

CLASS 3

III. Does the Torah advocate mankind's active mastery of the natural world through means such as nanotechnology?

A. The Torah's prohibition against destructive practices

1. Devarim 20:19-20

(ט) כי תצור אֶל עיר יָמִים רַבִּים לְהִלָּחֵם עָלֶיהָ לְתַפְשָׁהּ לֹא תִשְׁחִית אֶת עֵצָהּ לְגָדֵחַ עָלָיו גְּרָזוֹן כִּי מִמֶּנּוּ תֹאכַל וְאֵתוֹ לֹא תִכְרֹת כִּי הָאָדָם עֵץ הַשָּׂדֶה לְבָא מִפְּנֵיךָ בַּמָּצוֹר.
(כ) רַק עֵץ אֲשֶׁר תִּדְעַה כִּי לֹא עֵץ מִאֲכָל הוּא אֵתוֹ תִשְׁחִית וְכָרְתָּ וּבְנִיתָ מְצוֹר עַל הָעִיר אֲשֶׁר הוּא עֹשֶׂה עִמָּךְ מִלְחָמָה עַד רִדְתָּהּ.

19) *When you besiege a city for many days to wage war against it to capture it, you shall not destroy its trees by wielding an ax against them, for you may eat from them, but you shall not cut them down. Is the tree of the field a man, to go into the siege before you?*

20) *However, a tree which you know is not a food-producing tree, you may destroy it and cut it down, and you may build a rampart against the city that makes war with you, until it has been subdued.*

2. The prohibition as recorded by the authorities:

a) Rambam, Hilchos Melachim 6:8, 10

אין קוצצין אילני מאכל שחוץ למדינה ואין מונעין מהם אמת המים כדי שייבשו שנאמר לא תשחית את עצה וכל הקוצץ לוקה ולא במצור בלבד אלא בכל מקום כל הקוצץ אילן דרך השחתה לוקה אבל קוצצין אותו אם היה מזיק אילנות אחרים או מפני שמזיק בשדה אחרים או מפני שדמיו יקרים לא אסרה תורה אלא דרך השחתה....

ולא האילנות בלבד אלא כל המשבר כלים וקורע בגדים והורס בנין וסותם מעיין ומאבד מאכלות דרך השחתה עובר בלא תשחית....

We may not cut fruit-bearing trees, nor may we withhold water from them in order that they dry, as it says, "You shall not destroy its trees" (Devarim 20:19)... But we may cut it if it is harming other trees, or if it is harming the field of others, or if its wood is valuable (more than its fruit). The Torah forbid it only in the manner of wasteful destruction....

And not only are trees [included in this prohibition] but anyone who breaks vessels, or tears clothing, or demolishes a building, or closes up a wellspring, or ruins food in a wasteful manner transgresses "Lo Tashchis"....

b) Sefer Mitzvos ha'Gadol (S'mag), Negative Prohibition 229

כי תצור על עיר ימים רבים להלחם עליה לתפשה לא תשחית את עצה לנדוח עליה גרזון כי ממנו תאכל ואותו לא תכרות... מכאן שאסור לכרות ולהשחית כל אילני מאכל... ומכאן למדנו איסור השחתה בכל דבר....

“When you besiege a city for many days to wage war against it to capture it... This is the source that it is forbidden to cut down and destroy all fruit-bearing trees... And from here we learn the prohibition against wasteful destruction of all things.

c) Sefer ha'Chinuch #429

שלא להשחית אילני מאכל. שנמנענו מלכרת האילנות כשנצור על עיר כדי להצר לאנשי העיר ולהכאיב לבותם, ועל זה נאמר (דברים כ יט) לא תשחית את עצה וגוי ואותו לא תכרת, וכמו כן נכנס תחת זה הלאו, שלא לעשות שום הפסד, כגון לשרף, או לקרע בגד או לשבר כלי לבטלה, ובכל ענינים אלו ובכל כיוצא בהם שיהיה בהם השחתה. ואמרו זכרונם לברכה תמיד בגמרא (קידושין לב, א) והא קא עבר משום בל תשחית....

שרש המצוה ידוע, שהוא כדי ללמד נפשנו לאהב הטוב והתועלת ולהדבק בו, ומתוך כך תדבק בנו הטובה, ונרחיק מכל דבר רע ומכל דבר השחתה, וזהו דרך החסידים ואנשי מעשה אוהבים שלום ושמחים בטוב הבריות ומקרבים אותן לתורה, ולא יאבדו אפילו גרגיר של חרדל בעולם, ויצר עליהם בכל אבדון והשחתה שיראו, ואם יוכלו להציל יצילו כל דבר מהשחית בכל כחם, ולא כן הרשעים אחיהם של מזיקים שמחים בהשחתת עולם, והמה משחיתים את עצמם במדה שאדם מודד בה מודדין לו. כלומר, בה הוא נדבק לעולם, וכענין שכתוב (משלי יז, ה) שמח לאיד לא ינקה רע. והחפץ בטוב ושמח בו נפשו בטוב תלין לעולם זה ידוע ומפרסם.

מדיני המצוה. מה שאמרו זכרונם לברכה (ב"ק צא, ב), שלא אסרה תורה שלא לקץ אילני מאכל, אלא בקוצץ אותם דרך השחתה, אבל ודאי מתר לקץ אם ימצא בדבר תועלת, כגון שיהיו דמי אותו העץ יקרים וזה רצה למכרו, או לסלק בקציצתו נזק, כגון, שהיה מזיק אילנות אחרים טובים ממנו, או מפני שמזיק בשדות אחרים, בכל צדדין אלו ובכל כיוצא בו מותר....

To not destroy fruit trees: We are prevented from cutting down trees when we besiege a city in order to distress the people of the city and to sadden their hearts. About this it is said, "You shall not destroy its trees... you shall not cut them down" (Devarim 20:19). Similarly, included in this prohibition is not do any damage, such as burning or tearing a garment or breaking a vessel for no reason, and all similar ways in which there will be wasteful destruction, as our Sages said repeatedly in the Gemara, "But behold, he is transgressing the prohibition of 'do not destroy!'" (Gemara, Kidushin 32a)...

The root of this commandment is well-known – it is in order to train our souls to love that which is good and beneficial, and to cling to it. By doing this, the good will cling to us, and we will be distanced from all bad and destructive things. This is the way of righteous people and people of action, who love peace and are happy with the wellbeing of others and bring them close to Torah, and they do not waste even a single mustard seed, and they are distressed with any wasteful destruction that they see, and when they are able to prevent something from being wasted, they do so with all of their ability....

Included in the laws of the commandment is that which the Sages said, that the Torah only forbids cutting fruit trees when he cuts them down wastefully. But it is certainly permitted to cut them if he finds a beneficial matter in it, such as the value of the wood is high and he wants to sell it, or to remove potential damage by cutting them, such as if it was damaging other trees more valuable than it, or because it was damaging the fields of others. In all of these and similar situations, it is permissible....

3. The Mitzvah of Bal Tashchit as a general guideline for interacting with the natural world

Rabbi Samson Rafael Hirsh, Devarim 20:20

האיסור על השחתת אילנות שלא לצורך בשעת מצור, נאמר רק מדוגמא. איסור "בל תשחית" אוסר כל השחתת חפץ שלא לצורך. נמצא ש"לא תשחית" שבפסוקנו הוא אזהרה כללית לאדם, שלא לעשות שימוש לרעה במעמד שניתן לו בעולם, על ידי השחתת דברים מתוך מצב רוח, התקף תאוה, או אפילו רק חוסר מחשבה. כאשר ה' העמיד את עולמו לרגלי האדם וציווה עליו לכבוש את העולם ולמשול בו, הוא עשה זאת רק כדי שהאדם ישתמש בכוחו בחכמה.

The prohibition of destroying trees for no purpose at the time of a siege is said only as an example. The prohibition of "Bal Tashchis" forbids the wasting of any object for no purpose. The warning of "You shall not destroy..." in our verse is a general admonition to man not to abuse his position he was given in the world by way of wasting things out of mood, or because of being overcome by lust, or even because of thoughtlessness. When God placed His world at the feet of humankind and commanded him to master the world and to rule over it, He did this only so that man would wield his power with wisdom.

(For an in-depth discussion of how the Mitzvah of "Lo Tashchis" is meant to foster our development as human beings and guide us in our relationship with the world and our mission in it, see Rav S. R. Hirsh in Horeb, #396-401.)

3. Kohelet 7:13

ראה את מעשה האלקים כי מי יוכל לתקן את אשר עויתו.

See G-d's work, for who can fix what he has ruined?

Midrash, Kohelet Rabbah 7:13

ראה את מעשה האלקים כי מי יוכל לתקן את אשר עויתו. בשעה שברא הקדוש ברוך הוא את אדם הראשון, נטלו והחזירו על כל אילני גן עדן, ואמר לו, ראה מעשי כמה נאים ומשפחין הן, וכל מה שבראתי בשבילך בראתי, תן דעתך שלא תקלקל ותחריב את עולמי, שאם קלקלת אין מי שייתקן אחריך.

See G-d's work, for who can fix what he has ruined? At the time that the Holy One, blessed is He, created Adam ha'Rishon, He took him and he brought him to all of the trees in Gan Eden, and He said to him: See My work, how beautiful and praiseworthy they are, and I created all of it for you! Set your mind that you not ruin and destroy My world, for if you ruin it, there is no one to rectify it after you.

B. The Torah's approach to positively harnessing and developing the world's natural resources, including through the research and development of nanotechnology

1. Bereishis 1:28

כה) ויעש אלקים את חיות הארץ למינה ואת הבהמה למינה ואת כל רמש האדמה למינהו וירא אלקים כי טוב.

כו) וַיֹּאמֶר אֱלֹקִים נַעֲשֵׂה אָדָם בְּצַלְמֵנוּ כְּדְמוּתֵנוּ וַיְרַדּוּ בְדִגְתַּי הַיָּם וּבַעֲוֹף הַשָּׁמַיִם וּבַבְּהֵמָה וּבְכָל־הָאָרֶץ וּבְכָל־הָרֶמֶשׂ הַרֹמֵשׂ עַל־הָאָרֶץ.
 כז) וַיִּבְרָא אֱלֹקִים אֶת־הָאָדָם בְּצַלְמוֹ בְּצַלְמֵ אֱלֹקִים בָּרָא אֹתוֹ זָכָר וּנְקֵבָה בָּרָא אֹתָם.
 כח) וַיְבָרֵךְ אֹתָם אֱלֹקִים וַיֹּאמֶר לָהֶם אֱלֹקִים פְּרוּ וּרְבוּ וּמְלֵאוּ אֶת־הָאָרֶץ וּכְבֹשֶׁהָ וַיְרַדּוּ בְדִגְתַּי הַיָּם וּבַעֲוֹף הַשָּׁמַיִם וּבְכָל־חַיַּי הַרֹמֵשׂ עַל־הָאָרֶץ.
 כט) וַיֹּאמֶר אֱלֹקִים הִנֵּה נֹתְתִי לָכֶם אֶת־פְּלִעֵשֶׁב זֶרַע זֶרַע אֲשֶׁר עַל־פְּנֵי כָל־הָאָרֶץ וְאֶת־פְּלִיחַי אֲשֶׁר־בוּ פְּרִיעַץ זֶרַע זֶרַע לָכֶם יִהְיֶה לְאֹכְלָהּ.
 לו) וּלְכָל־חַיַּי הָאָרֶץ וּלְכָל־עֹוֹף הַשָּׁמַיִם וּלְכָל־רֹמֵשׂ עַל־הָאָרֶץ אֲשֶׁר־בוּ נָפֶשׁ חַיָּה אֶת־פְּלִיחַי עֲשֹׂב לְאֹכְלָהּ וַיְהִי־כֵן.
 לא) וַיִּרְא אֱלֹקִים אֶת־פְּלִאֲשֶׁר עָשָׂה וְהִנֵּה־טוֹב מְאֹד וַיְהִי־עֶרֶב וַיְהִי־בֹקֶר יוֹם הַשְּׁשִׁי.

- 25) G-d made wild beasts of every kind and cattle of every kind, and all kinds of creeping things of the earth. And G-d saw that this was good.
 26) And G-d said, "Let us make humankind in our image, after our likeness. They shall rule the fish of the sea, the birds of the sky, the cattle, the whole earth, and all the creeping things that creep on earth."
 27) And G-d created humankind in the divine image, creating it in the image of G-d—creating them male and female.
 28) G-d blessed them and G-d said to them, "Be fertile and increase, fill the earth and master it; and rule the fish of the sea, the birds of the sky, and all the living things that creep on earth."
 29) G-d said, "See, I give you every seed-bearing plant that is upon all the earth, and every tree that has seed-bearing fruit; they shall be yours for food.
 30) And to all the animals on land, to all the birds of the sky, and to everything that creeps on earth, in which there is the breath of life, [I give] all the green plants for food." And it was so.
 31) And G-d saw all that had been made, and found it very good. And there was evening and there was morning, the sixth day.

a. Rabbi Samson Rafael Hirsh (d. 1888), verse 28 (The specific meaning of these four commands: "be fertile" (פרו), "increase" (רבו), "fill the earth" (מלאו את הארץ), and "master it" (כבשוה), and their specific order.)

אך כאן נאמרה מצות וכבשוה אחרונה, דבר הרומז להגבלה: אין לרכוש כל ערך מוסרי אלא אם כן הוא מוקדש לבית ולחברה. חובתו של אדם לקנות נכסים חומריים כדי לבנות בית ולעזור לחברה. אל לו לבנות בית ולתמוך בחברה כדי להרבות את נכסיו ועושרו.

... Here the command of "and master it" is said last, an allusion to the following condition: Material wealth has no inherent value, unless it is dedicated to raising a family and a society [dedicated to G-d]. Man's obligation is to acquire material property in order to raise his family and help society, and not the other way around: He is not to build a home and assist society in order to amass property and wealth.

b. Rabbi Yaakov Zvi Macklenburg (d. 1865), *Ha'Kesav vaha'Kabbalah*

"מלאו את הארץ" שישלימו דברים החסרים להם בעולם הארצי, להקל מעליהם טורח הגוף, דאית ביה מצד אחר חששא גדולה, שמרבוי הקנינים הארציים יהפך העבד לאדון והאדון לעבד, והאדם הראוי להיות כובש ומכניע תחתיו את תאוות גופו, יתהפך להיות כבוש תחתיהם, לכן חתם הברכה, וכבשוה, השתדלו שתהיו אתם הכובשים בחזקה על העולם הארצי, ואתם תהיו המכניעים תחתיתכם את התבל הלוז להשתמש בהם רק לתועלתכם, והשמרו מאד שלא

יהפך עליכם הסדר, ויהיה העולם הארצי מושל עליכם ואתם כבושים תחתיו, ללכת אחרי תענוגות הארציים וזהו וכבושה.

... When the blessing of “and fill the earth” is fulfilled and man has developed technology to harness the world’s resources to his benefit, there is a great risk that he will become no longer the master of the world, but a slave to it. Therefore the verse concludes with the blessing, “and master (conquer) it” – meaning, ensure that you will be the master of the material world and submit it to your usage for your benefit in the service of G-d, and be very careful that the order not be switched, with the material world becoming master over you, enslaving you to its physical enticements.

2. Bereishis 2:5 and 2:15

ד) אלה תולדות השמים והארץ בהבראם ביום עשות ה' אלקים ארץ ושמים.
ה) וכל שיח השדה טרם יהיה בארץ וכל עשב השדה טרם יצמח כי לא המטיר ה' אלקים על הארץ ואדם אין לעבד את האדמה.
ו) ואד יעלה מן הארץ והשקה את כל פני האדמה.
ז) ויבצר ה' אלקים את האדם עפר מן האדמה ויפח באפיו נשמת חיים ויהי האדם לנפש חיה.
ח) ויטע ה' אלקים גרבעדן מקדם וישם שם את האדם אשר יצר.
ט) ויצמח ה' אלקים מן האדמה פלעץ נחמד למראה וטוב למאכל ועץ החיים בתוך הגן ועץ הדעת טוב ורע.
י) ונהר יצא מעדן להשקות את הגן ומשם יפרד והיה לארבעה ראשים.
יא) שם האחד פישון הוא הסבב את כל ארץ החוילה אשר שם הזהב.
יב) וזהב הארץ ההוא טוב שם הבדלח ואבן שהם.
יג) ושם הנהר השני גיחון הוא הסובב את כל ארץ כוש.
יד) ושם הנהר השלישי חדקל הוא ההלך קדמת אשור ונהר הרביעי הוא פרת.
טו) ויקח ה' אלקים את האדם ויניח בו בגרעדן לעבדה ולשמרה.
טז) ויצו ה' אלקים על האדם לאמר מפל עץ הגן אכל תאכל.
יז) ומעץ הדעת טוב ורע לא תאכל ממנו כי ביום אכלך ממנו מות תמות.

4) These are the generations of the heavens and the earth when they were created, on the day that G-d made earth and heaven.

5) Now no tree of the field was yet on the earth, neither did any herb of the field yet grow, because G-d had not brought rain upon the earth, and **there was no man to work the soil.**

6) And a mist ascended from the earth and watered the entire surface of the ground.

7) And G-d formed man of dust from the ground, and He breathed into his nostrils the soul of life, and man became a living soul.

8) And G-d planted a garden in Eden from the east, and He placed there the man whom He had formed.

9) And G-d caused to sprout from the ground every tree pleasant to see and good to eat, and the Tree of Life in the midst of the garden, and the Tree of Knowledge of good and evil.

10) And a river flowed out of Eden to water the garden, and from there it separated and became four heads.

11) The name of one is Pishon; that is the one that encompasses all the land of Havilah, where there is gold.

12) And the gold of that land is good; there is the crystal and the onyx stone.

13) And the name of the second river is Gihon; that is the one that encompasses all the land of Cush.

14) *And the name of the third river is Tigris; that is the one that flows to the east of Assyria, and the fourth river that is the Euphrates.*

15) *Now G-d took the man, and He placed him in the Garden of Eden to work it and to guard it.*

16) *And the Lord G-d commanded man, saying, "Of every tree of the garden you may freely eat.*

17) *But of the Tree of Knowledge of good and evil you shall not eat of it, for on the day that you eat thereof, you shall surely die."*

a. Rabbi Samson Rafael Hirsh, verse 5

הארץ מתפתחת רק למען האדם, לצורך עבודתו המוסרית על הארץ... האדם שהוא אדון הארץ עובד באופן ישיר את ה', ובאופן בלתי ישיר את האדמה... האדם משתמש בכחות הארץ ומשנה את פניה לצורך מטרותיו. אך מטרות האדם ניתנו לו על ידי הקב"ה... כאשר אדם מתנהג בהתאם לשמו "אדם" הרי ששליטתו בארץ היא "עבודת האדמה": הוא "עובד" את האדמה וכך מקדם אותה לקראת ייעודה.

The Earth is developed solely for the sake of man, for the purpose of his moral mission on the Earth.... Man, who is the master of the Earth, directly serves G-d, and indirectly serves the land.... Man utilizes the resources of the Earth and alters it for the sake of his goals, but man's goals are given to him by G-d.... Man, "Adam," "serves" the land, "Adamah," and thus brings it to the fulfillment of its purpose.

b. Rabbi Samson Rafael Hirsh, verse 15

... משמעות "ויניח" אינה הנחה ושימה בעלמא, שכן כל "הנחה" כוללת גם התרה, שחרור ונתינת רשות. ה' יצר את האדם וגם לאחר שנוצר הוא היה עדיין ביד ה'. אך ה' שחרר אותו, הפקידו ביד עצמו בפעם הראשונה, ומסר לו את גן עדן לעבדה ולשמרה... הנהגתו המוסרית של האדם והשימוש האחראי שהוא עושה בשפע העולם הטבעי מקדמים את הטבע לקראת ייעודו ומאפשרים לו להמשיך בצמיחתו...

The implication of the phrase "and He placed him" is not merely that G-d placed man in a certain location. The word "*hanachah*" includes the meaning of "allowance," "setting free," and "giving permission".... G-d created man, and after his creation he was still in G-d's hand. But G-d "set him free," giving man the rights over himself, and He gave man Gan Eden "to work it and to guard it".... Man's moral conduct and his responsible use of the resources of the natural world bring the natural world to the fulfillment of its purpose, and enables man to continue to benefit from nature's productivity.

3. Does the Torah's mandate for positively harnessing and developing the world's natural resources, apply to the nanoscale? We seem to find that the Torah places limits on our modifications of the genetic makeup of organisms, such as in the prohibitions of Kilayim.

a. Vayikra 19:19

את חקתי תשמרו בקמתך לא תרביע בלאים שדך לא תזרע בלאים ובגד בלאים שעטנז לא יעלה עליך.

You shall observe My statutes: You shall not crossbreed your livestock with different species. You shall not sow your field with a mixture of seeds, and a garment which has a mixture of shaatnez shall not come upon you.

b. Devarim 22:9

לא תזרע פְּרָמֶדךָ כְּלָאִים פֶּן יתְקַדַּשׁ הַמְלָאָה הַזֶּרַע אֲשֶׁר תִּזְרַע וּתְבוֹאֵת הַכָּרֶם.
You shall not sow your vineyard [together with] a mixed variety of species, lest the growth, the seed that you sow and the yield of the vineyard, become forbidden.

c. Ramban, Vayikra 19:19

והטעם בכלאים כי השם ברא המינים בעולם בכל בעלי הנפשות בצמחים ובבעלי נפש התנועה ונתן בהם כח התולדה שיתקיימו המינים בהם לעד כל זמן שירצה הוא יתברך בקיום העולם וצוה בכחם שיוציאו למיניהם ולא ישתנו לעד לעולם שנאמר בכולם "למיניהו" (בראשית א) והנה צוה סיבת המשכב שנרביע בהמות זו עם זו לקיום המינין... והמרכיב שני מינין משנה ומכחיש במעשה בראשית כאילו יחשוב שלא השלים הקב"ה בעולמו כל הצורך ויחפוץ הוא לעזור בבריאתו של עולם להוסיף בו בריות....

The reason for the prohibition of Kil'ayim is that Hashem created unique species of all living creatures in the world, both plants and animals, and He gave them each the capacity for reproduction so that each species would endure for as long as He wishes the world to exist. He empowered them to produce offspring of their own species so that the species will never change [into something else], as the verse states, "according to its species" (Bereishis 1:11, 21, 24).... The person who grafts two species alters and contradicts the Ma'aseh Bereishis, showing as though he believes that Hashem did not create a perfect world and that he wants to assist in the world's creation by adding new species....

d. Sefer ha'Chinuch, Mitzvah #244, #245, and #62

Mitzvah #244 (רמ"ד)

שלא להרביע בהמה מין עם שאינו מינו: שלא להרביע בהמה כלאים, כלומר שלא נרביב הזכר על שום מין בהמה או חיה שאינו מינו, שנאמר (ויקרא יט יט) בהמתך לא תרביע כלאים. ובבבאור אמרו זכרונם לברכה (ב"מ צא א), שאין החיוב עד שיכניס כמכחול בשפופרת ואז ללקח.

משרשי המצוה. כי השם ברוך הוא ברא עולמו בהכמה בתבונה ובדעת, ועשה וציר כל הצורות לפי מה שהיה צריך ענינו ראוי להיות מכוונות כיוון העולם, וברוך הוא היודע, וזהו שנאמר במעשה בראשית (בראשית א לא) ויברא אלהים את כל אשר עשה והנה טוב מאד. וראיתו ברוך הוא היא ידיעתו והתבוננותו בדברים, כי הוא ברוך הוא לגדל מעלתו, אינו צריך לראית העין אל הדברים אחר מעשה, כי הכל נגלה וידוע ונראה לפניו קודם מעשה כמו אחר מעשה, אבל התורה תדבר לבני אדם במלות מכוונות אליהם, ותכנה בשם דברים כדברים המכנים בהם, שאי אפשר לדבר עם ברירה אלא במה שידוע אליו, כי מי יבין מה שאין בכתו להבין? ועל כיוצא בזה אמרו זכרונם לברכה (מכילתא שמות יט יח) כדי לשבר [לשפך] את האזן מה שהיא יכולה לשמע. ובהיות יודע אלהים כי כל אשר עשה הוא מכוון בשלמות לענינו שהוא צריך בעולמו, צוה לכל מין ומין להיות עושה פורתיו למיניהו, כמו שפיתוב בסדר בראשית, ולא יתערבו המינין, פן יחסר שלמותו ולא יצוה עליהן ברכתו. ומזה השרש, לפי הנראה במחשבתנו, נמנענו מהרביע בהמות כלאים, וכמו כן הזהרנו בקד מזה הטעם בצרוף טעם אחר, שפיתבנו כבר על מיני הזרעים והאילנות.

To not mate a beast, a species with not its species: To not mate a beast [in a] forbidden mixture, meaning that we may not graft a male with any species of [domesticated] animal or [wild] beast which is not its species, as is stated (Vayikra 19:19), "You shall not crossbreed your livestock with different species"....

Of the roots of this Mitzvah is that Hashem, blessed is He, created His world with wisdom, with understanding, and with knowledge, and He made and formed all things according to what was fitting for its matter to be, to be designed according to the intention of the creation of the world, which the Creator, blessed is He, knows. And this is what is said in the account of Creation (Bereishis 1:31), “And G-d saw everything that He had done, and behold, it was very good.” His “seeing” refers to His knowledge and understanding about things... as everything is revealed and known and apparent in front of Him before the act [just] like after the act.... And being that Hashem knows that everything He made was designed perfectly for its purpose for which it is needed in His world, He commanded to each and every species to make its “fruit” for its species, as it is written in the account of Bereishis, and that the species not mix, lest their perfection be lacking and His blessing will not be commanded upon them. It is for this reason, according to our understanding, that we were prevented from mating animals in a forbidden mixture. And we warned about this for this reason, combined with another reason, which we already wrote about concerning the mixture of species of seeds and trees (Mitzvah #62).

Mitzvah #245 (רמ"ה)

שְׁלֵא לְזָרַע כְּלָאִי זָרְעִים וְלֹא נִרְכִּיב אֵילָן בְּשׁוּם מְקוֹם בְּאֶרֶץ : שְׁלֵא לְזָרַע שְׁנֵי מִיְנֵי זָרְעִים כְּגוֹן חֲטָה וּשְׁעוֹרָה אֹז פּוֹל וְעֵדְשָׁה בְּיַחַד בְּאֶרֶץ יִשְׂרָאֵל דְּוָקָא, שְׁנֵאמַר (ויקרא יט ט) שְׂדֵךְ לֹא תִזְרַע כְּלָאִים. וּבֵא הַפְּרוֹשׁ עָלָיו (קידושין לט א) שֶׁבְשֻׂדָּה שְׂיִהְיֶה לָנוּ בְּאֶרֶץ הַכְּתוּב מִדְּבַר (מצוה סב).
מְשֻׁרְשֵׁי הַמִּצְוָה כְּתִבְתִּי מֵה שְׂדֵעֵתִי בַּמִּצְוָה הַקּוֹדֶמֶת, וְכֵן בְּמִצְוֹת מְכֻשְׁפָה בְּסֻדְר מְשֻׁפְטִים (מצוה סב).

To not sow seeds of forbidden mixtures and not graft in any place in the Land: To not sow two species of seed, such as wheat and barley or beans and peas, together, specifically in the Land of Israel, as it is stated (Vayikra 19:19), “You shall not sow your field with a mixture of seeds”....

Regarding the roots of the Mitzvah, I have written what I know in the preceding commandment, as well as in the prohibition of sorcery in the Parshah of Mishpatim (Mitzvah #62).

Mitzvah #62 (ס"ב)

... הַשֵּׁם בְּרוּךְ הוּא שֶׁם בְּתַחֲלַת הַבְּרִיאָה לְכָל דָּבָר וְדָבָר מִדְּבַרֵי הָעוֹלָם טָבַע לַפְּעַל פְּעֻלָּתוֹ טוֹבָה וַיִּשְׁרָה לְטוֹבוֹת בְּנֵי הָעוֹלָם אֲשֶׁר בָּרָא, וְצִוָּה כָּל אֶחָד לַפְּעַל לַפְּעֹל לְמִינְהוּ, כְּמוֹ שְׁכַתּוּב בְּפָרָשַׁת בְּרֵאשִׁית (א יב) לְמִינְהוּ עַל הַנִּבְרָאִים. וְגַם עַל כָּל אֶחָד וְאֶחָד הַמִּשְׁיֵל כַּח מְלַמְעֵלָה לְהַכְרִיחוֹ עַל מַעֲשָׂהוּ, כְּמוֹ שְׁאֵמְרוּ זְכָרֹנִים לְבָרְכָה (בראשית רבה ו) אֵין לָךְ עֹשֶׂב מִלְמָטָה שְׂאֵין לוֹ מִזֶּל מְלַמְעֵלָה, שְׂאוּמֵר לוֹ גְּדֹל. וּמְלַבֵּד פְּעֻלָּתָם שְׁעוֹשָׂה כָּל אֶחָד וְאֶחָד בְּטַבְּעוֹ יֵשׁ לָהֶם פְּעֻלָּה אַחֲרַת. בְּהִתְעַרֵּב מִן מַהֶם עִם מִין אַחֵר, וּבְמִלְאֶכֶת הַתְּעַרְבֵת יֵשׁ בָּהּ צְדָדִין שְׁלֵא הָרְשׁוּ בְּנֵי אָדָם לְהַשְׁתַּמֵּשׁ בָּהֶן, כִּי יוֹדַע אֱלֹקִים שְׁסוּף הַמַּעֲשָׂה הַיֵּצֵא לְבִנֵי אָדָם בְּאוֹתָן צְדָדִין רַע לָהֶן, וּמִפְּנֵי זֶה מְנַעַם מַהֶם. וְזֶהוּ אֶמְרֵם זְכָרֹנִים לְבָרְכָה דְרָךְ כָּלֵל (שבת סז ב) כָּל שְׂנֵי בּוֹ מְשׁוּם רְפוּאָה, אֵין בּוֹ מְשׁוּם דְרָכֵי הָאֵמְרִי. כְּלוּמֵר אֵין לְאָסְרוֹ מִפְּנֵי צַד כְּשׁוּף אַחֵר שְׂנֵי תוֹעֵלָתוֹ בּוֹ מְצוּי בְּנִסְיוֹן בְּאֶמֶת אֵין זֶה מִן הַצְּדָדִין הָאֲסוּרִין, כִּי לֹא נֶאֱסְרוּ רַק מִצַּד הַנִּזְק שְׂבָהוּ. וְעוֹד יֵשׁ בְּאוֹתָן צְדָדֵי הַתְּעַרְבוּת וְהַתְּחַבּוּלוֹת הָאֲסוּרוֹת לַעֲשׂוֹת עִנְיָן אַחֵר שְׁנֵאֲסְרוּ בְּעִבּוּרוֹ לְפִי שְׂכַח אוֹתוֹ הַתְּעַרְבֵת עוֹלָה כָּל כָּךְ שְׂמַבְטֵל מִפְּעֻלָּתוֹ לְפִי שְׁעָה כַּח הַמְזֵל הַמְמַנֶּה עַל שְׁנֵי הַמִּינִים. וְהַמְשֵׁל עַל זֶה, כְּמוֹ שְׂאֵתָה רוּאָה שְׁהַמְרָכִיב מִן בְּשֻׂאֵינוֹ מִינּוֹ יַחְדָּשׁוּ לְבָרָא מִן שְׁלִישִׁי, נִמְצָא שְׂבֻטָּלָה

ההרפכה כח שניהם, ועל כן נמנענו מלהעלות על רוחנו אף כי נעשה בדינו דבר שפראה בנו רצון להחליף דבר במעשי האל השלמות.

אפשר שיעלה בדינו מזה רמז משרשי כלאי זרעים ובהמה ושעטניו, ובמקומם נאריך גם בעזרת השם. וזהו שאמרו זכרונם לברכה (סנהדרין סז ב, חולין ז ב) למה נקרא שמים כשפים שמכחישין פמליא של מעלה ושל מטה. כלומר שפחן עולה לפי שעה יותר מכח הממנים עליהם. וראה כוון דברייהם זכרונם לברכה שאמרו פמליא של מעלה ולא אמרו גזרת מעלה, לפי שהשם ברוך הוא גזרו ורצה מתחלת הבריאה להיות הפעלה הזאת יוצאת מבין שניהם בהתערבם, ובו תזכרת מגלה אל הממנים עליהם, אבל אמרו שפחן הפמליא נכחש מקל מקום. ומי שקרבת שכלו באור פני המלך וכח זכותו יעלה על כח הממנים, לא ירא מהמעשה הזה והכחשותיו, כמו שמצינו בגמרא במסכת שבת (פא, סנהדרין סז ב) שאמר החכם אל המכשפה.

אפשר שיעלה בדינו מזה רמז משרשי כלאי זרעים ובהמה ושעטניו, ובמקומם נאריך גם בעזרת השם. וזהו שאמרו זכרונם לברכה (סנהדרין סז ב, חולין ז ב) למה נקרא שמים כשפים שמכחישין פמליא של מעלה ושל מטה. כלומר שפחן עולה לפי שעה יותר מכח הממנים עליהם. וראה כוון דברייהם זכרונם לברכה שאמרו פמליא של מעלה ולא אמרו גזרת מעלה, לפי שהשם ברוך הוא גזרו ורצה מתחלת הבריאה להיות הפעלה הזו.

... Hashem placed, at the beginning of Creation, for each and every thing in the world a nature through which to fulfill its purpose well and properly, for the good of the creatures of the world that He created. And He commanded each one to act according to its species, as it is written about all the creatures (Bereishis 1:12), “... according to its species.” And He also made a higher force govern each and every one from above, to compel it to perform its action, as the Sages, may their memory be blessed, said (Bereshis Rabbah 1), “There is no blade of grass below that does not have a spiritual counterpart above that tells it, ‘Grow!’”

And besides the action that each and every one does according to its nature, there is another action that they potentially have: by mixing one species with another. In the craft of this mixing, there are some aspects that are not permitted for mankind to utilize, because G-d knows that the end result that will come out for people from these aspects will be bad for them. And because of this He prevented these actions from them....

And there is another matter in these aspects of mixtures and strategies for which they were forbidden: because the power of this mixture is so strong that it nullifies the power of the spiritual counterparts that are assigned to the two [original] species. An example of this is like that which you see with the grafting of one species with a different one, when a new, third species is created. The result is that the grafting negates the power of both of them. Therefore, we have been prevented from doing actions which would exchange the perfect creations of G-d with something that we would create.

It is possible that we find in this an allusion to the roots of the prohibitions of forbidden mixtures of seeds, animals, and shaatnez. We will write at length about them in their places, with G-d's help....

כז. הרבעה בכעלי חיים ע"י העברת חומר ממין אחד לחברו

בענין שאלתו בדבר הנדסה גנטית, שמכניסים חלקיקי תאים מבריה אחת לשניה, ועי"ז משנים את תכונותיה של השניה, נראה דאין להתיר איסור כלאים מכיון שאין חלקיקים אלו נראים לעין האדם, כיון שאנשים מטפלים בחלקיקים האלה ומעבירים אותם ממין אחד לשני הרי זה חשיב ממש כנראה לעינים ולא דמי כלל לתולעים שאינם נראים. אמנם בכעלי חיים נלענ"ד דאין בעצם העשיה שום איסור של הרבעה כיון שזה רק ע"י העברת "חומר" ממין אחד תוך מין בעל חי אחר, ורק בהרכבת עצים נראה דשפיר אסור אף אם ההרכבה היא רק על ידי זריקה של מיץ אשר אם היה זורע את המיץ באדמה לא היה צומח כלל, כי סוף סוף "השדה" זורעה משני מינים, משא"כ בהרבעה הרי התורה אמרה "בהמתך" ואין זו בהמה ואין זה שייך כלל לאיסור הרבעה דאסרה רק שתי גופות ממש.

27. Cross-breeding animals by way of transferal of genetic material from one species to another

(from a letter written to Professor Abraham S. Abraham; see Additional Resources at end of this source sheet)

With regard to his question in the matter of genetic engineering, whereby they insert cell particles from one organism into another, and through this they change the properties of the other, it seems appropriate not to permit the prohibition of Kil'ayim due to the reasoning that these particles are not visible to the human eye, since people handle these particles and transfer them from one species to another, and this makes them considered to have the status of literally being seen by the eye. It is not comparable to insects that are not visible (and thus are not subject to the prohibition against eating insects). However, with regard to animals, it appears that that in the action itself (of injecting cellular matter from one species into another) there is no prohibition of cross-breeding whatsoever, since it is done only by transferring "material" from one species into another species of animal. Only in the prohibition of grafting trees does it appear that it is forbidden, even when the grafting is done only through the injection of a fluid (which would not sprout by itself if placed into the soil), because after all the "field" is sown with two species. This is not the case with cross-breeding animals, for which the Torah explicitly states "your livestock" (Vayikra 19:19), and this [injected cellular matter] is not livestock, and thus it is not related at all to the prohibition of cross-breeding which forbids [the cross-breeding of] only two actual physical bodies.

f. Rav Ovadyah Yosef zt'l (1920-2013), *Kitzur Yalkut Yosef*, Hilchot Kil'ayim #297:11

בדבר מה שהמציאו לאחרונה, הנדסה גנטית, שמכניסים חלקיקי תאים מבריה אחת לשניה, ועל ידי זה משנים את תכונותיה של השניה, אין בזה איסור כלאים, ומותר לעשות כן גם מבעל חי אחד לסוג אחר של בעל חי.

g. Rav Shmuel HaLevi Vosner zt'l (1913-2015), Shevet ha'Levi 7:121

אמנם למעשה נראה דלרין למחות בזה שלא יבאו הדברים לידי כך לעשות שינוי גמור במעשה בראשית, ולא זו בלבד מפני הטעם שכי' גם כבודו נ"י שילמדו להכשיר דג שאין לו קשקשת כלל, ויגרום להירוס בדגים אחרים.

אבל עוד טעם יראה דיש בזה וכיו"צ דאסור לכחלה לשנות מעשה בראשית מלורחם וצביונם כי כולם צביונם הראוי נבראו ואעפ"י שבשור"ת שבט הלוי ח"ו סי' קצ"ח לא הסכמתי לאסור נחוחים לנוי בלבד לשנות הפנים מיעור לפיה, דשם אין בזה שינוי יסודי במעשה בראשית ע"י זה, (רק נטיחי לאסור נחוחים הנ"ל מטעמים אחרים).

אבל בזה דידן וכיוצא בו דאיכא שינוי בצביון הנברא פשוט דזה נגד רצון ה', והוא כעין אמרם חולין ז' ע"ב וסנהדרין ס"ז ע"ב דלמה נקרא שם כשפים שמכחישים פמליא של מעלה, שהוא מטעם שינוי במעשה בראשית כמש"כ רבינו המהר"ל בבאר הגולה, ודומה קצת לאיסור הרכבה, אעפ"י שהיסודות חזקים, ועפ"י מש"כ הרמב"ן בפי' החורה, והח"ס מחמיר אפילו אילן סרק עם אילן סרק כידוע ואינו דומה להרכבה מין במינו שאינו נקרא שינוי במעשה בראשית, דע"י שהוא מין במינו אינו נקרא שינוי כלל דיסודות המין נשארים כרצון ה', אבל הא דידן דאיכא שינוי גמור כנ"ל, (והדמיון להרכבה רק בדרכי דמיון בעלמא כמוצן).

ובנדון השני שכי' כבודו שהמדענים רוצים לגדל קשקשים על דגים טמאים כסרטנים ושאר מיני דגים טריפה,

פשיטא מאד דשייך מש"כ בזה למעלה דאיכא בזה שינוי
במעשה בראשית והכחשה ר'און השי"ת ע"ד גמ' חולין
וסנהדרין הנ"ל - ומסופק אני אם יעלה בידם לעשות
קשקשה באופן שנקראו קשקשה ע"פ ההלכה למש"כ הרמב"ן
והפוסקים ועיין בתשובת הר המור סימן י"ב - ובמש"כ בעניי
בתשובת שבט הלוי ח"ו סי' ק'.

ועל הגדון שכיון שאין להם סנפיר רק קשקשה וסוחר כלל
דמוה"ק ומשנתנו סו"פ אלו טריפות דכל שיש לו
קשקשה יש לו סנפיר הנה כבר הרעיש בזמן החו"ט אחד
על שמלא דג טמא שנקרא שטיקוס מרינוס שהי' לו קשקשה
ולא סנפיר ועיין במעדני יו"ט אלו טריפות שם מש"כ בזה
וחירוטיו לא יעלו ארוכה בגדון דידן, ועיין ג"כ בפמ"ג יו"ד
סי' פ"ג בזה.

אבל פשוט דכלל זה נאמר על טבע האלקים שכן השריש
ר'און יתברך בטבע - אבל מהכחשה מעשה בראשית
לא דברה חורה שככתב ותורה שבעל פה, ולמש"כ הפלמי
סי' פ"ג כלל דמשנתנו רק ע"ד הרוב, וא"כ בלא"ה
ל"ק כלל איברא בצדק דחה הפמ"ג שיטת הפלמי. סו"ד
שבשני המליאות שבי' כ"ח דעחי נוטה להחמיר, ומזה למנוע
המומחים שלא יחשקו לשנות מעשי בראשית וקורא אני
עליהם מה דבי' האלקים עשה את האדם ישר והם בקשו
חשבונו רבים, היות שאני שרוי כאן בלי עיקרי ספרים
הנזכרים לזה ע"כ פה חתא שניתת קולמוסי.

However, one should protest [this practice] so that there should not be a significant change in the works of Creation... for it is forbidden to alter the form or features of Ma'aseh Bereishis, for they were all created in a form that is proper for them.... Where there is a change to its features, it is clear that it is against Hashem's will.... In view of the Ramban's comments in Chumash, [genetically modifying a fish] slightly resembles the prohibition of cross-breeding.... It is not like crossing a species with a different form of the same species as doing so does not instigate a significant change in Ma'aseh Bereishis, as the two species are essentially the same, and after crossing them their basic properties remain as Hashem desired.... It is a Mitzvah to prevent the experts from occupying themselves with altering Ma'aseh Bereishis....

Additional resources for Class 3:

Horeb (#396-401), Rabbi Samson Rafael Hirsh (how the Mitzvah of Lo Tashchit is meant to foster our development as human beings and guide us in our relationship with the world and our mission in it). ((English translation: *Horeb: A Philosophy of Jewish Laws and Observances*, Soncino Press, translated by Dayan Dr. I. Grunfeld.)

Available in Hebrew at: <https://www.sefaria.org.il/Horeb.396.3?lang=he>

Nishmat Avraham (Hebrew), by Prof. Abraham S. Abraham, M.D., FRCP (b. 1935), second edition (2007), vol. IV, #425, "Genetic Engineering," pp. 200-213. (English translation: *Nishmat Avraham -- Medical Halachah for doctors, nurses, health-care personnel and patients*, ArtScroll Mesorah Publications, 2004.)

The Rebbe and the Sciences, <http://www.chabadofcentralflorida.com/page.asp?pageID={CCC00985-1140-4560-916B-F661C6D99D37}&displayAll=1>

“*Quantum Reality & Ancient Wisdom – Are quantum mechanics and Torah complementary?*” by Tzvi Freeman: https://www.chabad.org/library/article_cdo/aid/2778/jewish/Quantum-Reality-Ancient-Wisdom.htm

Likutei Sichos, Rabbi Menachem Mendel Schneerson, vol. 35, Parshas Bereishis #1 (Hebrew).
<https://hebrewbooks.org/pdfpager.aspx?req=14933&st=&pgnum=55>Likutei Sichos, vo