



## למעבדה לאקולוגיה חושית באוניברסיטת בן גוריון באילת

**בראשותו של פרופ' נדב ששר**

**דרושים סטודנטים לתואר שני ודוקטורט**

בנושאים הבאים:

**ראית קיטוב בבעלי חיים ימיים** - המחקר בשיתוף דר' דראמיאק מנורמנדי

נדרשת גישה מתמטית, עדיפות לבעלי רקע באופטיקה

**זרימת מים על גבי אלמוגים ועצמים מלאכותיים**

נדרשת גישה מתמטית, עדיפות לבעלי רקע בנושאי זרימה וזורמים

**שיקום שוניות אלמוגים ותכנון שוניות מלאכותיות** – המחקר בשיתוף פרופ' טרזי מהטכניון

עדיפות לבעלי גישה עיצובית ומחשבה יצירתית

פירוט והרחבה לגבי המחקרים השונים בהמשך

לפרטים נוספים נא לפנות אל פרופ' נדב ששר [nadavsh@bgu.ac.il](mailto:nadavsh@bgu.ac.il)

נא לצרף קורות חיים ואישורי לימודים/גיליונות ציונים.

נדרש ממוצע 85 ומעלה ממוסד להשכלה גבוהה המוכר בישראל. נדרש רישיון צלילה ברמת 2 כוכבים ומעלה.

יתקבלו לא יותר משלשה סטודנטים/יות

מלגות מחייה ושכר לימוד יוצאו למתאימים.

המחקר יתבצע באילת.

## מחקר בנושא ראית קיטוב בבעלי חיים ימיים



ראייה באור מקוטב polarized light מוכרת בבעלי חיים ימיים מאז שנות הש 60 של המאה הקודמת. עם זאת תפקידיה אינם מובנים עד תום. בעוד שתקשורת בדיונוניות ודיונונים זוהתה על ידי פרופ' ששר לפני למעלה מ 15 שנים, ועשרות מינים של בע"ח ימיים, מסרטנים ועד לדגים ידועים כרגישים לאור מקוטב, הרי שהיתרונות והשימושים של יכולת זו עדיין נתונים לדיון. במחקר זה אנו בוחנים את היכולת להשתמש בראיית קיטוב לצרכי מציאת ובחירת טרף ובמיוחד לשם הפרדת פלנקטון על פי איכותו. כמו כן אנו בוחנים את השתנות שדה האור המקוטב במים בתנאים שונים ואת השימוש בראיית קיטוב בדיונוניות cuttlefish.

המחקר יתבצע במעבדה ובים ויכלול מדידות שדה, ניסויים עם בעלי חיים וניתוח תמונה.

מאמרים בנושא מהמעבדה

- Lerner A., Shmulevitz R. Browman H. and Shashar R. (2017) Visual sensitivity and spatial resolution of the planktivorous fish, *Atherinomorus forskalii* (Atherinidae; Rüppell, 1838), to a polarized grating. *Vision Research*. 131: 37-43  
<http://doi.org/10.1016/j.visres.2016.12.003>
- Berenshtein I, Kiflawi M., Shashar N., Wieler U., Agiv H., Paris C.B. (2014). Polarized light sensitivity and orientation in coral reef fish post-larvae. *PLoS ONE* 9(2): e88468. DOI: 10.1371/journal.pone.0088468.
- Baar Y., J. Rosen and N. Shashar (2014). Circular polarization of transmitted light by Sapphirinidae copepods. *PLoS ONE* 9(1): e86131. doi:10.1371/journal.pone.0086131
- Cartron L., Shashar N., Dickel L., and Darmaillacq A-S. (2013) Effects of stimuli shape and polarization in evoking deimatic patterns in the European cuttlefish, *Sepia officinalis* under varying turbidity conditions. *Invertebrate Neuroscience*. 13(1): 19-26  
doi:10.1007/s10158-013-0148-y
- Cartron L., Dickel L., Shashar N., and Darmaillacq A-S. (2013) Maturation of polarization and luminance contrast sensitivities in cuttlefish (*Sepia officinalis*). *J. Exp. Biol.* 216: 2039-2045 doi: 10.1242/jeb.080390
- Cartron L., Josef N., Lerner A., McCusker S.D, Darmaillacq A-S., Dickel L. and Shashar N. (2013). Polarization vision can improve object detection in turbid waters by cuttlefish. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 447:80-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2013.02.013>
- Cartron L., Darmaillacq A.S, Jozet-Alves C., Shashar N., Dickel L. (2012) Cuttlefish rely on both polarized light and landmarks for orientation. *Animal Cognition*. 15(4): 591-596. DOI 10.1007/s10071-012-0487-9
- Nilsson D-E, Warrant E.J., Johnsen S, Hanlon R.T., Shashar N. (2012). A unique advantage for giant eyes in giant squid. *Current Biol*. 22: 1–6. doi: 10.1016/j.cub.2012.02.031
- Zylinski S., Darmaillacq A-S., and Shashar N. (2012). Visual interpolation for contour completion by the cuttlefish *Sepia officinalis* and its use in dynamic camouflage. *Proc. Roy. Soc. B- Biol. Sci.* 279(1737):2386-2390 doi: 10.1098/rspb.2012.0026

## מחקר בנושא זרימת מים על גבי אלמוגים ועצמים מלאכותיים



המחקר יבחן את הקשרים בין זרימת המים ומבנה של אלמוגים ועצמים מלאכותיים המשמשים לבנית שוניות מלאכותיות. כיצד המבנה והצורה (סיעוף ענפים למשל) משפיעים על מבנה וצורת שכבת הגבול סביבם וכיצד אלו משפיעים על בעל החיים בסביבה. כמו כן בעזרת מחולל גלים נבחן כיצד משפיעים מבנים שונים על גלים, הצטברות חלקיקים (מחול ועד לפלנולות) בסביבתם.

המחקר יתבסס על ניסויי מעבדה, תוך בחינת התוצאות והמנגנונים בים.

מאמרים בנושא

- Chang, S., Elkins, C., Alley, M., Eaton, J., & Monismitha, S. (2009). Flow inside a coral colony measured using magnetic resonance velocimetry. *Limnology and Oceanography*, 54(5), 1819-1827.
- Kaandorp, J. A., Koopman, E. A., Sloot, P. M., Bak, R. P., Vermeij, M. J., & Lampmann, L. E. (2003). Simulation and analysis of flow patterns around the scleractinian coral *Madracis mirabilis* (Duchassaing and Michelotti). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1437), 1551-1557.
- Shashar, N., Kinane, S., Jokiel, P. L., & Patterson, M. R. (1996). Hydromechanical boundary layers over a coral reef. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 199(1), 17-28.
- Chamberlain Jr, J. A., & Graus, R. R. (1975). Water flow and hydromechanical adaptations of branched reef corals. *Bulletin of Marine Science*, 25(1), 112-125.

## מחקר בנושא שיקום שוניות אלמוגים ותכנון שוניות מלאכותיות



המחקר בוחן היבטים שונים בתחום הרחב של שיקום שוניות אלמוגים. זהו מחקר ישומי שמטרתו לייצר כלים לשיקום שוניות אלמוגים ולהפחתת הלחץ מהן. הנושאים כוללים

- התאמת תחליפי אלמוגים (אלמוגים מודפסים) לישומים שונים- למחקר, לשימוש באקווריומים ולהגדלת המורכבות המבנית של אזור פגוע בים. המחקר הזה כולל הן היבטים תכנוניים והן תצפיות בים.
  - תכנון שוניות אלמוגים מלאכותיות- עיצוב ותכנון מבנים אשר יוכלו לספק שירותי מערכת ביולוגיים וגם אנושיים, התאמת המבנים לאיכלוס על ידי דגים, אלמוגים, יציבות מבנית, זרימת מים ועוד. דוגמא מלפני מספר שנים לפרויקט מסוג זה הוא שונית תמר- שהוצבה מול חוף בן הרוש. היום אנחנו עובדים בכלים מתקדמים יותר כולל הדפסות תלת מימד ומיכלי זרימה לבחינת חלופות שונות.
  - יחס של אנשים לשוניות מלאכותיות והיעילות שלהן בהפחתת לחץ צוללים
- זהו מחקר מורכב שכולל מיגוון נושאים. הוא מתרחש במעבדה, בים במעקב בעלי חיים, ועל הים והחוף בתקשורת עם מבקרים.

מאמרים מהמעבדה שעוסקים בנושא.

- Tarazi E., Parnas, H., Lotan O., Zoabi M., Oren A. Josef N., Shashar N. (2019). Reef Centered Design Proceedings of the 13th European Academy of Design Conference, 'Running with Scissors', The Design Journal. Accepted
- Tynyakov J., Rousseau M., Chen M., Figus O., Belhassen Y., and Shashar N. (2017). Artificial reefs as a means of spreading diving pressure in a coral reef environment. *Ocean & Coastal Management*. 149: 159–164. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.10.008>
- Belhassen Y. Rousseau M., Tynyakov J. and Shashar N. (2017) Evaluating the attractiveness and effectiveness of artificial coral reefs as a recreational ecosystem service. *J. Environmental. Management*. 203(1): 448–456. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.08.020>

ובמבט רחב יותר

- Abelson A., Nelson P.A Edgar G.J, Shashar N., Reed D.C., Belmaker J., Krause G., Beck M.W., Brokovich E., France R., and Gaines S.D. (2016) Expanding marine protected areas to include degraded coral reefs *Conservation Biology*. 30(6):1182-1191. DOI: 10.1111/cobi.12722
- Abelson A, Halpern B.S., Reed D.C., Orth R.J., Kendrick G.A., Beck M.W., Belmaker J., Grause G., Edgar G.J., Airooldi L., Brockovich E., France R., Shashar N., De Blaeij A., Stambler N., Salameh P., Shechter M., and Nelson P. (2015) Upgrading Marine Ecosystem Restoration Using Ecological–Social Concepts. *BioScience*. 66(2): 156-163 doi: 10.1093/biosci/biv171.