקיק

ממצא נוסף של תורת הקוואנטים מפתיע לא-פחות. מתברר שחלקיקים כמו אלקטרונים ופוטונים מתנהגים גם כמו גלים וגם כמו חלקיקים נקודתיים. זה מכונה: 'דואליות גל-חלקיק'. כדי להבין במה מדובר, צריך תחילה להסביר מה הוא גל.

גל הוא הפרעה שמתקדמת במרחב, כמו גל בים שנישא על המים אך הוא עצמו איננו המים. צורת ההתפשטות של גל תלויה בכמה גורמים, אך כללית לגל יש כיוון שאליו הוא מתפשט, ועליות וירידות בתדירות הגל: המים עולים למעלה ויורדים למטה לפי תדירות קבועה. אם נזרוק אבן למים, נקבל גלים רבים שמתפשטים לכל כיוון, בצורת

עיגול. גם גל מסוים שנבחר להסתכל עליו, שמתפשט לכיוון מסוים, יוצר צורות עגולות (צורת האות S באנגלית), כי עם ההתקדמות הוא גם עולה ויורד.

יש גלים שבהתאם לנתונים הפיזיים אינם יכולים להתקדם והם מכונים 'גלים עומדים'. גלים כאלה ניתן לראות בבריכת-שחיה, כשהדפנות עוצרות את התפשטות הגלים ומחזירות אותה פנימה, משני הצדדים, וכך יוצא מצב שיש מקומות בהם המים עולים ויורדים - כלומר הגל עולה ויורד, אך אינו מתקדם לשום מקום. כאשר פורטים על מיתר גיטרה התפוס בשני קצותיו בגוף הגיטרה, נוצר גל עומד (המיתר נע למעלה ולמטה) באותו מקום.

אם שני גלים מגיעים משני צדדים ונפגשים זה עם זה, הם יכולים לבטל אחד את השני (אם אחד נמצא למעלה והאחר למטה) או לחזק זה את זה (אם שניהם באותו מצב). המצבים הללו נקראים 'התאבכות בונה' ו'התאבכות הורסת', וכמובן ייתכנו גם מצבי ביניים.

עוד לפני תורת הקוואנטים, ובלי קשר אליה, התברר ב'ניסוי שני הסדקים' שהאור מתנהג כמו גלים. בניסוי הקרינו אור דרך מחיצה עם שני סדקים, והציבו מסך מאחוריה. על המסך נראתה תבנית התאבכות: פסים אנכיים שחלקים בהירים ('התאבכות בונה', שם התאחדו כמה וכמה גלי אור) וחלקם כהים ביותר ('התאבכות הורסת', שם גלי האור ביטלו זה את זה), וחלקם בגווני ביניים.

בעצם, האור יצר תנועה מעגלית עד שהגיע לסדק, ואחרי הסדק המשיך ליצור מעגל חדש - תופעה מתאימה לגלים, המכונה 'עקיפה'. גל מים שיפגע בקיר עם סדק - יעבור דרך הסדק, ואז ימשיך ליצור צורה חדשה של התפשטות עגולה (לכל כיוון) אחרי הקיר. באותו אופן התנהג האור כשהגיע לסדק, ואחרי הסדק ממשיך להתפשט כמו גל. כיוון שגם מהסדק השני הגיעו גלים חדשים, הגלים התאבכו זה בזה וזו התמונה שנראתה על המסך. לשם ההשוואה, אילו האור היה מתנהג רק כחלקיק - אלומת האור היתה עוברת בקו ישר רק דרך הסדקים, ועל המסך היו מבחינים רק בשני פסים דקים של אור, ולא בספקטרום רחב.

כאשר חזרו על הניסוי הזה עם אלקטרונים התברר שגם שם מתקבלת על המסך מאחורי המחיצה (שיש בה שני סדקים) תבנית התאבכות. זאת אף על פי שיורים את האלקטרונים אחד-אחד בזה אחר זה. הממצא המפתיע הזה מראה שכל אלקטרון שנורה דרך הסדק אינו ממשיך בקו ישר כמו קליע של רובה, כי אז היינו מצפים למצוא על המסך רק שתי נקודות עם ריכוז רב של אלקטרונים, אלא הוא מתנהג כמו גל הנוצר עקב זריקת אבן למים.

אולם, אף שהוכח שהאלקטרון מתנהג כמו גל, במקרים אחרים הוא מתנהג כחלקיק. ניתן להציב גלאי ולגלות היכן נמצא בפועל האלקטרון בנקודת זמן מסוימת, דבר שאינו מתאים להתנהגות גל. אלקטרון שנמצא סביב גרעין האטום בעצם מהווה גל עומד, וכאשר בודקים ומגלים את מיקומו הוא 'הופך' להיות חלקיק, כלומר גוש חומר קטן.<sup>22</sup> הדואליות הזו של גל-חלקיק נצפית גם לגבי פוטונים (חלקיקי האור). ב'ניסוי שני הסדקים' האור מתנהג כמו גל, אך מצד שני הוכח שכאשר מקרינים פוטונים על חומרים שונים הם גורמים להתזת אלקטרונים החוצה מהמתכת או לזרם חשמלי ('האפקט הפוטואלקטרי'), וזו יכולה להיות מוסברת רק בהנחה שהאור מגיע במנות בידדות, כלומר - כמו חלקיקים.

### 5. סיכום ביניים

כל מה שראינו עד כאן משנה לגמרי את הנחות היסוד והתפיסה שלנו על אודות המציאות המוחשית. נסכם את מה שלמדנו ב-3 נקודות:

- אין מקום מוגדר לחלקיקים אלא רק הסתברות שהם יהיו במקום מסוים.
- חלקיקים יכולים לעבור ממקום למקום באופן אקראי ללא תנועה רציפה.
- החלקיק מתנהג לפעמים כמו גל - אף שהוא חלקיק נקודתי בעל מסה.

אם נשווה בין תורת הקוואנטים לתורת היחסות נוכל לסכם את ההבדלים המשמעותיים בתפיסות הללו בשתי נקודות:

1. תורת הקוואנטים כוללת את האקראיות בהתנהגות החלקיקים, ובתורת היחסות אין אקראיות.

2. תורת היחסות מתייחסת לזמן כדבר יחסי התלוי בתנועה, ואילו בתורת הקוואנטים אין ממד של יחסיות, והזמן קבוע בכל מהירות.

כפי שצינינו לעיל, שתי התורות מוכחות בניסויים קפדניים ולכן נחשבות לנכונות, וזאת למרות ההנחות המהותיות השונות שלהן בתפיסת המציאות. בפועל, העולם החלקיקי (המיקרוסקופי) עובד לפי תורת הקוואנטים, ואילו העולם של הדברים הגדולים (המקרוסקופי) - אפילו גרגיר חול, הכולל אטומים רבים - עובד לפי תורת היחסות.<sup>23</sup>

22 דבר זה מכונה 'קריסת פונקציית גל'. יש לציין ממצא נוסף ב'ניסוי שני הסדקים', שאם צופים באמצעות מכשיר מדידה באלקטרונים כשהם נורים - המדידה משפיעה על התנהגות האלקטרונים, ועל המסך לא נצפית תבנית התאבכות.

23 כפי שצוין במהלך הדברים, הפיזיקה הקלאסית התבררה כלא-נכונה מבחינה מדעית מדוקדקת. עם זאת, ברור שבחיים הרגילים שלנו אנחנו לא מרגישים תופעות יחסיות. כשאנחנו מדברים

## ד. הנהגה אלוקית לעומת בחירה חופשית

אמרו חז"ל (אבות ג, טו): הכול צפוי והרשות נתונה". מצד אחד הקב"ה יודע כל מה שיהיה, ומצד שני לאדם נתונה רשות לפעול בבחירה חופשית. כיצד מתיישבים הדברים יחד? קושיה זו ידועה ונידונה בספרים רבים. התשובה הפשוטה שאמרו כמה חכמים (כגון ריה"ל בכוזרי ה, כ) היא שהקב"ה יודע במה האדם יבחר.<sup>24</sup> אולם הבעיה חמורה יותר במה שנוגע להנהגת העולם.

אנו מוצאים בתורה ובנביאים במקומות רבים שהתורה מייעדת מעשים שייעשו בעתיד על ידי בני אדם, והם כולם מעשים שמצריכים בחירה חופשית. הקב"ה מודיע לאברהם אבינו שהמצרים ישעבדו את עם ישראל; הנביאים מודיעים מראש שאשור יבוא להילחם עם ישראל, ושאנשי בבל יכבשו את הארץ, ירצחו רבים מהתושבים ויגלו את חלקם. כיצד הקב"ה יכול לגזור על אדם לעשות משהו, דבר שאולי מנוגד לבחירתו החופשית? הרמב"ם (תשובה ו, ה) עונה על השאלה הזו כך:<sup>25</sup>

והלא כתוב בתורה ועבדום וענו אותם הרי גזר על המצריים לעשות רע וכתוב וקם העם הזה וזנה אחרי אלהי נכר הארץ הרי גזר על ישראל לעבוד כוכבים ומזלות ולמה נפרע מהן? לפי שלא גזר על איש פלוני הידוע שיהיה הוא הזונה אלא כל אחד ואחד מאותן הזונים לעבוד כוכבים ומזלות אילו לא רצה לעבוד לא היה עובד.

כלומר, הרמב"ם מסביר שאכן יש גזרה שהמצרים כציבור, כעם, ישעבדו את עם ישראל, אך היא אינה מכוונת ישירות לאדם פרטי מאותו ציבור. לכל מצרי פרטי עמדה הזכות לבחירה-חופשית, האם לשעבד את עם ישראל או לא, ואין זה סותר את העובדה שהציבור כציבור ודאי ישעבד את העם, כי יש הרבה מאוד פרטים ונקודות-מוצא שמשפיעות על התהליך. מן הסתם, כשמתפתחת חברה מאיימת בתוך החברה השלטת - אותה חברה שלטת תרצה להגן על עצמה, ומן הסתם עם ישראל כעובדי ה' לא

על כך שבעולם המקרוסקופי הדברים פועלים לפי תורת היחסות הכוונה היא שהחוקים השולטים הם חוקי תורת היחסות, גם אם בפועל ברוב מוחלט של התופעות איננו מרגישים את ההשפעה היחסותית.

24 תשובה אחרת היא תשובתו של הרמב"ם בהלכות תשובה (ה, ה), שאין מקום לנסות ולהבין סתירה זו כי ידיעתו של הקב"ה לא יכולה להיות מובנת לנו כמו שעצמותו לא מובנת לנו.

25 אחרי שבפרק ה' האריך להסביר את היסוד שאמרנו קודם לכן על אודות הבחירה החופשית של האדם שתמיד קיימת, חוץ ממקרי קיצון כמו אצל פרעה שנשללה ממנו הבחירה כעונש על חטאיו המרובים.

יתחברו עם המצרים עובדי האלילים, וכן הלאה. באופן זה יש להניח שהתהליך של השעבוד ודאי יקרה, על פי המצב הגיאופוליטי ששרר אז.<sup>26</sup>

מובן מאליה שהיה סיכוי קטן ביותר שלפתע כל המצרים יחזרו בתשובה, ולא היה עולה בדעתם לשעבד את עם ישראל. במקרה כזה, ייתכן שהקב"ה היה משנה את התוכנית וגוזר עליהם להיות משועבדים במקום אחר בידי עם אחר; או שהיה עושה דבר אחר שלא ידוע לנו. אולם זו שאלה היפותטית, כי הסיכוי לכך קטן מאוד, ולכן הנבואה שאכן יקרה כך היא בטוחה מבחינתנו.

המסקנה החשובה העולה מהדברים היא, שעל אף שיש לנו בחירה חופשית לעשות כרצוננו - כפי שאנחנו חשים באופן בלתי-אמצעי, וכפי שמתואר בפסוקים רבים - בכל זאת הקב"ה יכול להנהיג את העולם ולהוביל תהליכים שונים בתוכו, על פי רצונו. אף שהתהליכים הללו בסופו של דבר יקרו על ידי בני אדם, ותלויים ברצונם, כיוון שמדובר בתהליכים התלויים בציבור גדול - הסיכוי שהדבר לא יקרה, וכולם יבחרו שלא לעשות כגזרת ה' - הוא נמוך מאוד, וניתן להתייחס לתהליך שה' מוביל כדבר שוודאי יקרה. בניסוח אחר נוכל לומר שבמיקרו (כל אדם פרטי) - יש בחירה חופשית, אבל במקרו (הציבור) - יש דטרמיניזם.

## ה. הקו והעיגול כסמלים של הנהגה אלוקית לעומת בחירה חופשית

אצל המקובלים רווח שימוש במושגים של קו ועיגול: ה'עיגול' מסמל את החלל הפנוי שנוצר בעולם, אחר שהאינסוף צמצם את עצמו כדי לברוא את העולם. ה'קו' מסמל את ההתגלות ואת השפע האלוקיים, המגיעים מהאינסוף לתוך המקום שהתפנה מהאור האינסופי.

מובן מאליה שאין באינסוף דמות וצורה גשמיים, והצורה המתוארת של עיגול פנוי היא משל. כיצד נבחר המשל לתיאור התהליך האלוקי הזה? התשובה היא שהמשל נבחר מהעולם שלנו, מהחיים שלנו. כשאנחנו רוצים לצייר לעצמנו איזה מרחב-מחיה, אנחנו מציירים שטח כלשהו. לא נצייר נקודה או קו, כי הם אינם מסמלים מקום שניתן להתקיים בו. מנגד, לא נצייר כדור כי זה מסובך ולא אינטואיטיבי. הציור הפשוט ביותר

26 יש לציין שיש הסברים נוספים לענין זה: הראב"ד בהשגתו שם עונה תשובות אחרות, וכן הרמב"ן עונה תשובה אחרת. אולם נראה שהוויכוח נסוב על טעם ענישת הרשעים כאשר ניבאו שיעשו דבר רע. באופן כללי, ביחס להנהגת ה' את העולם גם פרשנים אלו יוכלו להסכים עם כל מה שנגיד בהמשך, אלא שברמב"ם זה חד יותר כי הוא אומר את החילוק הזה בין הכלל לפרט בצורה מפורשת.

הוא של שטח, והשטח הפשוט ביותר הוא עיגול. העיגול הוא סימטרי, ובהעדר תנאים מגבילים או דרישות מסוימות - שטח ברירת המחדל בציוור שלנו יהיה עגול.

כמו כן, קו ישר הוא האופן הכי פשוט והכי אינטואיטיבי לסמל השפעה מכוונת המגיעה מהקב"ה אל העולם. זאת משום שהקו הישר הוא מונחה מטרה; הוא הדרך הקצרה ביותר מנקודה אחת לשניה. דבר הקופץ באופן אקראי ממקום למקום, ובדרך במקרה נוחת בנקודה מסוימת - לא יסומן ולא יתואר אצלנו כקו.

כלומר המושגים הללו של קו ועיגול אמנם מתוארים על ידי המקובלים, אבל הם היו יכולים להצטייר באופן אינטואיטיבי על ידי כל אדם, שהיה בא לתאר באופן מוחשי את מושגי ההתגלות (או הפעולה) האלוקית לעומת המרחב של הבריאה.

אנחנו מוצאים את התיאור המוחשי של קו ועיגול באופן נוסף בעולם שלנו, וגם האופן הזה מקביל לקו ולעיגול שתוארו לעיל. איבר ההולדה של הגבר הוא בצורת קו, ואיבר ההולדה של האישה הוא בצורת עיגול, שהאיבר הגברי (הקו) נכנס אליו בתהליך הזיווג.

בתנ"ך, בדרך כלל, הקב"ה מתואר כזכר ועם ישראל מתואר כנקבה. בייחוד בולט הדבר בשיר השירים, שהוא תיאור מפורט של יחסי הדוד (הקב"ה) והרעיה (עם ישראל). הזכר הוא המנהיג, המשפיע, הנותן; בעוד שהנקבה היא המונהגת, המושפעת, המקבלת. איבר ההולדה של האיש באופן פיזי 'נותן' זרע לאיבר ההולדה של האישה. הזרע הוא הביטוי הנעלה ביותר לשפע שניתן למצוא בעולם, כי בכוחו של השפע הזה (הזרע) ליצור חיים חדשים בעולם, ואין לך דבר גדול מזה. גם מבחינה נפשית ותרבותית באופן טבעי הגבר הוא המנהיג והמעניק, והאישה היא המקבלת.<sup>27</sup>

אם כן יש לנו כאן הקבלה ברורה לקו ולעיגול, והקבלה זו היא ענין טבעי-פיזיולוגי ממש: איבר ההולדה של האיש הוא בצורת קו, והוא מקביל לקו שמסמל את השפע האלוקי שמגיע מהזכר (הקב"ה); השפע הזה מגיע אל המציאות בכללותה - המתוארת כעיגול של חלל פנוי מההארה האלוקית, והיא הצד הנקי, המתבטא באיבר ההולדה של האישה שהוא בצורת עיגול. זה מחזק מאוד את העובדה שהקו והעיגול הם מושגי יסוד בעולם כמשל לצד האלוקי ולצד של הבריאה, גם מבחינת האינטואיציה שלנו וגם מבחינת הבריאה הפיזית של הגוף שלנו.

חשוב להדגיש שהעיגול שמתאר את המציאות הגשמית, את מרחב המחיה שלנו, בעצם מתאר את הבחירה החופשית שלנו. אם אין לנו בחירה חופשית וכל תחושה של

27 מובן ששינויים תרבותיים משמעותיים הקהו את התחושה הטבעית הזו, ויש מקום גם לקבל שינויים אלה בכרכה ולברר את ערכם. אמנם, עדיין יש משמעות רבה לעובדה שבאופן טבעי זוהי ההיררכיה התרבותית.

בחירה היא דמיון שלנו, נמצא שכל דבר בעולם מונהג ישירות על ידי הקב"ה, ואין כאן הסתלקות של הקב"ה מהחלל הפנוי באופן מהותי. כל המשמעות של ההסתלקות היא נתינת מרחב המחיה לבני אדם במסגרת העולם הגשמי, שבו יוכלו לבחור באופן מנותק מרצון ה', וזו הסתלקות מהותית של אור האינסוף מהחלל הפנוי.<sup>28</sup>

## ו. תורת הקוואנטים - הופעה של הבחירה החופשית

לאחר ההקדמות החשובות שהקדמנו, נוכל להגיע ללב העניין: הקישור שבין החוקיות החומרית לבין סדר הנהגת-העולם הרוחנית של הקב"ה.

החלקיק הוא ביטוי של האדם הפרטי. לאדם הפרטי יש בחירה חופשית ואין במעשיו דטרמיניזם. כך החלקיק מופיע כהסתברות להימצא במקום מסוים ולא ככדור קטן שנמצא בפועל במקום מסוים. זה מבטא את היכולת של האדם לעשות ככל שיעלה ברצונו, ולפני שהאדם בחר לעשות זאת אין לנו יכולת לנבא מה הוא יעשה. זוהי האקראיות המובנית בתורת הקוואנטים.

אחרי שהאדם בחר, וגילה בפועל את רצונו בעולם, החלקיק עובר ממצב של הסתברות למצב של קיים בפועל. זו הדואליות ההכרחית של החלקיק: להיות בתחילה במצב של 'בכוח' - שהוא יכול לפעול אבל עדין לא מימש את יכולתו, ואחר כך במצב של 'בפועל' - שבחר במשהו והוא כעת קיים בעולם כמציאות ממשית.<sup>29</sup>

כיוון שתנועת החלקיק מבטאת את כוח הבחירה של האדם, ולא את ההוצאה לפועל שלו, מדובר בכוח מופשט שאיננו נתון תחת חוקי הטבע הקבועים. כל זמן שהכוח הזה לא התגלם במקום ובזמן מסוימים, הוא איננו צריך זמן או תנועה קצובה במרחב כדי לנוע ממקום למקום. ההסתברות הגבוהה למצוא את החלקיק במקום מסוים (שזה מה שמתואר בפונקציית הגל) עוברת ממקום אחד למקום אחר בלי תנועה גשמית, כי היא מבטאת את כוח הבחירה המופשט.

מבחינת תורת הקוואנטים אין משמעות לזמן יחסי. כל החלקיקים פועלים תחת אותו זמן מוגדר, שאיננו משתנה לפי מהירות התנועה של כל אחד מהם. זו החוויה שלנו כבני אדם שנתונים תחת הזמן והוא אחד הגורמים המכריעים בחוויית המציאות שלנו. הזמן מבחינתנו מוחלט ואי אפשר להזיז אותו.

28 נקודה זו מבוארת בכתבי הרמח"ל במקומות שונים, למשל ב-קל"ח פתחי חכמה פתח י"ג, ופתחים כ"ד-ל'. באנו להדגיש שהיא עולה מאליה מכלל הסברת הדברים.

29 יש להוסיף שכאשר יש צופה שבוחן את החלקיק, הוא מתנהג כעצם נקודתי ולא כגל, כמו שרואים בניסויי שני הסדקים, וכאן יש לראות בצופה את אותו בעל בחירה שמוציא לפועל את הכוח לבחור, מהחלקיק.

החלקיקים מתגלים בתור גלים עגולים. מסלול ההסתברויות למציאת האלקטרון סביב גרעין האטום הוא עגול. ההתקדמות של גלים אלקטרומגנטיים במרחב היא בצורת עליה וירידה היוצרת את האות S. אופן פיזור החלקיקים במרחב כשהם נעים כגל, הוא באופן של התפשטות מנקודת המרכז לכל כיוון בצורה של עיגול (כמו שראינו בניסוי שני הסדקים), כאדוות מים אחרי זריקת אבן למרכז המים.

הצורה העגולה המובנית הזו משתלבת היטב עם זה שחוקי תורת הקוואנטים מתארים את המציאות כמו שאנחנו בני האדם חווים אותה, ובאופן פרטי יותר: את הבחירה החופשית. העיגול מסמל את מרחב-המחיה שממנו מסתלקת ההארה האינסופית האלוקית, ובכך נותנת לברואים בעלי הבחירה את היכולת לחיות את החיים שלהם כרצונם ובבחירתם. העיגול, כמו שראינו, מסמל גם את הצד הנקי - המקבל בזיווג, את המציאות התחתונה ביחס לעולם רוחני - וגם זה מתאים כמוזן לתורת הקוואנטים, המתארת את המבט על העולם מצד הברואים בעלי הבחירה.

### ז. תורת היחסות - ביטוי להנהגת הקב"ה את המציאות

המעבר בין תורת הקוואנטים לתורת היחסות קורה כשעוברים מדיון וחקירה של אטומים יחידים לצבירים גדולים של המוני חלקיקים יחד, המרכיבים כל גוש חומר שאנו פוגשים.<sup>30</sup> במציאות הגלויה לעינינו אנו פוגשים רק עצמים כאלו, המורכבים מצבירי-חלקיקים גדולים.

לכל חלקיק יש הסתברות להיות במקומות שונים, ואנחנו מתארים אותו רק במושגי אקראיות. אולם, כשמדובר על צבירים של המוני חלקיקים יחד, ההסתברות שלפעת כל טריליוני-טריליוני החלקיקים שמרכיבים אותם, יקפצו יחד באקראי למקום אחר, או יתפזרו ביקום היא אפסית ברמה כזו שאין צורך להביא אותה בחשבון בשום צורה. בנוגע לכל העצמים הגדולים (ו-'גדולים' לענין זה הוא כל עצם שאנחנו רואים) נכון לומר שבפועל ניתן לקבוע את מקומם וקיומם בעולם.

30 נדגיש, שאין הכוונה שכאשר מתבוננים בעצמים גדולים רואים תופעות יחסותיות. בדרך כלל בחיים שלנו אנחנו פוגשים את החוקיות הפיזיקלית שהיתה יכולה להיות מתוארת היטב גם על ידי הפיזיקה הקלאסית. אלא שזו האחרונה התבררה כלא-נכונה ולא מדויקת, והוחלפה ביחסות. תורת היחסות כוללת תיאור של כל התופעות בדברים הגדולים: חלקם יתוארו במצבים שונים בתיאורים יחסותיים, וחלקם ימשיכו להתנהג באופן לא-יחסותי כי הפן היחסותי בתנועה איטית הוא זניח. אבל בשורה התחתונה התיאור המדויק של כל התופעות המקרוסקופיות הוא תיאור יחסותי. לכן בכל דברינו אנחנו מתייחסים רק לתורת הקוואנטים ולתורת היחסות ולא לפיזיקה הקלאסית.

החוקיות הפיזיקלית של הדברים הגדולים מבטאת את ההנהגה האלוקית של העולם. הקב"ה גוזר גזרות ומוביל תהליכים שונים בעולם, וברמה כללית יותר - מוביל את העולם לגאולה השלמה באמצעות מאורעות שונים ותהליכים כלל-עולמיים.<sup>31</sup> הגזרות שהקב"ה גוזר ופועל בעולם נוגעות גם לבני-אדם ולמעשים שיעשו, אף שכל אחד מהם הוא בעל בחירה. נקודת המוצא של העולם בשעה שהקב"ה גוזר את הגזרה תוביל לכך שבני-אדם כציבור יבצעו אותה, אף שכל אחד באופן פרטי יכול להימנע מכך ולבחור כרצונו. כשם שבעולם החומר שגוש חומר גדול מתנהג באופן דטרמיניסטי, אף שכל אחד מחלקיו יכול להתנהג באקראיות.

זוהי נקודה משמעותית: מצד בני האדם בעלי הבחירה החופשית, החיים בעולם - העולם הוא אקראי-בחירי, ואיננו דטרמיניסטי. אולם מצד הקב"ה, מצד הגזרות והתהליכים שהוא מוביל בעולם - העולם הוא דטרמיניסטי. אין סתירה בין התיאורים, כי הקב"ה אינו גוזר על אדם מסוים לעשות דבר נגד רצונו,<sup>32</sup> אלא גוזר על המציאות הגשמית או על ציבור גדול של בני אדם.

יש לשים לב ולא להתבלבל: כשאנחנו אומרים שהדברים הגדולים מייצגים את הקב"ה אין הכוונה שהוא עושה כל פעולה בדברים הגדולים; שהרי אנחנו כבני אדם נחשבים חלק מהדברים הגדולים, ואנחנו עושים מה שאנחנו רוצים בבחירה חופשית. אלא בכל דברינו אנחנו מדברים על המציאות התחתונה כמייצגת דברים עליונים כפי שהסברנו בתחילה שזוהי התפיסה הקבלית. ואם כן החלקיקים מייצגים את הבחירה של בני האדם למרות שהחלקיקים עצמם אינם בני-אדם ולמרות שאין להם בחירה חופשית אמיתית. והדברים הגדולים, כולל בני אדם, מייצגים את ההנהגה האלוקית את העולם, למרות שלא כל פעולה מיוחסת לקב"ה.

התנועה המייצגת את חוקי הפיזיקה בדברים הגדולים היא קו ישר. אם ניתן לגוף לנוע בחופשיות בלי להפעיל עליו כוחות אחרים, למשל אם נזרוק אותו באמצע החלל, הוא ימשיך לנוע בקו ישר; המשיכה בין גופים בכוח המשיכה היא בקו ישר; אם נעזוב כדור באוויר - הוא ינוע בקו ישר למטה, היישר אל כדור הארץ. כוח המשיכה הוא הכוח הנוכח ביותר בתנועה בחיי היום-יום שלנו,<sup>33</sup> ולכן התנועה של קו ישר מקושרת אצלנו

31 הנקודה האחרונה מבוארת בהרחבה בדברי הרמח"ל בספריו ('הנהגת הייחוד'), וכן בדברי הרב קוק בכמה מקומות.

32 חוץ ממקרים יוצאי דופן כמו שראינו אצל פרעה, שניטלה ממנו הבחירה החופשית.

33 כלומר הרבה יותר מהכוחות האחרים הפועלים בטבע: אלקטרומגנטיות והכוחות הגרעיניים האטומיים. הכוח האלקטרומגנטי אמנם נוכח בחיינו בצורה משמעותית, בכך שחומר לא עובר דרך

עם פעולה בחיי היום-יום.<sup>34</sup>

יתר על כן - את מרבית הפעולות בחיינו אנו מבצעים מתוך בחירה (בדברים הגדולים, לא בחלקיקים תת-אטומיים) אנחנו עושים לתכלית מסוימת. אם נניע דבר ממקום למקום, כנראה נרצה להניע אותו באופן התכליתי ביותר - בקו ישר.

הקו הישר מתאר את השפע האלוקי שמגיע לעולם. הוא ביטוי להחלטה האלוקית לפעול ולשנות משהו בעולם - החלטה שגורמת לתוצאה טבעית בעולם. יש כאן איזה 'מידע' שמגיע מנקודה אחת לנקודה שניה ופועל בה משהו, כמו קו שעובר מנקודה לנקודה. הקו הישר מתאר גם את השליטה, יכולת הנתינה של הנותן למקבל כפי שהראינו, וגם זה כמובן מיוחס לקב"ה ביחס למציאות התחתונה ולבני האדם. לכן התהליכים שקורים בדברים הגדולים, שהם בבואה להנהגה האלוקית את העולם, מתבטאים על ידי תנועה בקו ישר.

תורת היחסות חידשה את העובדה הכללית בעולם שהכול יחסי. המשמעות מבחינת הנמשל - ההנהגה האלוקית - היא, שהכול נשלט על ידי הקב"ה כחומר ביד היוצר, אשר 'ברצותו מרחיב וברצותו מקצר'. ביכולתו לשנות את החומר (המסה), את הזמן ואפילו את המרחב עצמו.<sup>35</sup> אין דבר קבוע וקשיח בעולם ביחס לפעולותיו של הקב"ה (המתבטאות בתנועה בעולם, והיא גורמת לשינויים במסה ובזמן). הקב"ה הוא כל-יכול והדבר מתבטא בכוחות הטבעיים. אולם, מצד תורת הקוואנטים, המבטאת את המבט של בני האדם על העולם, אין מקום לשינויים כאלה והעולם וחוקיו אכן קשיחים ואינם ניתנים לשינוי.

אכן, בדרך כלל בתופעות הרגילות בעולם אנחנו חשים שהזמן קבוע והמסה קבועה (כי במהירות קטנה ההשפעה היחסותית היא זניחה). זה מבטא את העובדה שהקב"ה בדרך כלל מנהיג את העולם בחוקיות טבעית, ואיננו משנה את פני הדברים אלא בזמנים מיוחדים על פי רצונו.

חומר אחר (אני יושב על הכיסא ולא שוקע לתוכו), אבל במובן של פעילות ותנועה, הכוח הנוכח הוא ודאי כוח המשיכה.

34 מובן מאליו שיש במציאות תנועות בקווים שונים ועקומים במגוון צורות. עוד ברור שיש תנועות מעגליות (או מדויק יותר - אליפטיות) מובנות בתנועת גרמי השמים. אנחנו באים לתאר את התנועה הטבעית יותר ולא את כל הצורות האפשרויות. בנוסף, גרמי השמים הם עיקרו של העולם הגשמי, המתנהג בהתאם לצורת העיגול כפי שהתבאר. לכן נכון ומתקבל שכדור הארץ ושאר גרמי השמים ותנועותיהם - יהיו בצורה מעגלית.

35 הגמרא אומרת במסכת יומא (כא, א): "מקום ארון אינו מן המידה". כלומר, נעשה נס בבית המקדש שארון הברית עצמו לא תפס מקום ברוחב קודש-הקודשים.

נקודה נוספת שבאה לידי ביטוי בתורת היחסות היא הקבוע הכללי של מהירות האור. השפע האלוקי הוא שנותן מלכתחילה לעולם את עצם המציאות, והוא זה שמקיים אותו ומקדם אותו כל הזמן. הקב"ה הוא טוב ומיטיב, והיינו מצפים שהוא יעניק שפע אינסופי לעולם, אך למעשה אין זה כך. הקב"ה דווקא מצמצם את גילוי הופעתו ושפעו לעולם, כדי שנוכל להתקיים בעולם. כבר בבריאת העולם, בתהליך של הסתלקות האור, ראינו שמוכרח שהקב"ה יסלק את הופעתו האינסופית כדי שיהיה מקום-פנוי לנבראים לחיות ולבחור בבחירה חופשית. בסופו של דבר זו היתה המטרה בבריאה: לברוא עולם שבו יש בחירה חופשית, ולכן סילוק האור הוא הכרח.

באופן כללי יותר, אם היתה השפעה גדולה מדי עבור הנבראים, שלא היו יכולים לקבל ולהכיל אותה - השפע היה הופך מתיקון לקלקול. כמו עודף-הנאה שמעייפת את הגוף, וכמו עודף-גשם שמזיק לתבואה, כך וביותר מזה עודף השפעה אלוקית גורמת לביטול המציאות של הנברא.<sup>36</sup>

האור הוא ביטוי לשפע אלוקי של טוב בעולם, כמו שמקובל בפסוקים רבים.<sup>37</sup> האור נותן לנו את האפשרות לחיות, ולכן נחשב לשפע הבסיסי ביותר. ביתר דיוק - ביחס להטבות חומריות אחרות, האור מבטא הטבה רוחנית מופשטת. ההגבלה המובנית במהירות האור מבטאת את זה שגם שפע גדול וחשוב חייב להיות מוגבל, דווקא בשביל קיום המציאות ולטובת הנבראים. העובדה שחומר אחר אינו יכול להגיע למהירות האור, מבטאת את העובדה שהשפע הרוחני האלוקי גדול ומשמעותי מכל שפע מגושם אחר בעולם.<sup>38</sup>

ענין משמעותי נוסף המקבל ביטוי בתורת היחסות הוא האפשרות התיאורטית להמרה של חומר לאנרגיה ולהיפך. לשקילות הזו בין עניינים שנחשבו באופן מסורתי לשתי קטגוריות שונות, יש משמעות גם בפן הרוחני. האנרגיה מבטאת את הרוחניות, והמסה את הגשמיות, ועל פניו מדובר באמת בשתי קטגוריות שונות. אמנם, במבט עמוק יותר יש לראות בחומר מצב מסוים של הרוח, כי הרוחניות היא גילוי אלוקות לעולם.

36 למשל, אנחנו מוצאים בפסוק שהעם מבקשים ממושה רבנו במעמד הר סיני שהוא ידבר עמם ולא הקב"ה: "וַיֹּאמְרוּ אֶל מֹשֶׁה דַּבֵּר אֵתָה עִמָּנוּ וְנִשְׁמָעָה וְאַל יִדְבֹּר עִמָּנוּ אֱלֹהִים כִּי נָמוּת" (שמות כ', ט"ז); וכך בעוד מקומות רבים בתנ"ך.

37 למשל: "הָעַם הַהֵלְכִים בְּחֹשֶׁךְ רָאוּ אֹר גְּדוֹל" (ישעיה ט', א'), שברור מההקשר שם שהכוונה היא לכך שהעם שהיה בצרה יצא ממנה לגאולה.

38 אמנם מהירות האור נכונה לגבי כל גל אלקטרומגנטי, אבל מכל מקום בעולם שלנו בצורה טבעית אנחנו נפגשים עם מהירות זו בעיקר באור הנראה.

הנשמה שלנו היא גילוי של המידות האלוקיות ('צלם אלוקים' במובן המופשט יותר מהגוף), ושאר התורה והמצוות, שהם הצד הרוחני בעולם - מבטאות את רצון ה' ואת מידותיו בצורה של הוראות מעשיות. אם הקב"ה רוצה שנעשה משהו, סימן שיש בזה מידה טובה שיסודה בהופעת הקב"ה לעולם גם הוא במידה זו או דומה לה. אמנם בחומר הדברים מופיעים ברמה מגושמת ונמוכה יותר, אבל בכל אופן יש כאן שתי קטגוריות ששייכות לאותו נושא ושייך 'להמיר' אותן אחת לשניה, בדיוק כמו המסה והאנרגיה.

נושא זה שייך לתורת היחסות כי היא העוסקת בנהגת העולם מצד הקב"ה, וגם כאן אנחנו עוסקים בשקילות ההופעה האלוקית לעולם ברמותיה השונות.

## ח. סיכום

ראינו שתפיסת המציאות של המקובלים היא כזו שהעולם התחתון בכללו, והאדם בפרט, הם בבואה של עניינים רוחניים ומידות אלוקיות. מתוך כך מובן שיש לחפש גם את המשמעות הרוחנית של חוקי הפיזיקה, כשם שמחפשים את הערכים הרוחניים המתבטאים בעצמים גשמיים או בגוף האדם.

הצגנו את יסודות תורת הקוואנטים ותורת היחסות, כאשר תורת היחסות תופסת את העולם באופן יותר אינטואיטיבי ודטרמיניסטי, ותורת הקוואנטים מציגה אקראיות מובנית בעולם ודואליות של גל-חלקיק.

למדנו שהמושגים של קו ועיגול הם מובנים במציאות: הקו מייצג את המשפיע, המוביל והנותן (הקב"ה), והעיגול מייצג את המקבל, את המציאות הגשמית ואת בעלי הבחירה.

ראינו איך שייך לראות בתפיסה של תורת הקוואנטים ביטוי למציאות מצד האדם: בחירה חופשית שבאה לידי ביטוי בגל ההסתברויות למציאות מסוימת, והחלטה ופעולה בעקבות הבחירה החופשית, שמתבטאת במצב של החלקיק כמציאות נקודתית ולא כגל. הסברנו את הצורה של הגלים העגולים במבנים הקוואנטיים כביטוי למציאות התחתונה ולבחירה החופשית.

תורת היחסות מבטאת את המציאות כפי שהיא מצד ההנהגה האלוקית את העולם. שם יש דטרמיניזם ולא אקראיות, כי שם הפעולה היא לא על אדם בודד (וכנגדו חלקיק בודד שיש בו אקראיות) אלא על ציבור שלם (שמתבטא באוסף גדול של חלקיקים, שבהם האקראיות שואפת לאפס) או על המציאות הגשמית.

בתורת היחסות הפעולה הרגילה היא בצורה של קו, כשם שהשפע האלוקי מתואר על ידי קו. כמו כן הכול יחסי ומשתנה - כולל הזמן והמרחב עצמו - כביטוי לכוחו של

הקב"ה לשנות ולפעול במציאות ככל רצונו. העובדה שביום-יום אנחנו לא מרגישים את השפעת היחסות אלא רק במצבים מיוחדים מצביעה על כך שהקב"ה בדרך כלל מנהיג את העולם בטבעיות ורק מפעם לפעם חורג מהטבע לפי רצונו.

מהירות האור היא בבואה לשפע האלוקי הרוחני לעולם שהוא מצד אחד הכי גדול ומשמעותי בעולם (ביחס לדברים חומריים), ומצד שני חייב להיות מוגבל כדי שהמציאות לא תקרוס תחת העומס הרוחני של ההארה האלוקית, ומכאן המגבלה על מהירות האור.

סיימנו בשקילות המסה והאנרגיה, המבטאת את העובדה שההתגלות האלוקית לעולם (ששייכת לתורת היחסות ולא לקוואנטים) מופיעה גם ברוח וגם בחומר ואין אלה שתי קטגוריות שונות במהות, אלא הגילוי האלוקי בחומר הוא גילוי תחתון של ההופעה האלוקית ברוחניות.