

מוצאים את (יחסי הגומלין בעזרת) נמו

נעמי רייבשטיין

אקדמיה למוסיקה ולמחול ירושלים

9. [חשיבות החנקן](#): הדגים מחליטים לחבל בניקוי האקווריום, והוא מתמלא באצות (עקב ההפרשות החנקניות שלהם). זוהי הזדמנות לדבר על חשיבות החנקן לבניית חלבונים וחומצות אמיניות, חומרים החשובים לפעילות התאים ולחלוקתם (בייחוד עקב העובדה שרוב התלמידים לא ידעו לענות על שאלה זו בבחינת הבגרות).

10. ובעיקר: יחסי גומלין על כל מגוונם.

יחסי גומלין בסרט "מוצאים את נמו"

בסרט, שאורכו כשעה וארבעים דקות, אפשר למצוא את כל יחסי הגומלין הקיימים בין מינים שונים. מומלץ לדון עם התלמידים על הסוגים השונים של יחסי הגומלין לפני הקרנת הסרט ואז לבקש מהם למצוא אותם בו. חשוב לציין שכל סוג של יחסים מופיע בסרט לפרק זמן קצר מאוד, ויש להיות ערניים. מומלץ לבקש מהתלמידים למלא טבלה על מנת שיהיו ממוקדים. יש להסב את תשומת לבם להבדל בין מדע לבין דמיון:



יש אפשרויות רבות לדון עם תלמידים על יחסי גומלין: באמצעות הספר, בסיוע תמונות וסרטונים מדעיים וכדומה. אך ליווי של כל אלה בדרך משעשעת וחוייתית חוסך זמן (גם אם זה לא נראה כך), מגוון, מלכד את הקבוצה ומחזק את הלמידה.



הסרט "מוצאים את נמו" מספק את הצרכים האלה. הסרט נחמד בפני עצמו ומהימן מבחינה מדעית, משום שהוא מבוסס על ידע ביולוגי רחב שתרמה קבוצה גדולה של ביולוגים ימיים. הסרט מאפשר לנו דיון עם תלמידים בצורה מרעננת ופעילה.

בסרט נמצא נקודות שונות לדיון בנושא אקולוגיה:

1. [שוניות האלמוגים](#): בסרט מיוצגת שונית האלמוגים הגדולה בעולם - השונית האוסטרלית, עם שפע הצבעים ומגוון היצורים החיים שבה. מומלץ לשוחח עם התלמידים על השונית באילת, מצבה, בריכות הדגים והשפעתן, הלבנת השונית.
2. חשיבות הצבע בעולם החי: הסוואה, זיהוי תוך-מיני, טריטוריאליזם.
3. התאמות לטריפה והגנה מפני טריפה.
4. החיים במעמקים וההתאמות המיוחדות של בעלי החיים המאכלסים בית גידול מיוחד זה.
5. [תקשורת בין לווייתנים](#).
6. החיים בלהקות ויתרונותיהם.
7. [זרמים תת-ימיים והשפעותיהם](#) (זרם אוסטרליה, זרם הגולף).
8. [אניות טרופות](#) שהופכות לבתי גידול לאורגניזמים ימיים, והפרויקט הקיים להטביע אניות ישנות על מנת להרחיב את שטח האכלוס של אורגניזמים ימיים.

סימביוזה	הדדית	בין דג השושנון לבין שושנת הים. בין דג החכאי לבין חיידקים מאירים. סרטן מנקה דגים אחרים. דג חכאי וחיידקים זוהרים ב"חכה".
	קומנסליזם ²	סרטן הנזיר מאכלס קונכיות של בעלי-חיים שמתו. תפיסת טרמפ על בע"ח אחרים.
	טפילות	חיידקים פוגעים בשיניים של האדם.
יחסי גומלין בין מינים שונים	טריפה הגנה מפני טריפה	התאמות לטריפה מהירות רבה (טריפת הצאצאים של השושנונים). המבנה המיוחד של שיני הכרישים. דג חכאי מפתה ומושך דגים באמצעות "חכה" זוהרת. תאים יורים בזרועות המדוזות. הצבתות החזקות של סרטנים. ה"חרב" של דג החרב.
		הגנה בפני טריפה החיים של דגי השושנון בתוך השושנה. דג סולית מסתתר בחול. הדיונון משחרר דיו כדי להטעות ולברוח. דג נפחן מתנפח (גוף גדול) ומבליט את הקוצים. התחזות למת.
	תחרות	תחרות על מזון בין השחפים לבין השקנאים. תחרות בין מינים שונים של סרטנים.
	תחרות	תחרות על מזון בין השחפים.
יחסי גומלין בין בני אותו מין	שיתוף פעולה	דגים החיים בלהקות. קיים תיאום מושלם ביניהם. באותה מידה אפשר להתייחס למושבות השחפים. אמנם יש תחרות בין השחפים, אבל הם משתפים פעולה בחיפוש מזון והגנה.
	רבייה	טיפול בצאצאים אצל דג השושנון. שמירת הצאצאים בתוך הפה.

1 סוג זה של יחסי גומלין אינו מופיע בתוכנית הלימודים.

2 סוג זה של יחסי גומלין אינו מופיע בתוכנית הלימודים. אבל אולי כדאי להזכיר אותו בגלל שהתלמידים בדרך כלל מזהים ורושמים אותו.

3 למרות שניסיתי לדייק בזמנים, רוב הסצנות עוברות מהר מאוד ויתכן שפספסתי במספר שניות.

4 הקישורים מובילים לקטעים המתאימים ביותר. הם לא מתורגמים לעברית ואין בהם כתוביות. לא מומלץ להראות לתלמידים קטעים קטעים כי הם יוצאים מההקשר ומאבדים את האפקטיביות שלהם. מומלץ להראות את הסרט כולו ולבקש מהם למצוא את יחסי הגומלין ואולי אחר כך, בזמן דיון, להזכיר את הנושא על ידי קטעי היוטיוב.

זמן ³	יחס הגומלין	תיאור ⁴	במציאות
00:30	סימביוזה		דגי שושנון מקיימים יחסים סימביוטיים הדדיים עם שושנות הים. מכאן שם גיבור הסרט, נמו. השם שלו נכלל בשם השושנה aNEMOne. הדגים מאוד טריטוריאליים ולכן הצבעים שלהם בולטים. כל שושנה מאוכלסת על ידי זוג שושנונים ומספר צעירים. בכל קבוצה יש נקבה אחת, שהיא גדולה מהזכרים והיא השולטת. קיימת היררכיה בין הזכרים. במקרה שהנקבה מתה, הזכר הגבוה בהיררכיה (שהוא זה שמתרבה) הופך לנקבה ונוצרת היררכיה חדשה בין שאר הזכרים. לשושנות הים, כמו לכל בני המשפחה (הידרות, מדוזות) תאים יורים בזרועות. כאשר השושנה חשה בקרבת בעל חיים, התאים יורים "חוט" מצופה ברעל. רעל זה משתק את הטרף ומקל את לכידתו. דגי השושנון מושכים דגים אל השושנה וניזונים מהשאירות. הדגים גם מאווררים את השושנה באמצעות תנועותיהם מסביבה. לסיכום: השושנה מספקת הגנה ומזון לשושנונים. השושנונים, מושכים את הטרף, מנקים את השושנה, מאווררים אותה והפרשותיהם (בייחוד הפסולת החנקנית) מספקות נוטריינטים לאצות הגדלות בסימביוזה ברקמות השושנה. וכך באופן עקיף, השושנונים תורמים לגדילת השושנה: האצות מבצעות פוטוסינתזה ותורמות חומרים אורגניים לשושנה. השושנה יורה גם על השושנונים. הם אינם ניזוקים ממנה, הודות לשכבת ריר עבה המופרשת מעל עורם על-ידי תאי העור. הריר נוצר בעקבות המגע עם השושנה. לכן דגי השושנון משתפשים בזרועות השושנה בצורה תדירה, על מנת לחזק את הפרשת הריר. שושנון שמתרחק מהשושנה שלו זמן ארוך ימות מעקיצותיה עם חזרתו.
2:45	טריפה	ברקודה טורף את זוג ההורים ואת הביצים.	אם שמים לב, רואים את המבנה הארוך והצר (הידרודינמי) של הברקודה, התורם לתנועותיה המהירות.
5:05	סימביוזה	מרלין (אבא של נמו) ונמו משוחחים על החיים בשושנה והיציאה ממנה .	כאמור, השושנה חשובה מאוד עבור השושנונים, מאחר שהיא מספקת להם הגנה ומזון. בקטע מוצגת ההערכה של הדגים לשושנה שלהם.
7:14	רביה וטיפול בצאצאים	דג שומר על הצאצאים בתוך הפה.	מעט דגים מטפלים בצאצאיהם ומגנים עליהם עד לבגרות. בין הדגים ששומרים על הצאצאים יש קבוצה מיוחדת הדוגרת על הביצים בפה , ובעת סכנה ההורה מכניס את הצאצאים לתוך פיו. בין המינים האלה מונים את דגי האמנון ואת הציקלידים.
7:20	קומנסליזם	דגים משחקים עם הקונכייה של סרטן הנזיר. הוא דורש שיחזירו לו אותה.	סרטני הנזיר הם חסרי שלד חיצוני קשיח והם מגנים על עצמם על-ידי אכלוס של קונכיות זרות, שהם מוצאים על קרקעית הים. בעל קונכייה שכבר מת "תורם" אותה, וכך הסרטן מרוויח. יש לציין שסרטני הנזיר מקיימים, לעתים קרובות, סימביוזה הדדית עם שושנות ים. הסרטנים "מדביקים" שושנת ים על הקונכייה והיא מתפתחת עליה. השושנה מספקת מזון, הגנה והסוואה לסרטן, והוא מוביל אותה לאזורים חדשים.

8:13	הגנה מפני טריפה	דג סולית מסתתר בחול	דג הסולית נח על צדו האחד, מחופר באדמה. בצד המונח על החול יש פה עם שיניים מפותחות, בעוד ששתי עיניו מצויות על הצד השני הפונה כלפי מעלה. הדגים בוקעים מהביצים כמו דגים רגילים, ובמהלך התפתחותם, אחת מהעיניים נודדת לצד השני וכך הדג "נעשה שטוח". הוא ניזון בעיקר מאורגניזמים המצויים בקרקעית הים.
11:42	הגנה מפני טריפה	הדינון משחרר דיו בזמן סכנה.	דינון משחרר דיו במציאות.
18:56	טריפה	פגישת גמילה של כרישים מפני טריפת דגים. התאמה לטריפה: שיני הכרישים. עם הרחת דם, הכריש מאבד את העשתונות ורודף אחרי מרלין ודורי.	שיני הכרישים מסודרות בכמה שורות והן חדות להחריד.
25:50	סימביוזה	סרטן מנקה את נמו מפני הזיהומים של האוקיינוס.	לא רק דג הנקאי מספק שירותי ניקיון (לדגים). מספר מינים של סרטנים חיים בסימביוזה עם שושנות ים ומספקים להן שירותי ניקיון. כל סרטן מוסווה בצורה מופלאה בשושנה שלו.
26:27	טפילות	טיפול שורש במרפאת השיניים. חיידקים פוגעים בבריאותנו. ציטוט מהסרט: "פה האדם הוא מקום גועלי".	
27:00	הגנה מטריפה	דג נפחן (אבו נפחה) מתנפח ומבליט את הקוצים שלו. מוטיב זה חוזר בקטעים נוספים: 1:11:25; 1:15:13	דג נפחן מתנפח



-31:40 34:00	טריפה	דג חכאי. התאמה למעמקים	בנוסף על התאמה של החכה ותכולת החיידקים המאירים, העובדה שהזכר "צמוד" לנקבה היא התאמה נוספת לחיים הבוודיים במעמקים, שבהם קשה כל כך למצוא בן זוג (או מזון).
	סימביוזה	דג חכאי: סימביוזה עם דגים מאירים.	
38:43	יחסים תוך-מיניים	החיים בלהקה של דגים.	להקת דגים 1 להקת דגים 2
43:00	טריפה, הגנה מפני טריפה	מסע של מרלין ודורי בין מדוזות. מותר לגעת בראשים של המדוזות אך לא בזרועות.	זרועות המדוזות מכילות תאים יורים רעילים, אך הראשים לא. חוקי המסע של מרלין בין המדוזות מבוססים על עובדה זו. מרלין (שושנון) מוגן יותר מדורי למסע זה (אף-על-פי שזה זמן רב לא השתפשף בשושנה, וסביר שרירו הידלדל). בסופו של דבר גם מרלין נפגע.
49:09	קומנסליזם	תפיסת טרמפ על שריון הצבים.	ברווזוני ים מתיישבים על עורם של לווייתנים ומוסעים כך לבתי גידול חדשים. ידוע גם מין של כריש שבעזרת כריות הדבקה בפיו נדבק לכרישים אחרים ותופס טרמפ עליהם (וחוסך אנרגיה).
54:06	התאמה לטריפה	צבתות הסרטנים	צבתות של סרטנים
54:40	התאמה לטריפה	התאמה של דגי חרב	למרות הדעה המקובלת, החרב אינה משמשת את הדג לתפיסת טרף, אלא על-מנת לפצוע אותו ולהקל את לכידתו (בעזרת הפה והשניים). זהו דג מהיר במיוחד.
54:41	תחרות תוך-מינית ובין-מינית	בין שחפים ובין שחפים לשקנאים. יש המשך: 1:14:06; 1:15:05; 1:17:06. ציטוט: "שלי, שלי, שלי".	שני מיני שחפים החיים יחד
1:15:36	התאמה לטריפה	נמו עושה את עצמו מת.	טורפים אינם טורפים בעלי-חיים מתים. כך ששיטה זו יעילה מאוד על מנת לחמוק מטורף.
1:20:18	תחרות בין-מינית	תחרות בין סרטנים בביוב. ציטוט: "לך מפה".	
1:23:43	יחסים תוך-מיניים	החוזק של החיים בלהקה	

טבלה לתלמידים

יחסי גומלין בין מינים שונים	סימביוזה	הדדית		
		קומנסליזם ¹		
		טפילות		
	טריפה		התאמות לטריפה	
			הגנה מפני טריפה	
יחסי גומלין בין בני אותו מין	תחרות			
			שיתוף פעולה	
			רבייה	