



אוניברסיטת תל אביב
TEL AVIV UNIVERSITY

בית הספר לחינוך ע"ש חיים וג'ואן קונסטנטינו
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



במבט

ספרי לימוד במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי

בולענים

במשימת האוריינות הסביבתית **סכנה: הים מתייבש**, שבעמוד 100 מתוארת תופעת ה**בולענים** הנפערים באזור ים המלח.

"... הטיית מי הירמוך וניצול מוגבר של מי הנחלים הזורמים לים המלח לצורכי החקלאות והאוכלוסייה של כל מדינות האזור, גורמת לשינוי פני הסביבה ולפגיעה בתשתיות ההתיישבות והתיירות באזור. אחת התופעות הבולטות בשינוי פני הסביבה של ים המלח היא היווצרות בולענים. בולענים הם בורות שנפערים בקרקע כתוצאה מהמסת שכבת המלח שנמצאת מתחת. הבולענים מהווים סכנה בשל הפתאומיות בה הם נפערים ובשל גודלם..."¹

תופעה זו מחייבת נקיטת פתרונות להקטנת המחיר הסביבתי.

לפניכם קטע מתוך מחקר בהובלת ד"ר עוז אמרי מהאוניברסיטה העברית והמכון הגיאולוגי. המחקר עוסק בתופעת הבולענים ומתאר פתרון טכנולוגי העשוי לעכב היווצרות בולענים חדשים. המחקר התפרסם באתר מכון דוידסון, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע. את תוכן המחקר והמשימה שבסופה ניתן לשלב בפעילויות בנושא ים המלח.

תעלת הימים נגד בולענים?

עקב הסטת מי נהר הירדן ושאיבת מים למפעלי המינרלים בישראל ובירדן. מפלס ים המלח צונח בקצב של כ-0.9 מטרים בשנה. עם ירידת המפלס נוצרים אלפי בולענים לחופי ים המלח, הפוגעים בתשתית הדרכים, התיירות והחקלאות. אחת היוזמות הרציניות ביותר עד כה לעצירת ירידת המפלס היא **תעלת הימים** שתקשר בין ים-סוף לים המלח דרך הערבה. מחקר ישראלי הוכיח בעזרת מודל פיזי שירידת המפלס של ים המלח היא אכן הגורם המרכזי ליצירת הבולענים, והראה שהזרמת מי ים-סוף לים המלח תאט את הופעת הבולענים (אם כי לא תפסיק את התופעה לגמרי גם אם ירידת המפלס תיעצר).

מודל ליצירת בולענים

החוקרים, בהובלת ד"ר עוז אמרי מהאוניברסיטה העברית והמכון הגיאולוגי, בדקו את המנגנון ליצירת הבולענים, ואת מידת ההשפעה הפוטנציאלית של תעלת הימים על היווצרותם. החוקרים בנו מודל פיזי המדמה את חוף ים המלח: קופסה שקופה ובה שכבות סלעים וקרקע המדמות את המצב בשטח. הם הציפו את הקרקע במים שדומים בהרכבם למי ים המלח.

השערת החוקרים

ים המלח מוקף בנביעות מים מתוקים שיוצרות שכבת מי תהום באזורי החוף. מים אלו לא מתערבבים היטב עם המים המלוחים ויש הפרדה ברורה ביניהם. חוקרים משערים כי נסיגת המים המלוחים הביאה

¹ מתוך הספר מדע וטכנולוגיה, במבט חדש לכיתה ה' אוני-תל-אביב.



אוניברסיטת תל אביב
TEL AVIV UNIVERSITY

בית הספר לחינוך ע"ש חיים וג'ואן קונסטנטינו
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



במבט

ספרי לימוד במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי

לירידת מפלס המים המתוקים, ומים אלו ממסים בקצב מהיר שכבות של סלעי מלח הנמצאות בעומק האדמה. לאחר המסת הסלעים, הקרקע שמעליהם הופכת לא יציבה וקורסת תוך שעות ספורות ונוצר בולען חדש.

הניסוי

בניסוי החוקרים הזריקו למערכת, מים מתוקים שמדמים את הנביעות, ובדקו מה קורה כשמורידים את מפלס המים המלוחים. תוצאות המחקר מאששות את ההשערה המקורית, הן הראו בבירור כיצד נוצרים בולענים בכל מקום שבו ירד מפלס המים המלוחים.

כדי לבדוק את השפעת המים שאמורים להגיע מים-סוף, הוסיפו החוקרים מעל המים המלוחים שכבה נוספת מלוחה פחות. התוצאות הראו שמים אלו יכולים לעכב את קצב הופעת הבולענים החדשים עד פי 10, מכיוון שהם ממסים את סלעי המלח בקצב אטי הרבה יותר.

- בקישור [הבא](#) תוכלו לצפות בהדמיית היווצרות בולענים שלב אחר שלב.

וזאת ועוד...

- בקטע המידע שבעמוד 100 מוצגים **קשרי סיבה תוצאה**. להוראה מפורשת של מיומנות החשיבה זיהוי רכיבים וקשרים - [קשרי סיבה תוצאה](#) מומלץ לפנות לתת המדור **מיומנויות חשיבה מסדר גבוה במדור מיומנויות ותהליכי חשיבה** שבאתר מטר.

משימה

1. הסבירו מהי הסיבה להיווצרות בולענים?
2. מה הייתה השערת החוקרים?
3. תארו את הניסוי שערכו החוקרים.
4. הסבירו מה גורם לצניחת הקרקע ולהיווצר בולען.
5. הסבירו כיצד הזרמת מים מים סוף לים המלח עשויה לעצור את היווצרות הבולענים.