**מאפייני חיים**

המיון הראשוני בכל סביבה נתונה הוא מרכיבים חיים ומרכיבים שאינם חיים (דוממים). המרכיבים הטבעיים של הסביבה שאינם חיים – הסלעים, הקרקעות, המים וקרינת השמש – קובעים את אופיים של מרכיביה החיים. כאשר מנסים לאפיין את ההבדל בין מרכיב שאינו חי לבין מרכיב החי, או במילים אחרות, כאשר מנסים להגדיר מהם חיים, יש לבחון את שפע הפרטים שמזמנת הסביבה: כל העצים, כל השיחים, הצמחים, החרקים, היונקים, העופות, הזוחלים וכדומה. עלינו לחפש מכנה משותף כלשהו לכל היצורים החיים שאינו קיים אצל מרכיבים שאינם חיים: תכונה או אוסף של תכונות המשותפות להם, על כל צורותיהם השונות. ההכללות שאנחנו מפעילים על צורות החיים השונות מאפשרות לנו לקבוע מהם מאפייני החיים. כדי לעמוד על מאפייני החיים אפשר לשאול: מהן פעולות החיים? מה אנחנו וכל היצורים החיים עושים כדי לחיות? או על דרך השלילה: באילו תנאים ייפסקו היצורים החיים? מהן הפעולות שאם לא נעשה אותן נמות? האם אפשר לחיות בלי לנשום? בלי לאכול ולשתות? בלי לנוע? האם אפשר להמשיך את החיים בלי להעמיד צאצאים לדור הבא?

מאפייני החיים של בעלי החיים (וגם של הצמחים) הם חילוף חומרים (תזונה, הפרשה ונשימה), גידול והתפתחות, רבייה, תנועה, תקשורת, תגובה לגירויים ומוות. רק מי שיש לו את כל התכונות הללו הוא יצור חי (צמחים, בעלי חיים, פטריות וחיידקים). יש לציין כי ישנם גופים שאינם חיים שיש להם חלק מהתכונות הללו כגון ענן שנע באוויר, אש המתפשטת וגדלה ומכונית המשמיעה קולות, אך אין להם את כולם! לעתים התלמידים נוטים להתייחס לתכונה אחת או לשתיים בלבד, ועל פיהן קובעים שגוף מסוים הוא חי. על כן יש לחזק אצל תלמידים אלה את ההבנה שרק מי שמוצאים אצלו את כל מאפייני החיים הוא יצור חי. יצורים חיים אוכלים, יצורים חיים נושמים, יצורים חיים נעים, יצורים חיים מתרבים, יצורים חיים יוצרים תקשורת. פעולות אלו הן תנאי להמשכיות קיומם של כל היצורים החיים. נציג תנאים אלה כצרכים: צורך במזון, צורך באוויר, צורך בניידות, צורך להמשיך את המין, צורך בתקשורת. כל הפעולות הנזכרות לעיל (נשימה, אכילה, תנועה, תקשורת ורבייה) נועדו לספק את הצרכים הללו. לאחר שנוצרו ההכללות והוצגו כצרכים, לא נותר לנו אלא להתפעל משפע הדרכים שנוקטים היצורים החיים כדי לספק את הצרכים הללו.

**נשימה:** רוב היצורים החיים זקוקים לחמצן שבאוויר כדי להפיק בעזרתו אנרגיה לביצוע פעולות הגוף. לכל היצורים החיים יש איברי גוף שנועדו לקלוט את החמצן. הדגים קולטים את החמצן מתוך המים בעזרת הזימים, בעלי החיים היבשתיים קולטים את החמצן שבאוויר בעזרת הריאות והצמחים קולטים אותו בכל איבריהם: העלים, הגבעול ואפילו השורשים הקבורים באדמה.

**הזנה:** כל היצורים החיים זקוקים למים. קיומם של מים נוזלים הוא תנאי לחיים כפי שאנחנו מכירים אותם. בתוך המים מומסים חומרי המזון והחמצן, והמים מעורבים בכל התהליכים הכימיים והפיזיים המתרחשים בגוף. המים משמשים להובלת חומרי מזון וחמצן בתוך הגוף ולסילוק חומרי פסולת ממנו החוצה. כל היצורים החיים ניזונים. המזון נחוץ לכל היצורים החיים כדי להפיק אנרגיה וכדי לבנות את רקמות גופם. הצורך במים ובמזון משותף לכל היצורים החיים, אך הדרכים לספק צורך זה רבות ומגוונות. כל היצורים החיים מצוידים באיברים מיוחדים, שנועדו לקלוט חומרי מזון ולעבד אותם. בעלי החיים מצוידים במערכות עיכול שבאמצעותן הגוף קולט את המזון, מעכל אותו ומוביל את חומרי המזון המפורקים לאיברי הגוף.

חומרי ההזנה חיוניים גם להתפתחות הצמחים. חומרים אלה מצויים בקרקע בתרכובות המכילות יסודות כגון זרחן, אשלגן, חנקן, ברזל ועוד. הצמחים קולטים מהקרקע את חומרי ההזנה המומסים במים באמצעות מערכת השורשים – דרך היונקות – שלוחות של תאי אפידרמיס בשכבה החיצונית, קרוב לקצה השורש. בעזרת המים, אור השמש ושאר החומרים שהצמחים קולטים מן הסביבה, הם מייצרים בעצמם את המזון הנחוץ להם: סוכר (בתהליך הפוטוסינתזה) ובהמשך גם חלבונים, שומנים ופחמימות נוספות. הצמחים אמנם אינם "אוכלים", אך בלי קליטת חומרי ההזנה (המומסים במים) ובלי ייצור המזון בתוך גופם, גם הם לא יוכלו להתקיים.

**תנועה:** אפשר להבחין בין תנועה של איברים בתוך הגוף החי לבין תנועה של הגוף ממקום למקום. בתוך הגוף החי, בצמחים ובבעלי חיים, קיימים איברים האחראים על פעולות נשימה, הובלה ועיבוד של חומרי הזנה לצורך הפקת אנרגיה החיונית לתפקוד הגוף ולהתפתחותו. בגוף בעלי החיים מתקיימת תנועה של איברים כמו הלב, הריאות, מערכת העיכול, מערכת העצבים וכדומה. בצמחים מתקיימת מערכת הובלה מורכבת ומסועפת (בשורשים, בגבעול, בעלים, בפרחים ובפירות). מערכת זו מסיעה מים וחומרים מומסים אל כל איברי הצמח, ומוליכה את המזון הנוצר בתהליך הפוטוסינתזה מן העלים ומשאר החלקים הירוקים אל שאר חלקי הצמח.

סוג אחר של תנועה הוא תזוזה של הגוף החי ממקום למקום. סוג זה של תנועה מתקיים אצל בעלי החיים באיברים מיוחדים כגון רגליים, כנפיים וסנפירים. בעלי החיים נעים ממקום למקום כדי להשיג בני זוג לרבייה וכדי להשיג את מזונם – בחיפוש אחר מקורות מזון (צמחים, צוף פרחים וכדומה) או במרדף אחר טרף. איברי התנועה משמשים את בעלי החיים גם לצורכי הגנה מפני טורפים ו/או מפני בעלי חיים אחרים המתחרים על משאבי הסביבה. תנועה ממקום למקום מתקיימת גם בצמחים הן באמצעות השורשים – לצורך קליטת חומרי הזנה מן הקרקע, והן באמצעות חלקו העליון של הצמח – לצורך קליטת קרינת השמש החיונית לתהליך הפוטוסינתזה. תגובת הצמחים לאור נקראת פוטו-טרופיזם והיא תוצאה של התארכות בלתי אחידה ברקמות – צד אחד מתארך יותר מהאחר ובעקבות כך הגבעול, השורש או העלה צומחים או נעים לכיוון מסוים.

**התרבות:** התרבות היא תנאי להמשך החיים. יצורים חיים, גם אם הם נושמים ומצליחים להשיג מזון ולשרוד, יחדלו להתקיים, למעשה, אם לא יעמידו אחריהם צאצאים ולא יהיה להם המשך. כל היצורים החיים מצוידים באיברי רבייה ובמנגנונים מיוחדים בגוף, שבעזרתם הם מגדלים או מסייעים בגידולם של צאצאיהם. צורת הרבייה נפוצה ביותר בטבע היא הזדווגות בין זכר לבין נקבה, כשכל אחד מהם מצויד באיברי מין שונים. צורות ההזדווגות ואיברי הרבייה שונים מיצור חי למשנהו. הנקבות מולידות את הצאצאים באופנים שונים: המלטה של גורים שהתפתחו בגוף האם, הטלת ביצים, שהצאצאים יבקעו מהן, השרצה של צאצאים חיים, שהתפתחו בביצים בתוך גוף האם. הצמחים מתרבים באמצעות זרעים שהם תוצר של תהליך מיני של הפריה, המתרחש בפרחים. לאחר ההפריה מתפתח זרע מן הביצית שבשחלה והוא ממשיך להתפתח בשחלה במהלך הבשלת הפרי. לפרי יש תפקיד חיוני בהגנה על הזרעים המתפתחים ובהפצתם לאחר ההבשלה.

**יצירת תקשורת:** על פי מילון אבן-שושן: "תקשורת: קומוניקציה, כלל הפעולות הנעשות לשם קשר עם הזולת ולהעברת ידיעות ממקום למקום". בתהליך של תקשורת שותפים שני גורמים: הגורם המשדר והגורם הקולט. באמצעות התהליך הזה עובר מידע מגורם אחד לגורם אחר. תהליך המעבר של מידע בין הגורם המשדר לבין הקולט מותנה בקיומם של מנגנונים היוצרים מידע ומעוררים גירוי ותגובה במנגנונים הקולטים את המידע. קיומה של תקשורת חשובה לצורכי הישרדותם של יצורים חיים ובעיקר לצורכי הצלחת הרבייה שלהם. תקשורת בין יצורים חיים מאותו המין נעשית באמצעות יצירת גירויים שונים: קולות, צבעים, צורות, מגע וריחות. אפשר לסווג את סוגי התקשורת הזו על פי אופיים של הגירויים: תקשורת חזותית, תקשורת קולית, תקשורת של מגע ותקשורת כימית. המידע העובר באמצעות גירויים אלה קשור לתהליכי רבייה ולסימון ושמירה על שטחי המחיה של הפרטים השונים. מידע זה נקלט על ידי בני אותו המין באמצעות החושים, ומיועד לעורר אצלם תגובה מתאימה. לדוגמה, שירתו הטריטוריאלית של הפשוש מרחיקה פשושים זכרים אחרים מנחלתו, מושכת נקבות אך אינה נקלטת כאיום על ידי ציפורים ממינים אחרים. בעלי חיים משתמשים במסרים קוליים גם כדי להזהיר את בני מינם מפני סכנה ונוכחותו של אויב. אצל בעלי חיים רבים (חסרי חוליות ובעלי חוליות: פרפרים, נחשים, חתולים, כלבים ועוד) הנקבות מעבירות מסר על היותן מיוחמות ומוכנות להפריה (למשל, הפרשת ריח אצל רוב הזוחלים והיונקים), וכך הזכרים יכולים להגיע אליהן ולהפרות אותן. צורות רבות ומגוונות של תקשורת חזותית, קולית, כימית ותקשורת של מגע קיימות גם בין הורים לבין צאצאיהם, לדוגמה: אצל עופות המגדלים את גוזליהם על ידי האכלה, הגוזלים הפוערים פה גדול יותר והמצייצים בעוצמה רבה יותר יקבלו יותר מזון, וכמובן סיכויי הישרדותם יהיו גדולים יותר.

בצמחים, עיקר התקשורת היא בינם לבין בעלי החיים. צבעי הפרחים וריחותיהם מושכים בעלי חיים שמאביקים אותם. צבעי הפירות, ריחותיהם וטעמיהם מושכים בעלי חיים שאוכלים אותם ומפזרים את הזרעים שבתוכם.

**תקשורת אנושית:** בכל מפגש והתארגנות חברתית כמו, למשל, משפחה, בית ספר, מקום עבודה, סביבת בידור וכדומה מתקיימים תהליכי תקשורת. תהליכים אלו המבוססים על מעגל של שידור וקליטה מתרחשים הן במערכת היחסים הבין-אישיים (בין אדם לחברו) והן באמצעי תקשורת המונים (מיחיד לרבים בעזרת אמצעים טכנולוגיים). במערכת היחסים הבין-אישיים התפתחה התקשורת תוך התבססות על יכולתו הטבעית של האדם להשתמש בחושים כגורמי קליטה ובאיברי גופו (פה, גוף) כגורמי שידור. במובן זה הפעיל האדם תהליכי תקשורת ככל בעל חיים אחר. גם בעלי חיים מתקשרים באמצעות שידור קולות, תנועות, ריחות וכדומה וקליטתם. אולם בניגוד לבעלי חיים, אשר פיתחו קולות וצלילים המבטאים את צורכיהם הבסיסיים (מזון, הגנה, רבייה), פיתח האדם קולות וצלילים והפך אותם למערכת סמלים מורכבת – השפה (המדוברת והכתובה) – אשר באמצעותה הוא מוסר וקולט מידע בתהליכי תקשורת.

יכולת האדם לרתום את הטכנולוגיה כדי לפתור בעיות של תקשורת היא היבט נוסף המייחס את האדם מבעלי חיים אחרים: גבולות טווח המרחק למסירת מידע וקליטתו באמצעות החושים, המהירות שבה אנחנו יכולים למסור מידע והצורך להעביר מידע בו-זמנית למספר רב של אנשים - אלה דוגמאות לאחדות מבעיות התקשורת של האדם. יתר על כן, הטכנולוגיה מגבירה את יכולתו של האדם להתגבר על המגבלה להעביר מידע רק בזמן הווה. בעזרת מכשירים האדם יכול לשמר את המידע ולשדרו בזמן אחר.

האדם מתמודד עם בעיות אלה גם בתחום התקשורת הבין-אישית וגם בתחום פיתוח אמצעי תקשורת המונים. בעבר, לדוגמה, השתמשו בסימני עשן, בקול התוף ובמדורות, כדי למסור מידע למרחק. כיום אנחנו משתמשים בטלפון, בפקס ובדואר אלקטרוני כדי למסור מידע מאדם לאדם המצויים במרחק זה מזה. ברדיו, בטלוויזיה ובעיתונות אנחנו משתמשים כדי למסור מידע למרחק לאנשים רבים, ללא קשר לריחוקם ממקום ההתרחשות.

אמצעי התקשורת למיניהם הם ביטוי ליכולתה המדעית והטכנולוגית של החברה בת זמננו בתחום התקשורת. יחד עם זאת, גם הם משפיעים על עיצוב דמותה של החברה, שהופכת בקצב גובר והולך לצרכנית של מידע המשתמשת באמצעי תקשורת למיניהם. לדוגמה, הפערים התרבותיים בין בני האדם יכולים להצטמצם הודות ליכולת להעביר מידע למרחקים בצורה מהירה ונוחה, מאחר שהעברה זו מסייעת לקיום תקשורת תמידית בין מקומות מרוחקים.

אפשר להגדיר "מידע" כמשמעות הנובעת מאוסף של נתונים, לאחר שעברו תהליך של קליטה ועיבוד הקשרים ביניהם. המידע מעובד בתהליך שהוא חלק מתהליך של תקשורת אשר לו שותפים גורם משדר וגורם קולט. באמצעות התהליך נוצר בין השניים קשר או תקשורת. אפשר להתייחס לסוגים שונים של מעגלי תקשורת, שבהם זורמים נתונים שהופכים למידע.

* מעגל תקשורת בין האדם לבין הסביבה. במעגל זה משודרות מן הסביבה סדרות של גירויים שהם למעשה נתונים שהאדם קולט. גירויים אלה מעובדים במוח האנושי (עוברים תהליך של פענוח) והופכים למידע.
* מעגל תקשורת בין בני אדם**.** בתהליך תקשורתי מוסרים בני האדם מסרים זה לזה. תוכנו של המסר יכול להיות דעות, תחושות, רגשות ועוד. קיימים כמה כללים בבסיס תהליך התקשורת:
  1. היווצרות יחסי גומלין בין מוסר המידע לבין הקולט. כלומר, כל אחד מהשותפים בתהליך התקשורת ממלא את שני התפקידים בשלב זה או אחר: יש שהוא מוסר מידע (משדר), יש שהוא קולט מידע ובהגיבו לקליטת המידע הוא מתפקד כמוסר. המשוב שמספק הקולט למוסר מזין את ההמשכיות של התקשורת.
  2. שימוש במערכת סמלים משותפת למוסר ולקולט (שפה זהה, קוד ידוע וכדומה). בתהליך התקשורת נמסרים המסרים, באמצעות מערכת של סמלים, ועם קבלתם הם עוברים תהליך של פענוח, כדי לתת להם משמעות. כאשר יש הסכמה בין המוסר לבין הקולט על תרגומו של המסר (שניהם מייחסים לסמל אותה משמעות) – נוצרת ביניהם תקשורת יעילה. כאשר אין הסכמה, נוצר "רעש" בתקשורת, דהיינו – אי הבנה.

**השפות**

שפה היא אחד האמצעים המשמשים לתקשורת. שפה היא אוסף של סימנים לתקשורת. שפה היא אוסף של סימנים וסמלים מוסכמים. הסמלים יכולים להיות מילוליים ואז הכוונה היא לשפה מדוברת, או סמלים בכתב ואז הכוונה לשפה כתובה. הסמלים יכולים גם להיות בצורת תנועות – שפת חירשים, למשל. את השימוש בשפה פיתחו בני האדם במטרה להקל על הקשר החברתי ביניהם ולאפשר פעילות כלכלית, תרבותית או מדינית. עם הזמן התפתחה השפה הלאומית שהתבססה על איחוד דיאלקטים של קבוצות לשוניות קרובות. יחד עם זאת, כדי לאפשר תקשורת ברמה בין-לאומית (בין עמים שונים), הכריזו על שפות מסוימות כשפות שהשליטה בהן מקובלת בכמה עמים: לדוגמה, הלטינית בעבר והאנגלית בימינו. זמנהוף ניסה לעקוף את מורכבות הלשון והמציא את האספרנטו, שיש לה רק 16 כללי דקדוק וכמה אלפי שורשים בלבד, ומתוכם נגזר אוצר המלים הדרוש לתקשורת.

**מאפייני חיים והתאמה לסביבה**

קיום החיים תלוי במכלול השלם של מאפייני החיים שנדונו לעיל. יכולתם של היצורים החיים לשרוד תלויה לא רק בפעולות החיים הבסיסיות, אלא גם במידת התאמתם לסביבה שהם חיים בה. כלומר, התאמתם למרכיבים הדוממים של הסביבה – בעיקר קרינת השמש ומזג האוויר, וכמו כן, התאמתם ליצורים האחרים החיים באותה סביבה ומתחרים על משאביה. רק יצורים חיים שמותאמים לסביבתם מצליחים לשרוד. ולפיכך, גם התאמה לסביבה היא מאפיין חיים, וגם היא בבחינת צורך שכל יצור חי צריך לספק לעצמו. יצורים חיים עונים על דרישת ההתאמה לסביבה בדרכים רבות ומגוונות.

כסות טבעית מבודדת את גופם ומגנה עליו מפני טמפרטורות קיצוניות, וכך הם יכולים (מותאמים) להתמודד עם קרינת השמש ועם השינויים במזג האוויר. צורות הכסות מגוונות: קשקשים, פרווה, עור, שריון, נוצות ועוד. הגיוון בצורות אלו משקף את הגיוון בסביבות החיים: נחש הזוחל בחול הלוהט במדבר מצויד בקשקשים המבודדים את גופו מחום ומקרינה; לעומתו דוב הקוטב מצויד בפרווה העשויה משערות שקופות, המבודדות את גופו מן הסביבה הקרה אך גם קולטות ביעילות רבה את קרינת השמש. הצורך בהגנה מפני טמפרטורות קיצוניות קיים גם אצל צמחים. עלי הצמחים מצוידים בשכבות ציפוי מסוגים שונים: פלומות שערות, שכבת שעווה ועוד. הצמחים מתמודדים עם שינויי טמפרטורה גם על ידי השרת העלים. בדרך זו הם מצמצמים בחורף את שיעור פליטת החום מגופם.

התאמה נוספת לסביבה היא התאמה לקיום לצדם של יצורים אחרים. משמעותם המעשית היא קיומם של איברים המגוננים על היצור החי מפני טריפה, או שהם מסייעים לו להילחם ביצורים אחרים, המתחרים עמו על מזונו, וכן קיומם של איברים או מנגנונים המושכים יצורים אחרים, כגון בני זוג.

לכל היצורים החיים יש צרכים קיומיים שעליהם לספק כדי לחיות ואלה הם: אוויר לנשימה, מזון ומים, תנועה, רבייה, הגנה ותקשורת. קיומם של היצורים החיים מותנה במידת ההתאמה של גופם לתנאי הסביבה. מבנה גופם והיכולות הפיזיות שלהם הם תוצאה של התפתחות ממושכת בתהליך של "ברירה טבעית". בתהליך זה שורדים רק אותם יצורים חיים המסוגלים להתמודד עם תנאי מזג האוויר ועם מינים אחרים בתחרות הקשה על מזון.

מבנה הגוף ודרכי הפעלתו הם תכונות שהיצורים החיים נולדים איתן. תכונות אלו עוברות בירושה מדור לדור. כאשר משתנים תנאי הסביבה ומרכיביה הדוממים (כמו התקררות ניכרת באזור, בתקופות קרח, למשל), או כאשר מופר האיזון בין המינים החיים בסביבה (מופיע מין חדש מתחרה), או אז נכחדים כל אלה שאינם יכולים להתקיים בתנאים החדשים ומתפתח איזון חדש בין המינים ששורדים בסביבה.

לסיכום: קיום החיים תלוי במכלול השלם של מאפייני החיים שנדונו לעיל. יכולתם של היצורים החיים לשרוד תלויה לא רק בפעולות החיים הבסיסיות, אלא גם במידת התאמתם לסביבה שהם חיים בה.