**פרק ב: מקרוקוסמוס ומיקרוקוסמוס**

**העולם והאדם**

אם נשאל פיזיקאי מה הוא הטבע, תשובתו תכלול מן הסתם מונחים כגון חלקיקים, כוחות, חוקים, אנרגיה, מרחב, זמן ועוד. סביר אפוא להניח ש"כתוצר הטבע" אנו מורכבים מאותן אבני בניין שמהן הטבע מורכב. יתר על כן, ניתן להניח כי גופנו ונפשנו אף מעוצבים על פי אותה מתכונת שבה מעוצב הטבע.

הפילוסוף היווני הרקליטוס אשר העלה את ההנחה הזו בקוויה הכלליים, טען כי נפש האדם היא מיניאטורה או מיקרוקוסמוס של העולם הגדול יותר, המקרוקוסמוס, אשר ממנו היא התפתחה. לדברי אפלטון, המבנה האנטומי של האדם מקביל למבנה היקום. בדיאלוג "טימאוס" טען אפלטון כי העולם הזה הינו, לאמתו של דבר, אורגניזם חי הניחן בנפש ותבונה, ואילו ב"פילבוס" הוא הציג את השקפתו שלפיה גוף האדם ונפשו גזורים מהגוף והנפש הכלליים של העולם.

הלוך החשיבה המצוי ביסודה של השקפה זו הוביל את הוגה הדעות יוהן וולפגנג פון גתה (1749–1832) לתובנה כי ביוצרו אדם, הטבע יצר בעל חיים אשר באמצעותו הוא נהיה מודע לעצמו. לדבריו, טעות היא לחשוב כי האדם מתבונן בטבע "מבחוץ"[[1]](#footnote-1) אלא להפך: האדם הוא האמצעי אשר דרכו מדבר הטבע על עצמו ועל החוקים הפועלים בו.[[2]](#footnote-2)

עצם קיומנו מושרש אפוא בכל היש. עובדה זו מייצגת מכשול בלתי-עביר בפני כל אדם המנסה להבין את תופעת הקיום, כפי שציין המתמטיקאי והפילוסוף הצרפתי, בלז פסקל (1623–1662):

ניסיונו של האדם לחקור את עצמו נידון להתגלוֹת כדרך ללא מוצא, שהרי כיצד יכול החלק לדעת את השלם? חלקי העולם כיום כה קשורים ומשויכים זה לזה שאי אפשר לדעת חלק אחד ללא חלק נוסף וללא השלם כולו. בני אדם זקוקים למקום להעביר בו את תקופת חייהם, לתנועה כדי לחיות, ליסודות כימיים כדי להרכיב את גופם, לאוכל להזינם, לחום ולאוויר... בקצרה, אנו מצויים בקשר של תלות עם כל דבר שבטבע.

לפיכך, מסיק פסקל:

להכיר אדם פירושו להבין כיצד קרה הדבר שהוא זקוק לאוויר לנשימה, למשל, וכדי להכיר אוויר עלינו להבין כיצד הוא מתייחס לחיי האדם... [לפיכך], כדי להבין את האחד יש להבין את השני. הואיל וכל דבר ודבר הוא סיבה וגם תוצאה, נתמך וסומך, מתווך וגם התווך, והכול אחוזים כבשרשרת סמויה הקושרת זה לזה דברים שהם כה שונים ונבדלים זה מזה, אני מחזיק בדעה שאי אפשר להבין את החלקים ללא הכרת השלם, כשם שאי אפשר להבין את השלם ללא הכרת חלקיו.[[3]](#footnote-3)

כאשר בוחנים את סוגיית החושים מזווית ראייה זו, מתבקש כי הבנתם אינה אפשרית מבלי לבחון אותם על רקע מערכות היחסים הייחודיות השוררות בינם לבין הגירויים החיצוניים המעוררים אותם. הווה אומר, כדי להבין מהי שמיעה עלינו להכיר תחילה את מהותו של הקול, כגורם החיצוני אשר מעורר בנו תחושה זו; כדי להבין מהי ראייה עלינו להכיר את מהותו של האור, כגורם החיצוני אשר מעורר אותה, וכך הלאה. ותחילה נתמקד בחוש הראייה, ולשם כך נציג תכונה הייחודית לאור.

**ההיבט הטרנסצנדנטי שבאור**

לפי תפיסתה של הפיזיקה המודרנית, האנרגיה – שאחד מביטוייה הוא האור – היא אחד ממרכיבי היסוד שבטבע, ולמעשה היא חומר הגלם אשר ממנו התגבש כל היש. בניגוד לתופעות טבע אחרות שאנשי המדע השכילו להשיל מעליהן את מעטה המסתורין במהלך שלוש מאות השנים האחרונות, טבעו של האור חמק מהבנתם של הפיזיקאים ככל שהם שכללו את תצפיותיהם בו והעמיקו את מחקריהם. בדומה לתכונותיהן של תופעת טבע אחרות גם תכונות האור מוכרות היום היטב, אולם האור עצמו ממשיך לייצג מסתורין מוחלט. תיאוריית היחסות הפרטית של אלברט איינשטיין (1879–1955), הנחשבת לאחד ההישגים הגדולים ביותר של הפיזיקה המודרנית, רק הרחיקה עוד יותר את הסיכוי לפענוח חידת האור באמצעות המחקר המדעי, כפי שאיינשטיין התלונן ב-1951 במכתב לאחד מעמיתיו: "חמישים שנות התעמקות לא קירבו אותי לתשובה על השאלה מהם קוונטים של אור".[[4]](#footnote-4)

מהירות האור בריק השורר במרחבי החלל החיצון היא כ-300,000 ק"מ בשנייה. מהירות זו מוגדרת כ"קבוע אוניברסלי" ונתון זה מייצג, קרוב לוודאי, את תכונתו המסתורית ביותר של האור. המונח "קבוע" בא לציין נתון אשר לעולם אינו משתנה. להמחשת מוזרותו של מונח זה בהקשר למהירות האור נניח כי אנו נוהגים ברכב במהירות של 120 קמ"ש, בעת שרכב אחר עוקף אותנו במהירות של 150 קמ"ש. ממישור ייחוס המצוי במצב מנוחה ייראה הרכב העוקף כנע במהירות של 150 קמ"ש, ואילו ממישור הייחוס של רכבנו, הנע במהירות של 120 קמ"ש, מהירות הרכב העוקף תהיה 30 קמ"ש בלבד. הווה אומר, מהירות הרכב העוקף אינה מוחלטת אלא מתייחסת למצבו של זה המודד אותה.

נחיל עתה עקרון זה כאשר מהירות האור נמדדת כשאנו מרחפים במרחבי החלל. הפעם אנו מצויים בחללית הנעה במהירות של 200,000 ק"מ בשנייה. לאור הדברים שצוינו לעיל היינו מצפים למצוא שכאשר נמדוד את מהירותה של קרן האור העוקפת נקבל 100,000 ק"מ בשנייה. ואולם, התברר – בדיוק כפי שחזה איינשטיין – כי טעות בידנו: אין זה משנה באיזו מהירות ננוע ביחס לקרן האור, בכל עת נמצא כי מהירותה עומדת על כ-300,000 ק"מ בשנייה.

מוזרותה של תופעה זו תומחש באופן בהיר יותר במקרה הבא. נעלה על דעתנו מצב שבו אנו מצויים בקשר אלחוטי עם שלושה אנשים המודדים את מהירותה של אותה קרן אור. הראשון מצוי במנוחה, השני נע במקביל לכיוון האור כשמהירותו 200,000 ק"מ בשנייה, ואילו השלישי נע גם הוא במהירות זו אך בכיוון המנוגד. ניתן היה להניח כי תוצאות המדידה של מהירות האור תשתנינה בהתאם למישורי הייחוס השונים: זה המצוי במנוחה ידווח לנו כי האור מתרחק ממנו במהירותו "האמתית" שהיא כ-300,000 ק"מ בשנייה; השני, הנע במקביל לכיוון ההתפשטות של האור, יטען כי לפי מכשיר המדידה שברשותו האור מתרחק ממנו במהירות של 100,000 ק"מ בשנייה; ואילו השלישי, הנע בכוון המנוגד לכיוון האור, יהיה מוכן להתערב עם חבריו כי מהירות האור היא למעשה כ-500,000 ק"מ בשנייה. חילוקי דעות אלו מתחייבים אמנם על פי השכל הישר, אולם בפועל הם אינם מתיישבים עם העובדות. מכשירי המדידה של שלושת האנשים יורו הלכה למעשה על אותה מהירות עצמה: 300,000 ק"מ בשנייה. כיצד אפשרי הדבר?

לפי חישוביו של איינשטיין, וכפי שהוכח מאוחר יותר בניסוים שבוצעו במאיצי חלקיקים, ככל שמהירותו של גוף כלשהו מתקרבת למהירות האור, כך מתקצר פיזית המרחב ומואט הזמן. לפיכך, לו היה ביכולתנו לנוע במהירות האור (דבר שעקרונית הוא מן הנמנע), המרחק בין שתי נקודות בזמן-מרחב היה מתאפס והיינו מוצאים את עצמנו בעולם מוזר שאינו תחום בממדי הזמן-מרחב המוכרים. אלא שרעיון מהפכני זה נושא בחובו פרדוקס יסודי: נתאר לנו אדם המאיר לעברנו בפנסו ממרחק של 300,000 ק"מ; קרן האור תגיע אלינו כאמור לאחר שנייה. ואולם, כיצד ייתכן שדבר-מה הנוכח בממדי הזמן-מרחב – קרי, החוצה בשנייה אחת מרחק של 300,000 ק"מ – אינו נוכח בהם לאמתו של דבר?

המפתח לפתרון התעלומה הוא העובדה כי לפנינו שני מישורי ייחוס שונים: האחד הוא מישור הייחוס שלנו כצופים והשני הוא זה של האור עצמו. התפשטות האור בזמן-מרחב הינה ממשית רק עבור מישורי הייחוס החיצוניים של הצופים. האור עצמו לעומת זאת, אינו שותף לעמדתם של הצופים שהוא עצמו – ובכלל זה גם התופעות שהוא מחולל – תחומים בזמן-מרחב המוכרים. "עבור הפוטון עצמו (קרי, עבור החלקיק הנושא את אנרגיית האור בפרט ואת האנרגיה האלקטרומגנטית בכלל)", כותב האסטרופיזיקאי ג'ון גריבין (1946–), "ה'בינג-בנג' ורגע ההווה הם אותו פרק זמן עצמו".[[5]](#footnote-5) ביטוי קולע לכך נתן איינשטיין כאשר ציין כי, "זמן ומרחב הם תבניות אשר לפיהן אנו חושבים ולא תנאים שבהם אנו חיים".[[6]](#footnote-6)

כפי שהנחנו לעיל, האדם הוא עותק מושלם אם כי זעיר של העולם; מיקרוקוסמוס ומקרוקוסמוס הם ביסודם אחד. בהתאם לכך, כל אחד ממרכיבי הטבע הבסיסיים חייב להיות מיוצג בנו בקנה מידה זעיר, מיקרוקוסמי. איזה מרכיב באדם מתאפיין אפוא בזה שהאופי המיוחס לו ממישור ייחוס חיצוני הינו הפוך מזה המתגלה לו עצמו, כפי שראינו זה עתה ביחס לאור?

**ההיבט הטרנסצנדנטי שבמוח**

לפנינו מנתח בכיר, הנתון בעיצומו של ניתוח מוח עדין. מניסיונו ידוע לו כי מרגע שהותיר מאחוריו את שלב פתיחת החלון בגולגולת ובקרומי המוח של המנותח, הלה אינו חייב להימצא יותר תחת הרדמה, שכן רקמות המוח עצמן אדישות לנעשה בהן. גם אם יעורר אותן על ידי גירויים חשמליים, יתחב בהן עצמים שונים ואף יחתוך בהן באזמל, לא יחוש המנותח כאב. אם יישאל המנותח "אלו אזורים במוחך מנותחים כעת?", תשובתו תורה על חוסר ידיעה מוחלט. גירוי חשמלי של רקמות בקליפת המוח עשוי אמנם להיחוות על-ידו כתחושה זו או אחרת, אבל הדבר יתרחש מבלי שיהיה לו מושג כלשהו אלו רקמות מעורבות בתחושה. יתר על כן, לא זו בלבד שהמנותח אינו יודע דבר על מה שנעשה ברקמות מוחו, למעשה הוא אף אינו מודע כלל למוח שבגולגולתו.

תמונת מצב זו תקפה אמנם גם ביחס לאיברים פנימיים אחרים. עובדה היא כי איננו מודעים לקיומם של הכליות, הכבד או הריאות. ואולם, בהקשר לנושא הנדון ניתן לציין קו הבחנה ברור בין איברים אלו לבין המוח, שכן הם אינם מייצגים את מושב התודעה כפי שמוסכם על הכול לגבי המוח. וכאן אנו ניצבים בפני פרדוקס: מצד אחד התודעה אמורה לשכון במוח, ומצד שני היא עצמה אינה יודעת על כך דבר ואף לא על עצם קיומו.

ברשות המדע מצויה כמות מרשימה של מידע על אודות מבנהו הביוכימי, האנטומי והפיזיולוגי של המוח. חיבורים רפואיים אף מספקים מידע מפורט על אזורי המוח המעורבים במגוון הפונקציות התודעתיות והגופניות. ואולם, מידע שהוסק בתצפיות על מוח הזולת וחווייתו הבלתי-אמצעית – דהיינו, מודעות האדם למוחו ולמתרחש בו ברגע נתון – הם דברים שונים בתכלית. אנו מודעים לקיומם של הידיים, למשל, אף כשאיננו מביטים בהן; גם כאשר אנו עוצמים את עינינו ביכולתנו עדיין לחוש את ידינו. תמונת מצב זו אינה תופסת כאשר מדובר במוח, שכן באופן פרדוקסלי אנו לא חווים את מוחנו ולפיכך גם לא את המתרחש בו. השאלה אפוא חוזרת ונשנית: כיצד ייתכן שהגישה הבלתי-אמצעית של התודעה למקום מושבה, קרי למוח, חסומה בפניה?

הניסיון מורה שרובנו לא שמנו לב מעולם לעובדה זו וודאי שלא לפרדוקס הכרוך בה. תופעה זו אף הצליחה להוליך שולל את אחד מגדולי ההוגים, אריסטו, אשר מכתביו עולה כי מושב החשיבה הוא דווקא הלב ואילו תפקיד המוח מסתכם בצינון אדי החום העולים מהלב. אילו אריסטו היה חש שמחשבותיו מתחוללות במוחו, סביר להניח כי לא היה מגיע למסקנה מוטעית זו.

בהמשך נשוב לדון בעובדה זו ובפרדוקס שהיא מעוררת, אך בשלב זה ברצוננו להסב את תשומת הלב לעובדה כי הן המהות החיצונית הנתפסת כאור והן מושב התודעה הנתפס כמוח ניחנים בנתונים הניתנים למדידה; אלא שבשני המקרים כאחד, **על מנת שהנתונים הללו ילבשו אופי חומרי, דרוש גורם נוסף: צופה.** המהות החיצונית הנתפסת כאור מתפשטת בזמן-מרחב פיזיקליים רק במישור הייחוס של הצופה, בדיוק כשם ש"האני" הבלתי-משתנה שביסוד תודעתנו תופס קטע מוגדר בזמן-מרחב רק בהכרתו החושית של הצופה המנתח. ברגע שהאור כשהוא לעצמו או "האני" נצפים ממישור ייחוס חיצוני, הם נתפסים כחומריים. האור כשהוא לעצמו מתפצל במכשירי המדידה ונרשם כ"תהליך פיזיקלי\אלקטרומגנטי", ואילו "האני" שביסוד תודעת המנותח מתפצל בהכרתו החושית של המנתח ונתפס כ"תהליכים נירולוגיים, אלקטרו-כימיים".

הרעיון המובלע בהקבלה זו קשה ביותר לעיכול. האם בכוונתנו לטעון כי בדומה לאור כשהוא לעצמו הנתפס על-ידנו כפיזיקלי, כאור, גם מושב התודעה הנתפס כחומרי, כמוח, אינו מתקיים לאמתו של דבר כחומרי מעבר להכרת הצופה, קרי המנתח? אם אלה הם פני הדברים, במה בדיוק עסוק המנתח בעת ניתוח המוח? ואכן, רעיון מהפכני זה מעורר שאלות קשות אשר יידונו אחרי שיוצגו עובדות ונימוקים נוספים התומכים בו. לעת עתה אנו מבקשים רק להציג את צדדיו המנוגדים של הקיום האנושי כייצוג מיקרוקוסמי לצדדיו המנוגדים של האור. לאמור: כאשר אנו נצפים מבחוץ, כלומר באמצעות החושים, אנו נתפסים כגוף חומרי הניתן לתיאור כתהליכים אלקטרו-כימיים; מ"בפנים", לעומת זאת, אין כל רמז לתהליכים חומריים אלו. מודעותה הבלתי-אמצעית של התודעה לתכולתה היא המודעות למושגים, רעיונות ותחושות אשר אינם תחומים במרחב ולא לתהליכים אלקטרו-כימיים התחומים בו. וברובד פנימי יותר תודעתנו מזדהה כלפי עצמה כ"אני" בלתי-משתנה, המצוי בשל כך לא רק מעבר למרחב אלא גם מעבר לזמן.[[7]](#footnote-7)

הבחנה עקרונית זו שבין האור עצמו הנצפה כפיזיקלי, לבין האור כשהוא לעצמו, הלא-פיזיקלי, תחודד יותר לאור הדברים הבאים. מושכל פשוט הוא כי אין לבלבל בין תמונת שמן של עץ, למשל, לבין העץ הממשי הנטוע בחצר. מעבר לשוני במיקומם של השניים, ישנו גם שוני מהותי בחומר אשר ממנו הם עשויים: לעומת תמונת העץ שבבד העשויה מצבעי שמן, העץ עצמו עשוי מחומרים אורגניים.

הוגי דעות נוהגים להמחיש הבחנה זו באמצעות ציור מפורסם של הצייר הסוריאליסטי הבלגי רנה מגריט (1898–1967) אשר בו נראית מקטרת עישון ותחתיה מופיע כיתוב בצרפתית, "זו אינה מקטרת":



אם זו אינה מקטרת, מהי כן? היא ייצוג אמנותי של מקטרת. בדומה לכך, ודאותנו כי האור הנצפה, הפיזיקלי, הוא-הוא האור החיצוני המעורר אותו, אין לה על מה שתסמוך. תחושת האור הפיזיקלי היא לאמתו של דבר הדימוי הסובייקטיבי, התודעתי, של מהות חיצונית בלתי-מושגת כשהיא מעוצבת בקטגוריית הזמן-מרחב שבהכרתנו.

השלכותיה של הבחנה זו מתפרסות הרחק מעבר לסוגיה העוסקת במה שניתן או לא ניתן לומר על האור כשהוא לעצמו. **הבחנה זו תוחמת את גבולות המדע בהבדילה בין התיאור המדעי של המציאות לבין המציאות כשהיא לעצמה.**

בלשון הפילוסופיה ייאמר כי עיסוקו של המדע מתקרב יותר לתחום האפיסטמולוגיה מאשר לתחום האונטולוגיה. בניגוד לדעה הרווחת, המדע אינו עוסק בחקר המציאות כשהיא לעצמה אלא בחקר **המידע** אודותיה, וגם זאת רק בחקר חלקו הנגיש בפנינו. תחום התעניינותו של איש המדע הוא ללא ספק מרכיבי הטבע ותופעותיו, אולם אותם עצמם הוא אינו מכיר. רק נתוני הטבע הכמותיים הנרשמים במכשירי המדידה מורשים להופיע בהיכלי המדע, וזאת במטרה לנסות לשזור אותם לרצף חוליות הגיוני. לעומת זאת, עיקר עיסוקה של הפילוסופיה הוא האונטולוגיה – חקר מהותן של התופעות. ברור אפוא כי כשם שציור המקטרת אינו המקטרת עצמה, כך תיאורו המתמטי של הטבע אינו הטבע כשהוא לעצמו אלא מודל שלו בלבד. כידוע לכולנו, נוסחתו הכימית של המזון, למשל, לא תשמש לעולם תחליף למזון שממנו אנו ניזונים.

אבחנה זו אמורה להיות מובנת מאליה ועם זאת מצאנו לנכון לציינה בשל המסקנה מרחיקת הלכת המתבקשת ממנה: **אם תיאורו המדעי של הטבע אינו הטבע כשהוא לעצמו, גם הסיבות אשר אנשי המדע מניחים ביסוד תופעותיו אינן הסיבות כשהן לעצמן**.

מהאמור עד כה עולה כי לאור שני פנים: ממישור ייחוס חיצוני הוא נתפס כניחן בתכונות ארבע-ממדיות, חומריות, בעוד שמבחינת האור עצמו תכונות אלו מתקיימות בהכרח בזהות שונה לחלוטין. הן נוסחאות מתמטיות והן ניסויים אשר בוצעו במאיצי חלקיקים מורים כי למרות העובדה שמבחינתנו כצופים קרני האור חוצות את המרחק שבין השמש וכדור הארץ בכשמונה דקות, במערכת הייחוס העצמית של האור אין למצוא את ממדי הזמן-מרחב הפיזיקליים שקואורדינאטות אלו תוחמות.

בסוף הפרק הקודם נטען כי מאחר שהאדם הוא "תוצר הטבע", סביר להניח שמערכות היחסים ההיררכיות השוררות בין חושינו וכך גם בין האיברים שלרשותם, מושרשות במערכת יחסים מקבילה המכוננת את הטבע. איזה מקום אפוא תופס אופיו העצמי, הלא פיזיקלי, של האור במתאם האמור לשרור בין צורת הארגון של איברי החישה (מיקרוקוסמוס) והצורה שבה מאורגן הטבע (מקרוקוסמוס)?

המכנה המשותף בדירוגם ההיררכי של האור ושל חוש הראייה יצוץ על פני השטח כאשר נעמוד על ראשוניותם של האנרגיה או של האור במבנה הטבע. מעצם טבעו העל-זמני של האור עצמו מתבקש כי הוא "קודם" לסובסטנציה הנוצרת בזמן ולפיכך תחומה בו, קרי החומר. הנחה זו עולה בקנה אחד עם התפיסה הפיזיקלית הרווחת שלפיה כל אבני הבניין היסודיות של החומר התגבשו מצביר האנרגיה הראשון אשר צץ בעת הבריאה. אור ואנרגיה הם ביסודם אחד, ולפיכך ניתן לומר כי האור הוא המרכיב הראשוני בטבע. תחושת הראייה מתייחסת אפוא למרכיב ראשוני זה.

הבנה זו חושפת את המשותף לאור כשהוא לעצמו הלא-פיזיקלי, לחוש הראייה התודעתי ולעיניים הפיזיקליות. לאמור: האור, הסובסטנציה **הראשונית** בטבע, מעורר את עינינו הממוקמות **בראש** איברי החישה; אלו בתורן מעוררות בנו את תחושת הראייה המצויה **בראש** העדפותינו התחושתיות.

הלוך חשיבה דומה ניתן ליישום גם ביחס למכנה המשותף בין כל אחד מהחושים האחרים והגורמים החיצוניים שמעוררים אותם, כפי שנראה להלן.

**המשותף לחושים הנמוכים יותר ולגירוייהם החיצוניים**

תחושת השמיעה מתאפשרת הודות לגלי הקול, שהם תופעה אשר תכונותיה מוסברות כל צרכן במסגרת הפיזיקה הקלאסית. הווה אומר, כאשר אנו דנים בקול אין צורך להזדקק למטפיזיקה אשר היא המתאימה – אם בכלל – לדון באור כשהוא לעצמו.

בניגוד לאור המייצג את אחד ממצבי הצבירה הטהורים של האנרגיה, האנרגיה האצורה בגלי הקול היא אנרגיה מכנית, שאינה מסוגלת להתפשט בריק כפי שמסוגל האור. להתפשטותם של גלי קול נדרש תיווך חומרי כגון אוויר, מים או מתכת, כלומר מולקולות חומריות אשר התגבשו מהאנרגיה. חוש השמיעה אינו מתעורר אפוא על ידי אנרגיה במצבה הטהור כמו חוש הראייה אלא על ידי מצב צבירה נמוך יותר שלה.

חושי הריח והטעם הם חושים שהתעוררותם מותנית בחומרים כימיים. הסובסטנציות החיצוניות המעוררות אותם הן אנרגטיות פחות, או לחילופין "חומריות יותר", מהאנרגיה המכנית המעוררת בנו את תחושת השמיעה. בניגוד לשמיעה ולראייה המתעוררות על ידי מצבי צבירה שונים של אנרגיה, חוש הריח וחוש הטעם מתעוררים על ידי מולקולות חומריות. מרכיבים אלה מצויים באוויר שאנו שואפים, במרכיבים הנדיפים שמשתחררים בפינו וכן במזון שאנו אוכלים.

כפי שצוין, תחושת הריח מתעוררת הודות למולקולות החוצות מרחק מסוים עד שהן נקלטות בתאי עצב הריח שבאף. בניגוד לכך, תחושת הטעם דורשת את עירור חיישני הטעם על ידי מגע ישיר עם האובייקט עצמו, מוצק או נוזלי.

נמצא אפוא כי היחס בין מקומותיהם של אברי החישה בפנינו, המקביל לדירוגן ההיררכי של העדפותינו התחושתיות, מקביל גם לדירוג ההיררכי השורר בין מעוררי התחושות. לאמור: כל היש נוצר מהאור; ברור אפוא כי זכות הראשונים שמורה לו מבין כל מרכיבי הטבע. האיבר אשר בו מותנית קליטתו, העין, ממוקם אף הוא בראש איברי החישה. במקביל אנו רואים כי איבר זה מעורר בנו את התחושה הראשונה בדירוג התחושות – את תחושת הראייה.[[8]](#footnote-8) ובלשונו המטפורית של גתה: "העיניים נוצרו על ידי האור ולמען האור, כך שהאור הפנימי יוכל לפגוש באור החיצוני".[[9]](#footnote-9)

מתחת לעיניים ממוקמות האוזניים, הקולטות את גלי הקול. האנרגיה הנישאת בגלים אלו היא אנרגיה מכנית, התופסת מקום שני ברשימת המרכיבים הפעילים שבטבע. היא עדיין אנרגיה, אך במצב צבירה נמוך יותר מזה של האור. לפיכך, כמיקרוקוסמוס האדם מעוצב כך שאוזניו ממוקמות מתחת לעיניו. חוש השמיעה והאנרגיה המכנית שבגלי הקול תופסים שניהם מקומות שניים בדירוגם ההיררכי.

במקום השלישי בדירוג העדפותינו התחושתיות מצוי חוש הריח, ובמקביל אנו רואים כי גם הגזים תופסים מקום שלישי בדירוג המרכיבים הפעילים שבטבע. לבסוף אנו מגיעים לאיבר הנמוך ביותר בפניו של האדם, הפה, שתחושת הטעם שהוא מאפשר דורשת מגע ישיר עם אובייקט מוצק או נוזלי, קרי עם מצבי הצבירה הפחות איכותיים או היותר נחותים של האנרגיה, החומר המקומי עצמו.

עד כה הוצגה התבנית העקבית של המתאם השורר בין המבנה ההיררכי של החושים לבין זה המכונן את המרכיבים הפעילים שבטבע, אולם עדיין חסר בה מרכיב חיוני. כדי להקל על הצגת המבנה ההגיוני של מתאם זה התעלמנו ביודעין מהמוח. איזה מקום תופס המוח, השוכן בראש הגולגולת, במבנה היררכי זה? לשון אחרת: אם האדם הוא מיקרוקוסמוס, איזה חתך במקרוקוסמוס מיוצג בו כמוח? המענה לשאלה זו דורש היכרות עם מושג בסיסי מהפיזיקה המודרנית, וביתר דיוק – ממכניקת הקוונטים.

**אי-סיבתיות בטבע ובמוח**

התיאוריה של מכניקת הקוונטים פותחה בראשית המאה העשרים לשם תיאור הממצאים הבלתי הגיוניים אשר התגלו בניסויים התת-אטומיים. במשך שלוש מאות השנים לערך שקדמו למכניקת הקוונטים, תופעות הטבע תוארו בהצלחה על ידי עקרונותיו של ניוטון, אשר על פיהם נראה כי כל אחת מהן מצייתת לעקרון של סיבה ומסובב. ואולם, שתי תופעות פיזיקליות, לצד השתכללותם של מכשירי המדידה המדעיים, ביססו בקרב הפיזיקאים את ההכרה בדבר מוגבלותה של הפיזיקה הניוטונית – יקיצה שהביאה להתפתחותה של מכניקת הקוונטים.

בניגוד לפיזיקה הניוטונית המאפשרת לחזות אירועים בדרגת דיוק כמעט מוחלטת (למשל, משך הזמן הנדרש לגוף נופל לפגוע בקרקע), נוסחאותיה של מכניקת הקוונטים מספקות רק את התפלגות ההסתברויות של אירוע תת-אטומי; הן מאפשרות לפיזיקאים לחזות רק את התוצאות הסטטיסטיות אשר תתקבלנה בניסויים ברמה האטומית. ידיעת תנאי ההתחלה של מערכת כלשהי היא תנאי מוקדם לחיזוי התנהגותה. ואולם, מהממצאים שהתגלו עולה כי אין אפשרות עקרונית להכיר בו-זמנית את תנאי ההתחלה של החלקיקים היסודיים, כגון את מיקומם ואת ערך התנע שלהם (מכפלת מסת החלקיקים במהירותם). כל שהפיזיקאים יכולים לעשות הוא לחשב את ההסתברויות או את הסיכויים להימצאותם במקום זה או אחר, על סמך המידע שבידם על מיקומם או על התנע שלהם וכן להיפך. מקס בורן (1882–1970), בעל פרס נובל ואחד ממייסדיה של מכניקת הקוונטים, סיכם בקצרה את ההשלכות הפילוסופיות של ממצא זה: "מכניקת הקוונטים הראתה כי אנו חייבים לזנוח את הרעיון של חוק מדויק. **כל חוקי הטבע הם למעשה חוקים הסתברותיים** [ההדגשה במקור] בתחפושת".[[10]](#footnote-10)

התייחסות מפורטת יותר למכניקת הקוונטים מצויה בפרק ו, וכל שניתן לומר בנקודה זו הוא כי כאשר הדברים אמורים במאפייני הרמה האטומית השכל הישר נקלע למבוכה עזה. בהתייחסו לצורת ההתנהגות הבלתי-הגיונית של החלקיקים היסודיים הביע עמיתו של איינשטיין, הפיזיקאי ג'והן ארצ'יבלד ווילר (1911–2002), את דעתו כי החוק היחידי שקיים הוא החוק הטוען להעדר חוק.[[11]](#footnote-11) ניתן להחיל עמדה זו גם על המוח.

לדברי הפילוסוף הצרפתי הנרי ברגסון (1859–1941), מערכת העצבים המרכזית ראויה לתואר "איבר של בחירה".[[12]](#footnote-12) תימוכין לעמדתו מצא ברגסון בעובדה שעקרון הפעולה השולט במערכת זו שונה מזה השולט בשאר מערכות הגוף. הדם, למשל, אינו חורג אל מחוץ לעורקים, לוורידים ולנימים במטרה לקצר את דרכו. מסלול זרם הדם אינו נקבע על ידי עצמו אלא על ידי גורם חיצוני – כלי הדם. לעומת זאת, מערכת העצבים המרכזית פועלת באופן שונה: פוּלסים חשמליים המתפשטים בתאי העצב מסוגלים, לדברי ברגסון, לאלתר מסלולים חלופיים על מנת להוציא לפועל את משימתם בצורה יעילה יותר.

במקביל, הפיזיקאי הדני נילס בוהר (1885–1962), חתן פרס נובל, הצהיר הצהרה דומה, אם כי שנויה במחלוקת, לגבי אפשרויות התנועה הפתוחות בפני האטום: "כאן אנו מרוחקים כל כך מתיאור סיבתי, עד כי אפשר אפילו לומר על אטום במצב נייח שיש לו בחירה חופשית בין כמה מעברים אפשריים ובין מצבים נייחים אחרים".[[13]](#footnote-13) במילים אחרות, בוהר טען כי עלינו לראות את הרובד היסודי שבטבע כחדור בחופש הבחירה.

איינשטיין פתח במערכה עיקשת, אשר התמשכה על פני כשלושים שנה, כנגד רעיון זה. עמדתו נגד ההנחה כי ביסוד הטבע קיים מרכיב של חופש בוטאה במשפטו המפורסם: "א-לוהים אינו משחק בקובייה עם היקום". עם זאת, רוב גדולי הפיזיקאים בדעה כי ניסויים מגוונים שביצעו צוותי מחקר שונים במהלך שלושים השנים האחרונות, הראו כי הצדק היה עם בוהר.[[14]](#footnote-14) בכך אין בכוונתם לטעון כי החלקיק הבודד עצמו ניחן בחופש בחירה. מה שניסויים אלו הראו הוא כי מן הנמנע להחיל את עקרון הסיבתיות על הרובד היסודי בטבע. קביעת גודל אחד המשתנים המשלימים של חלקיק א', למשל, גודל התנע שלו, חרצה בו זמנית את אי היכולת לקבוע את גודל המשתנה המשלים של בן-זוגו דהיינו, את מיקומו של חלקיק ב',[[15]](#footnote-15) אף כאשר שנות אור מפרידות ביניהם. דהיינו, אף כאשר על-פי תורת היחסות הפרטית של איינשטיין נמנע היה מהמידע אודות גודל התנע של חלקיק א' לחצות את המרחק המפריד בינו לבין חלקיק ב'. הרמה התת-אטומית התגלתה בניסויים אלה כשלמות בלתי-מתחלקת אשר בה אירוע אחד אינו חלוק ממשנהו.[[16]](#footnote-16)

מצאנו אפוא מכנה משותף בין המוח לבין הרמה התת-אטומית, במובן זה ששניהם אינם כפופים לעקרון הסיבתיות. לדברי ברגסון, הפוּלס החשמלי המתפשט בתאי המוח ניחן בחופש לאלתר את מסלולו, ואילו לדברי בוהר אותם תנאי התחלה בתכונות האטום מסוגלים להתפתח לכוונים שונים, מבלי שניתן יהיה לייחס שינויי כיוון אלה לגורמים סיבתיים. הפיזיקאי וחתן פרס נובל ריצ'רד פיינמן (1918–1988) ניסח זאת כך: "פילוסוף אחד אמר פעם כי 'לקיום המדע נחוץ מאוד שאותם תנאים יגרמו לעולם לאותן תוצאות'. ובכן, אין זה כך!".[[17]](#footnote-17)

מעבר לעובדה שציין ברגסון, ישנה עובדה משמעותית יותר, אם כי לא מוחשית, אשר בה באה לידי ביטוי אי-כפיפות המוח, וליתר דיוק – אי-כפיפות מערכת היחסים שבין תאי המוח לבין הפונקציות שלהם – לעקרון הסיבתיות. נקדים את המאוחר ונציין כי העיקרון של סיבה ומסובב האמור לקבוע את ההתרחשויות ברובד המקרוסקופי, זהה ביסודו לעקרון שלפיו הצורה עוקבת אחר הפונקציה. לאמור: הצורה (קרי, המסובב) עוקבת אחר הפונקציה (קרי, הסיבה).[[18]](#footnote-18)

הכול מכירים פחות או יותר את אופן הפעולה של מנוע המכונית. מספר רב של מרכיבים מכונן את המנוע כאשר כל אחד מהם נועד לביצוע פונקציה נקודתית. תפקיד הבוכנות הוא לספק את האנרגיה הדרושה לתנועת הרכב, בעוד שהרדיאטור נועד לשמור את פעולת המנוע ברמת חום סבירה. אין צורך להיות מכונאי כדי לדעת שהרדיאטור אינו מסוגל לשמש כמצת או שמשאבת הדלק אינה עשויה לשמש כתחליף למגבי המכונית.

מתאם בסיסי לוגי\סיבתי זה בין המבנה של כל מנגנון מכני לבין הפונקציה הפיזיקלית אשר עבורו הוא נוצר מתקיים גם בעולם החי: מבט בכפות הידיים, למשל, מגלה כי הן ניחנו באצבעות ובאגודל כדי לאפשר אחיזת חפצים; הלב עשוי בעיקר מרקמות שריר, שכן עליו להזרים את הדם בכל רקמות הגוף; קרנית העין והעדשה שקופות כדי לאפשר את מעבר האור לרשתית. בכל רקמות הגוף אנו מוצאים כי העיקרון של סיבה ומסובב או "הצורה עוקבת אחר הפונקציה" מסביר את צורתן, **להוציא את רקמות המוח**. כאשר מדובר במוח נראה כי רקמותיו אינן יודעות דבר על עקרון זה. עובדה היא כי אין להבחין במתאם לוגי\סיבתי בין האנטומיה והפיזיולוגיה של רקמות המוח לבין תכונה תודעתית זו או אחרת. זוהי בדיוק הסיבה לכך שבחינת קליפת המוח אינה מאפשרת לנו להעלות על הדעת כל השערה לגבי זהותן של הפונקציות התודעתיות המוצפנות בפעילות רקמותיה.

במהלך שבעים השנים האחרונות עלה בידי החוקרים למפות את האזורים במוח המשרתים פונקציות תודעתיות ופיזיולוגיות.[[19]](#footnote-19) חסידי הגישה הרדוקציוניסטית,[[20]](#footnote-20) המטריאליסטים, טוענים כי הממצאים אלו מאשרים כי ההנחה בדבר קיומה של נפש לא-חומרית מיותרת לחלוטין. וכי מדוע אנו זקוקים להנחה זו, הם תוהים, כאשר מתברר כי כל אחת מתכונותינו ומתחושותינו אכן מיוצגת ברקמות קליפת המוח. ואולם, מבט חודר יותר מגלה כי מיפוי המוח אינו מספק כל בסיס לגישה הרדוקציוניסטית אלא להפך, כי הוא מפריך אותה. לעת עתה נציין את הטיעון הבא בלבד, וגם זאת רק במלים ספורות: נקודת התורפה בטענת המטריאליסטים נעוצה **בהתעלמותם המוחלטת** מאופייה הייחודי של כל אחת מהפונקציות התודעתיות.

מניסיוננו אנו יודעים כי לחוויית המראה של גוון ירוק למשל, אין מכנה משותף עם חוויית הריח של צלי עוף, מעבר להיותן תחושות כמובן, וכי לחוויית קול רעם התופים אין מכנה משותף עם חוויית טעמו המתוק של הסוכר. ואולם, כאשר משווים את רקמות המוח המאפשרות חוויות שונות אלה, אנו מגלים כי הן בעיקרן זהות, הן בצורתם הבסיסית של מרכיביהן והן בשפה האלקטרו-כימית אשר באמצעותה הם מתקשרים. הטיעון המטריאליסטי מופרך אפוא על ידי העובדה הפשוטה **שההבדלים התהומיים בין אופיין הייחודי של תכונות התודעה אינם באים כלל לידי ביטוי במבנה האנטומי והפיזיולוגי של רקמות המוח.**

והנה כי כן, ההיגיון המחייב את קיומו של יחס סיבתי בין הצורה לבין הפונקציה אשר היא משרתת, מפגין אזלת יד מוחלטת כאשר הנושא הנדון הוא היחס שבין רקמות מוח לבין הפונקציות התודעתיות. רקמות מוח הן בסופו של דבר רק רקמות-מוח, ואין בצורתן דבר אשר ירמוז על אופייה הייחודי של כל אחת מהפונקציות התודעתיות המעובדות בהן ולפיכך גם לא על העובדה שהן שונות באופיין לחלוטין זו מזו.

הפיזיקאי האוסטרי ארווין שרדינגר (1887–1961), אחד מאבותיה של מכניקת הקוונטים וחתן פרס נובל, ציין שכשם שבתיאורו המדעי של האור כגלים אלקטרומגנטיים אין למצוא כל רמז לתחושת הגוונים, כך אין למצוא לתחושה זו רמז ברקמות המוח שבהן היא אמורה להיות מעובדת:

תחושת הגוון אינה יכולה להיכלל בתיאורם האובייקטיבי של גלי האור בידי הפיזיקאי. האם יוכל הפיזיולוג לכלול אותה אם יהיה ברשותו מידע שלם יותר מזה אשר ברשותו על אודות התהליכים שברשתית והתהליכים הנירולוגים המתחוללים על ידם בעצב האופטי ובמוח? איני סבור כך... אפילו ידע אינטימי שכזה לא יאמר מאומה על אודות תחושה של גוון מסוים; אותו תהליך פיזיולוגי יכול להתגלות כתחושת טעם מתוק או כל דבר אחר. כוונתי לומר בפשטות רק זאת: אנו יכולים להיות בטוחים כי לא קיים תהליך נירולוגי אשר בתיאורו האובייקטיבי כלול אפיון צבע צהוב או טעם מתוק, באותה מידה שמאפיינים אלו אינם כלולים בתיאור האובייקטיבי של גלים אלקטרומגנטים. אותו דבר עצמו תקף לגבי תחושות אחרות.[[21]](#footnote-21)

על פי הפילוסוף הגרמני עמנואל קאנט (1724–1804), איננו מסוגלים להכיר ולהבין דבר בלי שנחיל עליו את העיקרון של סיבה ומסובב. ואולם, כפי שראינו, כאשר דנים במערכות ראשוניות – יהיה זה הרובד היסודי בטבע או האיבר השוכן בראש הגוף, המוח – עקרון זה מצוי בפשיטת רגל. בשני המקרים כאחד לא ניתן לקשר בין "סיבה" ל"תוצאה". כשם שהרובד היסודי בטבע, הרובד התת-אטומי, אינו כפוף לעקרון הסיבתיות, כך גם היחס בין רקמות המוח, "מנהיגי" הגוף, והפונקציות שלהן אינו כפוף לו.

זהות זו באופני הפעולה מספקת את המענה לשאלה שהוצגה לעיל: מהו המרכיב במקרוקוסמוס המתגבש במיקרוקוסמוס, באדם, כמוח? בקווים כלליים ניתן להשיב עתה כי מרכיב זה הוא הרובד התת-אטומי. ובכוונת הדברים לומר, שביחס הלא סיבתי שבין מוח האדם לבין מגוון הפונקציות של רקמותיו מובא לידי ייצוג מיקרוקוסמי רובד ראשוני זה ביקום שתופעותיו גם הן אינן כפופות לעקרון הסיבתיות.

העדרו של יחס סיבתי בין הרמות הנירולוגית והתודעתית מספק את הבסיס העובדתי ליכולתנו שבכוח לחיות כבני-חורין. ובכוונת הדברים לומר כי התחושה שהחלטותינו אינן נקבעות בידי גורמים חומריים נעוצה לדעתנו בהעדר של יחס סיבתי בין הצדדים המנוגדים של קיומנו. יתר על כן, חופש הפעולה של הפוּלס החשמלי לאלתר ספונטנית את מהלכו – קרי, שלא בהשפעת גורמים חיצוניים (ברגסון) – אינו אלא ביטוי חומרי להעדר זה של יחס סיבתי.

מכאן לא מתבקש, כמובן, שכל יצור הניחן במערכת עצבים ניחן מינה ובה גם ביכולת שליטה עצמית דהיינו, בחופש הבחירה. כפי שצוין לעיל, הפרימטים הלא-אנושיים – שהם הקרובים אלינו ביותר מבחינה אנטומית – חסרים את קדמת המוח, כלומר את מושב השליטה העצמית. עם זאת, עצם קיומן או העדרן של אונות המוח הקדמיות אינו מסביר כשלעצמו את היחס שבינן לבין יכולת השליטה העצמית. היווצרותן באדם אינה מסבירה מדוע חירותנו שבכוח מותנית בהן, ולחילופין מדוע העדרן בקרב שאר היונקים מתבטא בחוסר היכולת לשליטה עצמית.[[22]](#footnote-22) נוכחותן של אונות אלו אינה מספקת את הצידוק ההגיוני לקיומו של כושר זה אלא את הבסיס העובדתי בלבד.

נמצא שמצד אחד דומה כי אין בסיס הגיוני לתלותו של כושר זה בקיומן של אונות המוח הקדמיות; מצד שני, כפי שנטען לעיל, הבסיס העובדתי היחיד לאפשרות חופש הבחירה של האדם הוא ההעדר של יחס סיבתי בין הרבד הנירולוגי והרבד התודעתי. ואולם, כאמור, אם הלוך חשיבה זה נכון, כל יצור הניחן במערכת עצבים היה אמור גם להיות ניחן בחופש בחירה, דבר שוודאי אינו נכון. מה אפוא יש באדם, שאין בשאר בעלי החיים, אשר הודות לו הוא בלבד ניחן בחופש הבחירה?

היותו היצור היחיד שהמבנה של גופו וזה של תודעתו מעוצבים כמבנה הטבע, כפי שהדבר ממוחש באופן עקבי לאורך כל פרקי הספר. בין תכונותיו צריכה אפוא להימצא גם זו המייצגת בו את אותו רובד יסודי בטבע אשר תופעותיו אינן יודעות דבר על עקרון הסיבתיות; יכולתו להכריע באופן חופשי בדילמות המוסריות שבפניהן הוא ניצב. הווה אומר, באדם באה אי כפיפותו היסודית של הטבע לעקרון זה לידי ביטוי מיקרוקוסמי כתכונה תודעתית; כחופש הבחירה.[[23]](#footnote-23) ניסוח שונה במקצת של רעיון זה, על פי משנתו של גתה שצוינה לעיל, יקל אולי על הבנתו. לאמור: **כיצורים הניחנים בכושר הבחירה, בני האדם הם התוצר הסופי שהניב "הטבע" במהלכיו להביא את עקרון אי-הסיבתיות שביסודו לרמה של מודעות פרטית.**

לפני שנמשיך בחשיפת עקבותיו של העיקרון שלפיו הצורה עוקבת אחר הפונקציה בהקשר לשלשת מרכיבי קיומנו – התודעה, הגוף והמציאות החיצונית – נשקיף על הנאמר עד כה: ברמה **התודעתית** ראינו כי אנו מצייתים לסדר עדיפויות קבוע כאשר אנו רוצים להכיר את העולם החיצון; ברמה **החומרית** הותוותה הקְבלה בין סדר עדיפויות זה ומיקומם של איברי החישה; ברמה **הקוסמולוגית** הוצגה הקְבלה חדה בין מתאם פסיכו-פיזי זה ודירוגם ההיררכי של המרכיבים הפעילים במציאות החיצונית; ולבסוף, ברמה **הטרנסצנדנטית**, הוקבלו זו לזו הרמות הנירולוגית והתת-אטומית.

נוסף על הנתונים אשר הוצגו בהתייחס להקְבלה שבין מבנה הרמות התודעתית והגופנית של האדם מצד אחד ובין מבנה הטבע מצד שני, נראה כי הקְבלה זו נשמרת גם ברמה גבוהה יותר.

**המבנה ההיררכי של תודעתנו האסתטיות**

בהסתמך על הכמות ועל האיכות של המידע החודר להכרתנו באמצעות האור, הוסק כי חוש הראייה תופס מקום ראשון בסולם החושים. למעשה, עליונותו של חוש זה מתגלית ברובד עמוק יותר.

הראייה מאפשרת לנו להתנסות בחוויה אסתטית ובהיפוכה: יופי וכיעור. כאשר אנו עומדים מול יצירת אמנות מרהיבה או מחזה מופלא של שקיעת השמש, עשויה להתעורר בנו תחושה המרוממת אותנו מעבר להיבטים השגרתיים של חיי היומיום; מנגד, מפגש עם חסר-בית בשולי הרחוב עלול לעורר מחשבות תוגה והשתתפות בצער. הווה אומר, מעבר למראות שגרתיים המשרתים את הקיום הבסיסי, יש בכוחו של חוש הראייה לעורר חוויות בעלות אופי עילאי יותר.

בעבר נעשו ניסיונות להגדיר את מושג היופי באופן כמותי, אולם הדעה הרווחת היא כי בדומה למושג "טוב" קשה מאוד להגדיר יופי. אחת מאבני הנגף העומדות בפני ניסיונות אלו היא השאלה האם יופי או כיעור הם מאפיינים של האובייקטים עצמם, או שמא הם מצבי תודעה סובייקטיביים של הצופה. כידוע, לתכונות האופי של הצופה נועד משקל מכריע בגיבושה של דעה זו או אחרת לגבי אופיו האסתטי של האובייקט, כדברי הפתגם "היופי מצוי בעיני המתבונן", ובניסוח אחר: "על טעם וריח אין להתווכח."

בתרבות הרומאית העתיקה הוגדר היופי כמעשה מרכבה בין ריבוי לאחדות. ביסוד החוויה האסתטית הונחה ההרמוניה הנוצרת בנקודת המפגש בין מגוון צבעים, צורות או תכונות מצד אחד לבין האחדות שביסודם מצד שני. זוהי הסיבה לכך שפילוסוף דוגמת ארתור שופנהאואר (1788–1860) טען כי התבוננות אסתטית באובייקט מעניקה לאדם הפוגה מהמתח שבין תשוקותיו; היא משחררת אותו באופן זמני מתשוקות ומאינטרסים בשל יכולתה לרומם אותו לרמת קיום גבוהה יותר. אפלטון ואריסטו ראו באסתטיקה אידיאה בלתי-נפרדת מאתיקה, ואילו עבור הפילוסוף האידיאליסט גאורג וילהלם פרידריך הגל (1770–1831) אמנות, דת ופילוסופיה מונחות בבסיסה של כל התפתחות רוחנית.

נמצא כי החוויה האסתטית בכללותה ממוקמת בקו התפר שבין תכונותיה הבסיסיות של הנפש ותכונותיה העילאיות יותר או הרוחניות. חוש הראייה, הראשון בסולם החושים, מאפשר לנו אפוא להתנסות בחוויה הרחוקה אמנם מ"תפיסה טהורה" של המציאות, ועם זאת מתייחסת אליה במידת-מה.

חוש השמיעה מסוגל גם הוא לאפשר חוויה אסתטית. בכוחה של יצירה מוזיקלית לעורר במאזין רגש עמוק, העשוי לסחוף אותו עד לכדי דמעות. יתר על כן, לדברי שופנהאואר ערכה האמנותי של יצירת אמנות נמדד ביכולתה לעורר באדם חוויה של תפיסה טהורה. משום כך הוא ראה במוזיקה, המופשטת הרבה יותר מהאמנויות המוחשיות, ביטוי מֵרבי לכישרונו האמנותי של האדם. עם זאת, רק הקשבה ליצירה שלמה, או לפחות לקטע ממנה, יש בה כדי לרגש את המאזין. טבעה של יצירה מוזיקלית הוא כזה שעליה להתפרס על פני משך זמן, בעוד שמראה אסתטי עשוי לרגש את המתבונן אף כאשר משך החשיפה אינו עולה על הרף עין.[[24]](#footnote-24)

חושי הריח והטעם עשויים אף הם לעורר בנו רגש זה או אחר. יתירה מזו, ביכולתם לעשות זאת גם בחשיפה לגירוי בודד, כגון ריחו או טעמו של מאכל המציף בעוצמה זיכרון ילדות. עם זאת, סוגי חוויות אלו אינם קשורים ליופי או לאסתטיקה; הם אינם מספקים כל מידע לגבי איכותם האסתטית של האובייקטים.

והנה כי כן, בכל הנוגע לאסתטיקה, הראייה והשמיעה מיוחסות יותר מחושי הריח והטעם. נמצא כי הדירוג ההיררכי בהתנסויותינו האסתטיות משקף בקווים כלליים את הדירוג בהעדפותינו התחושתיות הבסיסיות. ההבדל בין השניים מתבטא בכך שהדירוג בהתנסויות האסתטיות בא לידי ביטוי רק כאשר אנו מתנתקים לרגע קט משטף החיים. לעומת זאת, התפיסה החושית הבסיסית פועלת ברמה של חיי היומיום השגרתיים, ולפיכך באה לידי ביטוי היררכי באופן מתמיד.

במבט מקיף יותר, החושים מתחלקים לשתי מחלקות: הראייה והשמיעה, המייצגות את החושים הגבוהים, מתייחסות יותר לפן האנושי והאינטלקטואלי של קיומנו, ואילו החושים הנמוכים יותר, הריח והטעם, מתייחסים יותר לפן הבסיסי של הקיום.

עקביותו של עקרון ההיררכיה, הקובע שככל שמיקום האיבר גבוה יותר כך הפונקציה שלו איכותית יותר ובמובנים מסוימים גם חיונית יותר, נשמרת גם בתהליכי אספקתם של צרכי הקיום הבסיסיים. בלעדי החמצן, הנשאף ברובו דרך האף, הגוף לא היה מסוגל לבצע את הפעולות המטבוליות החיוניות לקיומו. החמצן כה חיוני, עד כי בלעדיו איננו מסוגלים להתקיים יותר ממספר דקות. לעומת זאת, המזון והנוזלים המוחדרים אל הגוף דרך הפה ומספקים את חומר הדלק לחילוף החומרים חיוניים פחות ברמה המידית, שכן אנו מסוגלים להתקיים בלעדיהם גם מספר ימים.

נציג עתה חתך נוסף בצורת הארגון של איברי החישה המקביל לצורת הארגון בטבע שנידונה לעיל – מידותיהם של החללים המצויים באיברים הללו.

**היררכיית החללים שבאיברי החישה**

כל אחד מאיברי החישה מכיל במבנהו חלל ריק, מלבד העין. המושג "חלל ריק" בהקשר זה ישמש אותנו לתיאור האזור שבין המקום שבו סובסטנציה חיצונית, כגון קול או אוויר, חודרת לגוף לבין המקום שסובסטנציה זו נבלעת בגוף או נדחית על ידו.

העין, שהיא כאמור האיבר היוצא מהכלל, אינה מכילה חלל ריק. בתוך גלגל העין יש אמנם חלל, אך זה אינו ריק אלא מלא בחומר קרישי צלול הקרוי "הגוף הזגוגי". חלל זה גם איננו מפולש; בינו לבין העולם החיצון חוצצת הקרנית, רקמה סיבית שקופה הממוקמת בקדמת העין מעבר לאישון. בניגוד לעין, כל אחד מאיברי החישה מכיל חלל ריק ומפולש אשר גודלו – וזהו הנתון המעניין – פרופורציונלי לאיכות התחושה שהוא מאפשר.

באוזן אנו מוצאים חלל קטן יחסית אשר תחילתו בפתח תעלת האוזן וקצהו בעור התוף, מקום שבו פוגעים גלי הקול. החלל המתחיל באף מאורך יותר: הנחיריים מאפשרים מעבר אוויר לקנה הנשימה המסתיים בריאות, מקום אשר בעדו חודר החמצן לרקמות הגוף. בתחתית הפנים מצוי הפה – הפתח לחלל הגדול או הארוך ביותר מבין החללים בגופנו: צינור העיכול המתמשך עד לפי הטבעת.

נמצא כי גודל החללים שבאיברי החישה פרופורציונלי לאיכות התחושות המתאפשרות על ידי איברים אלה. כאמור, מבין החושים חוש הראייה הוא החוש הגבוה והאיכותי ביותר, ובמקביל אנו מוצאים כי לתופעת החלל הריק אין ייצוג בעין. באוזן, התופסת מקום שני ברשימה, יש אמנם חלל, אך הוא קטן ביותר בהשוואה לזה המצוי באיברי החישה הנמוכים יותר. החלל המתחיל באף גדול יותר, ואילו צינור העיכול הנפתח בפה הוא החלל הארוך ביותר, בהתחשב במגבלות הגוף.

בין דירוג התחושות ודירוג גודל החללים שבאיברי החישה מתקיים אפוא מתאם חד-חד-ערכי ברור, וניתן לשאול האם יש למתאם זה משמעות כלשהי. מצד אחד, קשה להעלות על הדעת יחס מושגי כלשהו העשוי לשרור בין גודל החלל הריק ומידת חומריותה של תחושה מסוימת; מצד שני, גם לא מסתבר כי מתאם חד-חד-ערכי שכזה יהיה בגדר צירוף מקרים, וסביר יותר להניח שהוא מבוסס על היגיון כלשהו. ואכן, חותמו של העיקרון שלפיו הצורה עוקבת אחר הפונקציה שב ומתגלה גם בחתך אנטומי זה. להלן ניתן להיווכח כי לגודלו של החלל הריק באיבר החישה ("הצורה") יש אכן מכנה משותף עם מידת "חומריותה" של התחושה המתייחסת אליו ("הפונקציה"). הקושי להבחין במשותף לשניהם נובע מאי-יכולתנו להעלות על הדעת, ואף לעכל את הרעיון, כי בממלכת הפיזיקה החומר בטהרתו אינו תופס את מקומו בטבע כ"יש" אלא להיפך, כ"אַיִן" – קרי, כ"חלל ריק".

הפיזיקה, כידוע, היא התחום המדעי המתמחה בחקר החומר. והנה, באופן פרדוקסלי, התברר כי הממצאים עצמם הם אלה אשר הובילו את הפיזיקאים להבנה כי התפיסה הקלאסית אשר ראתה אותו כמצבור של אטומים המורכבים מאבני בניין זערוריות ונוקשות, הינה שגויה: התברר כי בחומר עצמו אין למעשה כל חומר.

בתיאוריה המודרנית של החומר מתואר האטום כמבנה המורכב מגרעין הנושא את עיקר מסת האטום ומענן אלקטרונים המקיף את הגרעין. כדי לקבל מושג על מידותיהם של מרכיבי האטום, נגדיל את האטום בדמיוננו לגודלו של בניין בן 24 קומות. בקנה מידה זה כבר ניתן יהיה להבחין בגרעין שבמרכזו, אולם גם כך ממדיו לא יעלו על גודלו של גרגיר מלח. את האלקטרונים הסובבים אותו לא יעלה בידנו לראות גם בקנה מידה זה, שכן הם קטנים ממנו לאין ערוך – היחס אליהם הוא כאל נקודות מתמטיות. בתנאים נורמליים האלקטרונים שומרים על תבניות של הקפה מחזורית ביוצרם ענן הגדול פי 10,000 מרדיוס הגרעין. כך, למשל, אם יוגדל הגרעין לגודל סנטימטר, האלקטרונים יימצאו כשהם חגים סביבו במרחק של קילומטר אחד. הווה אומר, חלק הארי מנפח האטום, למעשה 99.9 אחוזים מנפחו, הוא חלל ריק. בכך כבר הושגה לכאורה מטרתנו – הצגת המשותף למושג ה"חומר" ולמושג ה"חלל הריק" – אולם הדברים מרחיקים לכת יותר.

נפח האטום נשמר הודות לשיווי המשקל המורכב השורר בין ארבעת הכוחות הפיזיקליים הפועלים בו: הכוח הגרעיני החזק, הכוח הגרעיני החלש, הכוח האלקטרומגנטי וכוח הכבידה או המשיכה. בתנאים קיצוניים, כאשר מופר שיווי משקל זה באטומים המכוננים כוכב מסיבי,[[25]](#footnote-25) מתחילה תגובת שרשרת המסתיימת בתופעה קוסמית בעלת תכונות מוזרות.

כאשר מלאי הדלק הגרעיני בלב הכוכב אוזל, כוח הכבידה מביא לקריסת הכוכב. כאשר תהליך זה עובר על כוכב שמסתו גדולה פי תשע פעמים לערך ממסת השמש, כוח הכבידה מתעצם עד לנקודה שבכוחו להתגבר גם על הכוח הגרעיני החזק המלכד את מרכיביהם של גרעיני האטומים. מרכיבים אלה פותחים גם הם בתהליכי קריסה, עד שדרגת הדחיסות ביניהם הופכת אינסופית. גוף קוסמי אשר מרכיביו דחוסים אלו לאלו בעוצמה מֵרבית מכונה בפיזיקה "חור שחור". כדי לקבל מושג במה הדברים אמורים, יצוין כי אם כדור הארץ היה עובר תהליך זה, נפחו היה מצטמק לזה של כדור פינג-פונג.

בשל עוצמתו הכבירה של כוח משיכה זה, כל גוף אשר איתרע מזלו להתקרב לשולי החור השחור, לרבות אור, אינו יכול לפרוש ממנו ודינו נחרץ להיעלם בתוכו. בשל כך קרוי גוף קוסמי זה "חור שחור": "חור" על שום שטבעו למשוך, לבלוע ולהעלים בתוכו כל דבר המתקרב אליו, ו"שחור" על שום היותו בלתי-נראה. כאמור, גם קרינה אינה מסוגלת להיפלט ממנו. בה במידה שמתקרבים לשולי החור השחור כך מאט הזמן את הילוכו, וזאת על פי תיאורית היחסות הכללית של איינשטיין, שלפיה הילוך הזמן הוא איטי יותר ככל ששדה הכבידה הינו בעל עוצמה גדולה יותר. מרכז החור השחור קרוי "סינגולריות" (ייחודיות), נקודה מתמטית בעלת צפיפות כבידתית אינסופית – ולפיכך ללא נפח וזמן – אשר בה מתאיין כל דבר הנשאף אל קירבה. בנקודה זו, בסינגולריות, קורסים כל חוקי הפיזיקה, לרבות תיאוריית היחסות הכללית.

והנה כי כן, כאשר כוח הכבידה (או המשיכה) גובר כליל על הכוחות הפועלים בגרעיניהם של אטומים המכוננים כוכב מסיבי – קרי, כאשר אין בו דבר מלבד "**חומר טהור**", כפי שייקרא מעתה ואילך על ידנו – הוא מותיר מעבר לו את ממדי הזמן-מרחב.

כל בר-דעת יסכים כי אם חומר טהור איננו תחום בזמן-מרחב לא ניתן לייחס לו תכונות ארבע-ממדיות מבלי שהדבר יסתור את עצמו. תכונותיהם של חלקיקי האטום יוצאות מהכוח אל הפועל אך ורק בממדי הזמן-מרחב שיוצקים בהם הכוח הגרעיני החזק והכוח האלקטרומגנטי. מחוץ לטווח שליטתם של הכוחות הללו – דהיינו, במרכז החור השחור – אין מקום לתכונות ארבע-ממדיות, חומריות. נמצא כי באופן פרדוקסלי, **כאשר אין בגוף כלשהו דבר מלבד חומר טהור – קרי, גרעיני אטומים בדרגת צפיפות מֵרבית – הוא מתגלה לפתע כדבר-מה המשולל כל זיקה לתכונות חומריות.** מכאן מתבקש שגם כאשר חומר-גלם מסתורי, לא חומרי זה, נצפה כגוף חומרי המתפשט בארבעת ממדי הזמן-מרחב, אין הדבר בגדר עדות על מהותו. ואכן, בפרק הבא ניווכח כי אופייה החומרי של המציאות הנצפית משקף לאמתו של דבר רק את עקרונות הפעולה החומריים שעל-פיהם מתפתחת אישיות הצופה ולא את אופייה של המציאות כשהיא לעצמה. הווה אומר, חומריותן של תופעות הטבע אינה קיימת מעבר לשדה התודעה של זה החווה אותן.

אם חורים שחורים אינם תופסים מקום וזמן בעולמנו הארבע-ממדי, מנין לנו שהם קיימים? ובכלל, באיזה מובן הם קיימים? הסנוניות הראשונות המרמזות על קיומם הופיעו בשנת 1798 בצורת חישובים מתמטיים בספרו של האסטרונום והמתמטיקאי הצרפתי פייר לפלס (1749–1827). מאוחר יותר הפכו חורים שחורים לפופולריים בעקבות תחזיותיה של תיאוריית היחסות הכללית של איינשטיין וראיות אסטרונומיות, המתבססות על ההנחה שכל עצם המתקרב לשפת החור השחור חייב להישאב אל קרבו. כאשר חור שחור מושך אליו גז מכוכב הנמצא בקרבתו, למשל, חייב הגז להסתחרר פנימה במהירות גדלה והולכת עד להיעלמו. כל עוד מצוי הגז מעבר לשפת החור השחור, המהירות הגבוהה של הסחרור גורמת לטמפרטורה שלו להתלהט במידה הולכת וגדלה וכשמידת חומו מגיעה למיליוני מעלות צלזיוס, פולט הגז כמות גדולה של קרינת רנטגן אשר ניתן להבחין בה באמצעות טלסקופים הממוקמים בחלל. קרינה זו משמשת כטביעת אצבעות של החור השחור, בהצביעה על כך שחייב להיות מצבור גדול ביותר של חומר המפיק אותה, אף שאין כל אפשרות לראותו.

בשל כך מקובלת הדעה כי חורים שחורים אינם בגדר מושג מתמטי בלבד אלא כי הם מצויים בפועל, שכן אירועים קוסמיים רבים מתבארים על-פיהם. עם זאת, בממלכתהמדעלא ניתן להצמיד את תווית ה"יש" לדבר מה המצוי הוא עצמו מעבר לזמן-מרחב ומשום כך גם מעבר לחוקי הטבע.

חומר טהור מופיע אפוא בהיכלי הפיזיקה כ"לא כלום" והדבר בא לידי ביטוי קולע בתיאורו כ"חור שחור", שמשמעותו היא זה עצמו – "חלל ריק". תמונת מצב זו קשה ביותר לעיכול בהיותה מנוגדת לתפיסתנו החושית ולפיכך מצאנו לנכון להראות בפרקים הבאים כי היא מתבקשת מזוויות ראייה נוספות.

כיצד קשורה סוגיה זו לסוגיית החללים המובנים באיברי החישה? כאמור, גודלם של החללים פרופורציונלי לאיכות התחושות המתאפשרות על ידי איברי החישה: ככל שהחוש פחות איכותי או לחילופין, יותר חומרי, כך תופעת החלל הריק תופסת מקום ניכר יותר באיבר החישה שלרשותו.

ואכן, הפה – משכן החוש החומרי או המקומי ביותר, חוש הטעם, וכך גם האיבר אשר דרכו חודר המזון לגוף – ערוך סביב פתח החלל הגדול והארוך ביותר בגופנו: צינור העיכול. למעשה, ניתן להתייחס לחלל זה כאל ייצוג מיקרוקוסמי של החורים השחורים שביקום. כאמור, כל עצם הנבלע בחור שחור נעלם מעולמנו הארבע-ממדי ולפיכך, גם מרשות הרבים של ההכרה האנושית, ומעין זה הוא גם גורלם של חומרי המזון הנבלעים בחלל הפה: היעלמותם בו מתבטאת מינה ובה בהיעלמותם מהעולם החיצון. מרגע שהם עוברים בבית הבליעה הם הופכים ברמה הערכית\משפטית לריבונות **החולקת רשות לעצמה**. בתהליך עיכולם הם הופכים לחלק בלתי נפרד מגוף האדם**;** קרי, **לחלק מגוף המייצג עולם בפני עצמו, בהיותו הוא בלבד מודע לעצמו – ולפיכך "שייך רק לעצמו" – ובלתי מודע לזולתו.**[[26]](#footnote-26)

תוצאה זו ייחודית לפה. הניסיון להיוודע למציאות החיצונית באמצעות העין, האוזן או האף אינו מכלה את העצם אשר אותו אנו רואים, שומעים או מריחים, ובכך מעלימים אותו מרשות הרבים של ההכרה האנושית, כפי שמתרחש כאשר אנו מנסים לעשות זאת באמצעות הפה.

מעל הפה מצוי האף. אשר החלל שבו הפתוח לקנה הנשימה קצר בהרבה מצינור העיכול. ואכן, חוש הריח שהאף מאפשר איכותי יותר מחוש הטעם. במדרגה גבוהה יותר אנו פוגשים באוזן, המכילה חלל קטן עוד יותר. קוטנו היחסי של חלל זה משקף את העובדה כי בניגוד לפה ולאף המופקדים בעיקר על פונקציות החיוניות לקיומנו הבסיסי (אכילה ונשימה), האוזן מתייחסת להיבטים גבוהים יותר של הקיום האנושי.

לבסוף, ברום המעלות מצויה העין, שבה אין חלל ריק. הדבר מאשר מכיוון בלתי צפוי – אם כי באופן הגיוני המתיישב להפליא עם הלוך החשיבה שהוצג עד כה – כי חוש הראייה הינו החוש העילאי ביותר. כאמור, לפי הפיזיקה המודרנית, חומר טהור אינו מופיע במציאות כ"יש" אלא כ"אַיִן", כ"חלל ריק". לפיכך, העדר חלל ריק בעין מאשר מזווית ראייה שונה את אופייה העילאי של הפונקציה שלו: חוש הראייה. בניגוד לחושי הריח והטעם, חוש זה מאפשר לאדם גישה לאיכות מופשטת אשר אינה ניתנת להגדרה כמותית: אסתטיקה. יתרה מזו, חוש הראייה מאפשר לבעליו גישה למציאות אשר יחסית לחוש השמיעה היא ניתנת לתיאור כגישה על-זמנית ועל-מרחבית. ולבסוף ישנו הגורם המעורר את תחושת האור, שהוא כאמור אנרגיה טהורה בטרם הפכה לחומר.

נמצא כי הדירוג ההיררכי בגודל החללים באיברי החישה, והקבלתו החד-חד-ערכית לדירוג ההיררכי במידת ה"חומריות" של כל אחד מהחושים – עובדות שעל פני השטח נראות כחסרות משמעות – מתגלים לפתע כבעלי משמעות והיגיון **עצמי** עקבי כאשר הם נבחנים על רקע הזהות שבין המושגים "חלל ריק" ו"חומר". טביעת האצבעות של העיקרון אשר לפיו הצורה (החומרית) עוקבת אחר הפונקציה (התודעתית) שבה ומתגלה, והפעם במידת גודלם של החללים הריקים באיברי החישה.

התוויית מערכות היחסים ההיררכית והלוגית השוררת בין החושים והעולם החיצוני העלתה, בין השאר, את המסקנה כי חוש הראייה הוא העילאי ביותר. עם זאת, ישנם נתונים רלוונטיים ביותר למערכת יחסים זו אשר לא הוצגו עד כה, ודומה כי בחינתם עלולה לערער את המסקנה בדבר עליונות חוש הראייה על חוש השמיעה.

1. זוהי למעשה עמדתו של אחד מגדולי ההוגים בתקופתו, עמנואל קאנט, אשר הדגיש כי "שכלנו אינו דולה את חוקיו מהטבע אלא [להיפך] כופה אותם עליו". ראו, .Karl L. Popper, *Quantum Theory* and the *Schism in Physics* (1982), p. 3 [↑](#footnote-ref-1)
2. שמואל הוגו ברגמן 1967, **אנשים ודרכים**, עמ' 90 [↑](#footnote-ref-2)
3. בלז פסקל [1647] תשל"ו, **הגיגים**, עמ' 16 [↑](#footnote-ref-3)
4. צוטט בכתב העת **מחשבות** 1988 (55–56), "הוודאות האבודה של הטבע והאחדות הקוונטית", עמ' 10 [↑](#footnote-ref-4)
5. J. Gribbin 1984, **In Search of Schrödinger’s Cat**, p. 190. [↑](#footnote-ref-5)
6. מובא ב: J. A. Wheeler 1988, **Quantum Theory and Measurement**, p. VI [↑](#footnote-ref-6)
7. קביעה זו מתבארת בפרק ז. [↑](#footnote-ref-7)
8. במהלך התפתחות התינוק ישנה תקופה גורלית שבה פונקציות תודעתיות מסוימות מתממשות רק כאשר רקמות המוח שבהן הן מוצפנות נחשפות בפני גירוי חיצוני. במחקר שפורסם בשנות ה-70 של המאה הקודמת תואר ניסוי שבו שני חוקרים בעלי פרס נובל לפיזיולוגיה ורפואה, דייויד האבל (1926–) וטורסטן ויזל (1924–), מנעו את אפשרות הראייה מעין אחת של גורי חתולים מיד עם לידתם. לאחר כשבועיים אפשרו לעיניים להיפתח. התברר כי העיניים שהיו עצומות במשך שבועיים איבדו את יכולת הראייה למרות העובדה שמבחינה אנטומית לא היה בהן כל פגם. הווה אומר, כדי שרקמות המוח החזותיות תוכלנה לאפשר לבעליהן לראות עליהן להיחשף בתקופה הגורלית של התפתחותן לגירויים חיצוניים. נמצא, כי למרות העובדה שאחרי תקופה זו ניתן לחוות את תחושת האור גם בגירוי חשמלי ישיר של אזורי הראייה במוח – דהיינו, בלי להזדקק לתיווכן של העיניים – גם חוויה זו מתאפשרת הלכה למעשה רק הודות לשימוש שנעשה בעיניים מיד אחר הלידה. [↑](#footnote-ref-8)
9. J. W. V. Goethe 1988, **The Collected Works** Vol. 12, Scientific Studies, p. 164. [↑](#footnote-ref-9)
10. M. Born 1951, **The Restless Universe**, p. 19. [↑](#footnote-ref-10)
11. J. A. Wheeler 1988, **Quantum Theory and Measurement**, pp. 183–210. [↑](#footnote-ref-11)
12. ה. ברגסון 1911, "תודעה וחיים", בספרו **אנרגיה רוחנית**, עמ' 30. [↑](#footnote-ref-12)
13. N. Bohr 1929, “The Quantum of Action and the Description of Nature,” in **Atomic Theory and the Description of Nature**, p. 109. [↑](#footnote-ref-13)
14. Karl L. Popper, *Quantum Theory and the Schism in Physics* (1982), pp. 25, 100. [↑](#footnote-ref-14)
15. בפרק ו מוסבר כי על-פי עקרון אי הוודאות של הייזנברג, בה במידה שערך התנע של חלקיק תת-אטומי ידוע במדויק יותר כך ידוע פחות ערך מיקומו ולהיפך. [↑](#footnote-ref-15)
16. בשונה מהפן הטרנסצנדנטי המאפיין את האור, הרמה התת-אטומית מתאפיינת בפן טרנסצנדנטי יותר. בדומה לרמה התת-אטומית גם האור עצמו אינו תחום בגבולות הזמן-מרחב המוכרים, עם זאת האור הנצפה כן חולק את ממדי הזמן-מרחב עם מישור הייחוס אשר ממנו הוא נמדד; מדידת מהירות קרן האור מראה כי נדרשת לה שנייה אחת כדי לחצות 300,000 ק"מ. הדבר שונה ברמה התת-אטומית, שבה גם תצפיות מאותו מישור-ייחוס עצמו מורות כי מן הנמנע ליישב את תוצאות התצפיות עם עקרון הסיבתיות שעל-פיו א' ("הסיבה") חייב להיות קודם ל-ב' ("התוצאה"). [↑](#footnote-ref-16)
17. R. Feynman [1965] 1990, **The Character of Physical Law**, p. 147. [↑](#footnote-ref-17)
18. טענת הזהות בין שני עקרונות אלו חסרה לכאורה בסיס. בעקרון אשר הוצג לעיל שלפיו "הצורה עוקבת אחר הפונקציה" אין רמז לכך שהצורה נקבעת על ידי הפונקציה, כלומר שהצורה היא ה"מסובב" והפונקציה היא "סיבתה". העובדות שהובאו לביסוסו של עקרון זה רק מלמדות כי בין הצורה והפונקציה מתקיים מתאם חד-חד-ערכי, אך הן אינן אומרות דבר לגבי סדר קדימותן. להשגה זו יש בהחלט מקום, אך כבר צוין בגוף החיבור שטענה זו לזהות בין השתיים רק מקדימה את המאוחר. לטענה זו בסיס מוצק ביותר בצורת המסקנה המתגבשת מכל העובדות והנימוקים המוצגים בדפים אלו, כפי שניווכח כבר בפרק ז. מעבר לכך יש לציין כי בהקשר לנקודה שברצוננו להבהיר בשלב זה, אין זה חשוב מי מבין השתיים, הצורה או הפונקציה, מייצגת סיבה או מסובב. הדבר שיש לתת עליו את הדעת הוא שיחס חד-חד-ערכי ביניהן הוא תנאי מקדים ליחס סיבתי. לפיכך, העדר היחס החד-חד-ערכי ביחסי התודעה-מוח מלמד מינה ובה על העדר יחס סיבתי ביניהם. [↑](#footnote-ref-18)
19. מהאמור בפסקה הקודמת ברור שרק בעל המוח מסוגל ליידע את הנירולוגים בדבר זהותן של הפונקציות התודעתיות שהוא חווה כאשר מעוררים במוחו רקמות אלו או אחרות. ואכן, מיפוי האזורים בקליפת המוח האחראיים על הפונקציות התודעתיות התאפשר בראש וראשונה רק הודות לשיתוף הפעולה של המטופלים. [↑](#footnote-ref-19)
20. "רדוקציוניזם" היא השיטה הרשמית של מדע הטבע בכלל ושל מדע הביולוגיה בפרט. בתזה שהוצגה בתחילת חיבור זה הוסבר ששיטה זו מתבססת על הטענה כי מערכות מורכבות ניתנות להסבר על בסיס מרכיביהן הבסיסיים. [↑](#footnote-ref-20)
21. E. Schrödinger 1944, **What is Life? Mind and Matter**, pp. 167–169. [↑](#footnote-ref-21)
22. הדברים אינם מדויקים; בין אונות המוח הקדמיות וחופש הבחירה יש מתאם הגיוני ברור, כפי שמתבאר בכתבי חכמת הקבלה. ואולם העדפנו להתעלם ממנו מאחר שהסברו דורש הקדמות רבות, ואין זה מקומן. [↑](#footnote-ref-22)
23. לעיל הוצג המכנה המשותף שבין האור ו"האני" במובן זה שבמישור הייחוס העצמי של שניהם אין כל רמז לזהות הפיזיקלית המיוחסת להם ממישור ייחוס חיצוני. בהצגת מכנה משותף זה הונחה אבן הפינה למסקנה הנדונה להלן בהרחבה, שלפיה אופיו העל-זמני של האור עצמו, ולפיכך אופיו העל-סיבתי, הוא זה אשר לובש בהופעתו המיקרוקוסמית (דהיינו, באדם) את אופיו הבלתי-משתנה או העל-זמני של "האני" (ראו עוד להלן, הערה 83). מסקנה זו רלוונטית ביותר לנושא דיוננו, שכן מאוחר יותר נראה כי העובדה שביסוד תודעתנו מצוי "אני", המתאפיין בעל-זמניותו, היא-היא זו המאפשרת לנו לפעול באופן חופשי, על-סיבתי כלומר, היא-היא זו המחוננת אותנו בחופש בחירה. והנה, כאשר מביאים בחשבון את העמדה המוסכמת שרק תודעת האדם מזדהה כלפי עצמה כ"אני" ולא תודעת שאר היצורים, מתבאר מזווית ראייה עמוקה יותר מדוע אין מקום לייחס חופש בחירה לשאר צורות החיים. [↑](#footnote-ref-23)
24. נתון זה הוא ודאי נכון, אך אין בו כדי להצדיק את הסיווג של חוויית מראה אסתטי כהתנסות עילאית יותר מחוויית האזנה אסתטית. ואכן, יצירה מוזיקלית מסוגלת לעורר סערת רגשות עזה הרבה יותר מאשר זו העשויה להיגרם על ידי התבוננות אסתטית. התשובה לכך מצויה בפרק ג, שבו מתבאר כי בהווה אנו רחוקים מאוד ממיצוי מלוא הפוטנציאל של חוש הראייה. [↑](#footnote-ref-24)
25. בניגוד לכוכב לכת, "כוכב" הוא כדור גז מסיבי המפיק קרינה אלקטרומגנטית ופולט אותה לחלל. מקורה של הקרינה הוא באנרגיה הנוצרת בו בעקבות תהליכי היתוך גרעיניים המתחוללים בליבתו. [↑](#footnote-ref-25)
26. בכך אנו מתכוונים כמובן לעובדה, שבין תאי הגוף הנוצרים מהמזון הנבלע בגופנו מצויים גם תאי עצב האמורים לשמש כמושב התודעה, והמאפיין הבולט ביותר שלהם הוא שמלבדם אין בטבע כולו ולו גם מערכת אינדיבידואלית אחת המודעת לעצמה. ולמעשה, האנלוגיה שבין חלל הפה ("מיקרוקוסמוס") והחור השחור ("מקרוקוסמוס") עמוקה וקולעת יותר. לעיל צוין כי התודעה אמורה להיות מוצפנת בפעילות תאי העצב שבקליפת המוח בעוד שלמרבה הפליאה היא עצמה אינה יודעת על כך דבר. אמנם בפרק ט מתברר סופית כי מה שנעלם לאמתו של דבר מידיעתו הבלתי-אמצעית של בעל המוח הוא אך ורק **המראה** החומרי של המבנה שבו היא אמורה להיות מוצפנת, ולא עצם מהותו. שהרי מלבד למצביהן השונים של תודעת בעל המוח ושל נפשו, איזו חלופה אונטולוגית אחרת עשויה לכונן את מערכות היחסים הנצפות כמוחו החומרי? תהייה רטורית זו מקבלת את מלוא משקלה רק על רקע ההבנות שמצד אחד, המראה החומרי של המוח – דוגמת המראה החומרי של כל תופעות הטבע – אינו קיים במערכת היחסים הנצפית כשהיא לעצמה; מראה זה נוצר כל כולו בשדה התודעה של הצופה. ומצד שני, שמעבר למראה זה חייבת להימצא מערכת יחסים אשר קיומה לא רק שאינו מותנה בצופה אלא שהיא עוד כופה את עצמה עליו. ואולם מהי בדיוק? תשובה אחת בלבד באה בחשבון: מצבי התודעה של בעל המוח הנצפה ואלו המתחוללים מתחת לסף תודעתו.

    נמצא אפוא, כי לאמתו של דבר חדירת המזון לחלל הפה מובילה לתוצאה הדומה בקוויה הכלליים לזו המתחוללת כאשר עצם כלשהו נבלע בחור שחור: בדומה לתוצאותיה של תופעה זו, גם כתוצאה מעיכול המזון מתברר כי הטבע **כשהוא לעצמו** אינו חומרי. תמצית מהמזון הנבלע בגוף הופכת, בין השאר, למערכות יחסים הנצפות כתאי המוח וכפעילות המתחוללת בהם, ובמהפך זה מתגלה תמצית חומרית זו לעצמה כמצבי תודעה שאינם תחומים במרחב וברובד עמוק יותר כתהליכם בלתי מודעים שאינם תחומים גם בזמן. ניתן לומר אפוא כי בעומק הדברים, צינור העיכול המתחיל בחלל הפה – ובממד האונטולוגי, החלל המקביל במבנה הנפש של האדם (ראו, להלן, עמ' --) – הם השער והמעבר מעולמנו התחום בזמן-מרחב לממדי הנצח שמעבר להם. היגד זה דורש הרחבה אלא שאין זה מקומו. [↑](#footnote-ref-26)