

פיתוח חומרי עזר בקהילת הביולוגיה בטכניון כיצד נשלב אוצרות דיגיטלית בהוראת הביולוגיה? תיאוריה ופרקטיקה



- ✓ מתאים לשילוב לכל נושא בתכנית הלימודים בביולוגיה, נושאי ליבה והעמקה
- ✓ ניתן לשלב לאורך השנה כולה או כפעילות נקודתית
- ✓ מאפשר למידה מותאמת אישית
- ✓ משמש כהליך פיתוח מקצועי למורים
- ✓ הצעות למודלים יישומיים שגובשו מתוך התנסות של רכזים

ניהול הפרויקט: אפרת דיין, דוקטורנטית בקבוצת המחקר להוראת הביולוגיה, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון

ייעוץ אקדמי: ד"ר דינה ציבולסקי, ראשת קבוצת המחקר להוראת הביולוגיה, יועצת אקדמית של הקהילות למורי הביולוגיה, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון

תמונת כריכה: shutterstock.com

מקבץ זה נועד אך ורק לשימוש האישי של מורי הביולוגיה ולהוראה בכיתותיהם אך הזכויות שמורות למשרד החינוך.

אין לעשות שימוש כלשהו בקבצים אלו לכל מטרה אחרת ובכלל זה שימוש מסחרי; פרסום באתר אחר (למעט אתר בית הספר בו מלמד המורה); העמדה לרשות הציבור או הפצה בדרך אחרת כלשהי של קבצים אלו או כל חלק מהם.

אין לשכפל, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני, או אחר, כל חלק שהוא מהחומר בקובץ זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר בקובץ בספר זה אסור בהחלט, אלא ברשות מפורטת מכתב מהמו"ל.

מרכז המורים מופעל על ידי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע עבור משרד החינוך במסגרת מכרז מס' 22/11.2020: הקמה והפעלה של מרכזי המורים ארציים במקצועות הבאים: מדעים, טכנולוגיה ומתמטיקה.

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

תוכן עניינים

3.....	רקע למורה.....
3.....	מהי אוצרות דיגיטלית?.....
4.....	מה הקשר בין אוצרות דיגיטלית לחינוך מדעי?.....
5.....	אוצרות דיגיטלית וכשירויות המאה ה-21.....
6.....	אוצרות דיגיטלית ולמידה מותאמת אישית.....
7.....	אוצרות דיגיטלית כפרקטיקת הוראה ולמידה.....
7.....	כיצד ניתן ליישם אוצרות דיגיטלית בשיעורי ביולוגיה?.....
9.....	מודלים לשילוב אוצרות דיגיטלית בהוראה.....
11.....	דוגמה ליישום אוצרות דיגיטלית בהוראת סוגיה סביבתית.....
13.....	יתרונות פדגוגיים באוצרות דיגיטלית.....
15.....	כיצד נראה אוסף דיגיטלי בסביבת Wakelet ?.....
16.....	תוצרי למידה של תוצרי למידה של חברי הקהילה.....
18.....	מדריך טכני למורה ולתלמיד.....
18.....	הנחיות לעבודה בסביבת האוצרות הדיגיטלית Wakelet.....
21.....	הדרכה למורים ולתלמידים.....
22.....	ביבליוגרפיה.....

רקע למורה מהי אוצרות דיגיטלית?

אוצרות (curation) הייתה תופעה תרבותית בעולם עוד מתקופת האדם הקדמון, אשר אסף חפצים מסביבת מחייתו על מנת להתקיים, ובתוך כך, בתהליך למידה, החל לייצר דברים חדשים מן הפריטים שאסף (מזון, כלי ציד, כלים לבית וכיוצא באלו). בהמשך, שימש המונח אוצרות לתיאור יצירת תערוכות בגלריות, במוזיאונים ובספריות ומשמעותו איסוף תכנים מסוימים סביב נושא או רעיון מרכזי עבור אוכלוסייה מסוימת אותה האוסף ישמש. בעידן הידע התגבש מושג חדש: אוצרות דיגיטלית שמשמעותו תהליך יצירה, ניהול ושימוש בחומרים דיגיטליים למגוון פעילויות רחב. פריטי תוכן דיגיטליים בתחום מסוים נאספים לצורך יצירת אוסף דיגיטלי. משתמשים במונח אוצרות דיגיטלית לצורך תיאור הפעולות שמבצעים על מנת להוסיף ערך מוסף ולשמר את הנכסים הדיגיטליים לשימוש בהווה ובעתיד (Beagrie, 2006). בתהליך האוצרות המשתמשים מגדירים מראש את מילות החיפוש ומבצעים סינון על פי מידת הרלוונטיות. את הפריטים שנמצאו כרלוונטיים המשתמשים יכולים להוסיף לאוסף שהם יוצרים (Gadot & Levin, 2012).

תהליך האוצרות הדיגיטלית מורכב מחמישה שלבים רציפים: איסוף, מיון, בקרה, המשגה והפצה (Deschaine & Sharma, 2015). כל אחד מהשלבים בתהליך חופף ומוביל לשלב הבא, ובכל שלב נעשה חידוד ודיוק של התוכן הנאסף הנובע מתהליך רפלקטיבי וחוזר ונשנה ליצירת אוצרות אפקטיבית. בשלב הראשון, האוצר הדיגיטלי אוסף פריטי תוכן ומידע שנראים לו רלוונטיים תוך כדי השוואת הפריטים החדשים לאלה שכבר קיימים באוסף. בשלב המיון נעשות הכללות של פריטים בעלי תכונות משותפות ונעשה קטלוג של הפריטים שאספו, פעולה המאפשרת לאוצר להוסיף פריטים נוספים בעתיד. בשלב זה מעורבים שיקולי הדעת של האוצר שמחליט מדוע פריט מסוים נכלל או לא נכלל בקטגוריה מסוימת. בשלב השלישי, שלב בקרת הפריטים נעשה שיקול דעת מקצועי וביקורתי נרחב יותר לגבי כל פריט, תוך נימוק והצדקה. זהו שלב חיוני לטיוב האוסף, שמבטיח שרק פריטים ראויים נכללים בו. בשלב המשגה מתרחשים הקשרים חדשים בין פריטים שונים באוסף. השלב האחרון, שלב השיתוף, מאפשר לאוצר הדיגיטלי להציג ולהפיץ את האוסף שיצר, כך שימש חברי קהילה נוספים.

בנוסף לארגון התוכן, האוצרות משמשת ככלי חברתי המאפשרת שיתוף התוכן. מדיות חברתיות הוסיפו את אפשרות השיתוף ובכך נוצר ערך מוסף לסווג את התוכן למטרות ספציפיות. כאשר התוכן מוגדר כציבורי, הרי שהמשתמש הופך למומחה ובכך אנשים הופכים להיות בעלי ערך זה לזה (Shirky, 2010). משתמש שאוצר ומארגן תוכן ברשימת עניין, יכול לעשות זאת לעיתים טוב יותר מהרשת עצמה, ולשתף את האוסף שלו. אוצר דיגיטלי פועל בסביבה שיתופית והאוסף הוא תוצר של למידת עמיתים, תקשורת חברתית, שיתוף ידע ורפלקציה. שיתופיות המידע בין אוצרים דיגיטליים העוסקים בתחומים דומים הוא אחד מהמאפיינים החשובים בתהליך האוצרות, המשלב היבטים אישיים עם חברתיים. החברות הבלתי רשמית בקהילה מקוונת מאפשרת למשתתפים בה לתרום ולהפיק מידע, לבטא את עצמם, ללמוד ולשתף פעולה עם אחרים, וכן לשתף או לתרום ידע או תוצרים (Prestridge, 2019). תוצר התהליך הוא ידע שנבנה על ידי בחירה, ארגון ושילוב תכנים דיגיטליים, ומבוסס על שיתופיות. במקום שיהיה מבקר אחד לידע הנוצר, יש כאן רשת של שותפים אמיינים (Gadot & Levin, 2014).

מה הקשר בין אוצרות דיגיטלית לחינוך מדעי?

הגידול העצום בכמות המידע הדיגיטלי, אשר נוצר באופן רציף ובכמות הולכת וגדלה ונאסף ממקורות שונים ובמדיות שונות, שינה את תהליכי הלמידה נוכח עולם אשר עבר ממצב של מחסור במידע למצב של גישה בלתי-מוגבלת למידע. מורים ניצבים בפני אתגרים ייחודיים להוראה אפקטיבית במדיה הדיגיטלית והדילמה הפדגוגית המרכזית העומדת בפני המורה היא כיצד לשלב ביעילות את הטכנולוגיה בסביבת הלמידה לצורך יצירת מעורבות ולמידה אפקטיביים: (Watson & Pecchioni, 2011). מורים בני זמננו יכולים לבחור תכנים מתוך מבחר עצום של משאבים דיגיטליים, כדי לתווך את חווית הלמידה של תלמידיהם. בשדה החינוכי האוצרות הדיגיטלית מתייחסת ליצירת אוספים דיגיטליים שמשמשים לצרכי הוראה, למידה הערכה ופיתוח סביבות למידה. ויכולה לשמש לתיאור של מיזוג אלמנטים מהתרבות הדיגיטלית עם תכנית הלימודים ועם חומרי הוראה. המורים יוצרים הקשרים בין תכנים מגוונים: צילומי וידאו, צילומי סטילס, סרטונים, טקסטים ועוד כדי לבנות הזדמנויות למידה עבור תלמידיהם (Potter, 2012).

זיהוי מטרת תהליך האוצרות היא בעלת חשיבות גדולה כאשר מיישמים אותה בלמידה כיון שהיא מייעלת את ההחלטה כיצד ואילו משאבים לאצור, ואילו פריטים תומכים בצורה מיטבית בלמידה (Kelly, 2016). מורים מפעילים שיקולי דעת מקצועיים לגבי הפריטים הנאספים לצורך ההוראה: שיקולי רלוונטיות, דיוק ומהימנות, אותנטיות ועוד. שיקולי דעת אלה הם הבסיס לאוצרות הדיגיטלית והם אלה שהופכים את הפריטים לאוסף בעל ערך תומך הוראה, המשקף את המטרה אותה האוצר רוצה להשיג (Deschaine & Sharma, 2015). בחינת ההחלטות שמבצעים מורים בתהליך ההוראה והלמידה היא בעלת ערך להבנת מודל החשיבה הפדגוגית, במיוחד בעידן הדיגיטלי בו עומד לרשות המורים מגוון אינסופי של משאבים, ועליהם להפעיל שיקול דעת מקצועי בבחירתם (Starkey, 2010).

בעולם הדיגיטלי, חשוב לעודד תלמידים להשתמש במדיה הדיגיטלית לצורך תקשורת, למידה ושיתוף. שימוש בסביבות למידה דיגיטליות מסייעות להוראה ולמידה יעילים יותר על ידי העלאת המוטיבציה, קישור לידע קודם של תלמידים או מתן אפשרות ללמידה ללא תלות במיקום או בזמן (Kümmel et al, 2020). תהליך האוצרות הדיגיטלית מסייע להפחתת העומס הקוגניטיבי ברכישת ידע חדש בסביבה המקוונת העמוסה במידע. באמצעות האוצרות, מורים יכולים לארגן את הרעיונות שלהם, מקורות המידע והכלים הדיגיטליים שיסייעו להם להשיג את מטרת הלמידה שלהם (Trust, 2016).

השינויים שחלו בחברה בעידן הדיגיטלי במאה ה-21 באים לידי ביטוי גם בפרקטיקות המדעיות. כיום לא ניתן לדמיין מחקר מדעי ללא שילוב טכנולוגיה, שהופכת להיות חלק בלתי נפרד מהעשייה המדעית (Tsybulsky & Levin, 2017). הפעילות המדעית הדיגיטלית של המדענים כוללת שיתופיות, איסוף וניתוח נתונים, חשיפת זהות המדענים במרחב הווירטואלי ועוד. אוצרות דיגיטלית היא אחת מהפעולות הבסיסיות והנפוצות ביותר של מדענים בימינו וניתן לקשור אותה לאחת מהפרקטיקות המדעיות הרבות בעידן הדיגיטלי (Tsybulsky, 2019). לשינוי המהותי הזה יש השלכות על החינוך המדעי, העוסק בהקניית ידע ובפרקטיקות של קהילות בתחומי הדעת (Kelly, 2018). בשנים האחרונות החינוך המדעי מתמקד במעורבות התלמידים בפרקטיקות המדעיות מתוך תפיסה כי ההבנה של כל דיסציפלינה מדעית קשורה בהבנת הסדירויות והדרכים בהן המדענים

פועלים (Furtak & Penuel, 2019) והידע האפיסטמי אודות קהילה מקצועית בדיסציפלינה מסוימת יכולה להוביל להבנה של התלמידים לגבי האופן בו הידע נבנה (Kelly, 2018). על פי ה-NGSS (2013) הציפיה בהוראת המדעים היא לשלב נושאי ליבה ועקרונות מדעיים רוחביים עם פרקטיקות מדעיות, ולא להפריד מהן את התוכן. לכן חשוב למצוא דרכים בהן התלמידים יהיו מעורבים בפרקטיקות דומות לאלה של קהילות מדעיות מקצועיות, תוך התחשבות בתמורות שעוברות בפרקטיקות מדעיות בעידן הדיגיטלי; יש לפתח גישות חדשות, דוגמת האוצרות הדיגיטלית, שיאפשרו אימוץ הפרקטיקות המדעיות בהוראת מדעים (Tsybulsky, 2019).

אוצרות דיגיטלית וכשירויות המאה ה-21

תהליך האוצרות הדיגיטלית דורש מהאוצר רמת מודעות גבוהה לגבי יצירת האוסף, בהתייחס לתפיסות שלו עצמו ובהתייחס לקהל היעד איתו הוא משתף את האוסף. באופן כזה ניתן להתאים ולאמץ משאבים שעשויים לתת מענה לצרכי הלומדים במאה ה-21. מורים נדרשים לאמץ מערכת חדשה של גישות פדגוגיות ומיומנויות הדרושות להכנת התלמידים לחיים של התפתחות טכנולוגית מתמדת (Hobbs, 2011): ניתוח מידע, בחינה והערכה של מידע באופן ביקורתי ועוד. תהליך האוצרות הדיגיטלית תורמת לשיפור הידע ומיומנויות המאה ה-21 של הלומדים, ומשלבת כישורים קוגניטיביים ומטה קוגניטיביים לצד כישורים חברתיים (Forkosh Baruch & Gadot, 2021). שימוש באוצרות דיגיטלית יכול לסייע להגביר את רמת האוריינות הדיגיטלית ומיומנויות מרכזיות כמו: חקירה ביקורתית באופן מקוון, בניית ידע, אמינות וניווט באינטרנט. למעשה בכך מקדמים את עקרונות האוריינות ומפתחים מיומנויות של ניתוח, הערכה ויצירה (Mihailidis & Cohen, 2013). האספקטים החברתיים בתהליך האוצרות מקורם מאינטראקציה בין עמיתים, מעדכון של גופי הידע ומשימוש חוזר של משאבים שנוצרו על ידי חברי קהילה אחרים. למרכיב החברתי הזה יש תפקיד קריטי בלמידה (Forkosh Baruch & Gadot, 2021). השיתופיות של המורים ברשת מאפשרת הזדמנות ללמידת אסטרטגיות הוראה חדשניות, אותן המורים יכולים לשלב בפרקטיקות ההוראה שלהם בכיתות, דבר המקנה למורים תמיכה ובטחון ביכולותיהם (Prestridge, 2019). איור 1 מתאר את מגוון הכשירויות שאוצרות דיגיטלית עשויה לזמן לתלמידים:



אוצרות דיגיטלית ולמידה מותאמת אישית

שפע המידע הרב המצוי ברשת האינטרנט הוא הסביבה האופטימלית ללמידה מותאמת אישית (Levin & Kojukhov, 2012) ומאפשרת דמוקרטיזציה של תהליך הלמידה (Tsybulsky & Levin, 2019; Levin & Tsybulsky, 2017). באמצעות למידה מותאמת אישית ניתן לזהות את הצרכים הייחודיים של התלמידים ולסייע להם בנקודה בה הם זקוקים לנו. בתהליך האוצרות הדיגיטלית הלומד מבצע ארבע פעולות מרכזיות: (א) בחירת נושא האוסף; (ב) חיפוש ובחירת הפריטים שיכללו באוסף; (ג) בחירת המקורות מהם יאספו הפריטים; (ד) הבעת דעה אישית ושיתוף האוסף. בכל אחת מארבע הפעולות האלה, הלומד מחליט החלטות ומבצע בחירות בהתאם להעדפות האישיות שלו ומבטא את עצמו בבחירה. בפעולה הראשונה של בחירת נושא האוסף, הלומד יכול להתמקד בנושא שמעורר בו עניין אישי או רלוונטי עבורו בנקודת זמן או עיסוק מסויימים. בפעולת האיסוף ובחירת הפריטים, הלומד יש הזדמנות לחפש במגוון רחב מאוד של מקורות ולבחור את הפריטים שהוא מוצא כרלוונטיים עבורו לנושא שבחר, ומובן לו ברמה הקוגניטיבית, כלומר מתאים לידע ולכישורים האישיים שלו. כך גם בבחירת מקורות וסוגי הפריטים. הלומד יכול לבחור על בסיס ההעדפות האישיים שלו: סרטון, הדמיה, מאמר, ספר, תמונה וכד' ובכל שפה שמובנת לו. ולבסוף בפעולה האחרונה ברשימה, הלומד יכול להחליט אם לפרסם את האוסף שיצר, אם להוסיף עמדה, תובנות או דעה אישית, או להשאיר את האוסף לשימושו הפרטי בלבד. על כן, הלומדים יוצרים בתהליך זה את ההבנה והאוטולוגיה האישית שלהם לנושא הנלמד (Tsybulsky, 2020). פעילות האיסוף המבוקרת דורשת מהלומד לפעול בגישה מטה-קוגניטיבית כמו סינתזה, ניתוח מידע ותעדוף שלו וסביר שתהיה לה תרומה חיובית על מוטיבציית הלומד והכוונתו העצמית. בנוסף, לתהליך האוצרות יש בסיס רגשי – חברתי: הלומד חש אוטונומי בדרך הלמידה שלו, הוא שולט בתהליך הלמידה, מטפח תחושת בעלות על האוסף שיצר ובכך נוצרת תחושת מעורבות שיש בה פוטנציאל ללמידה מותאמת אישית (Antonio et al, 2014). בעת יצירת האוסף, אוצר התוכן אחראי לבחור את התוכן הטוב ביותר בעיניו בנושא נתון על פי שיקול דעתו ונקודת מבטו האישית. התוצר הסופי משקף את היכולות של האוצר, את הידע שלו ואת שיקולי הדעת שהפעיל (Gadot & Levin, 2012) ומהווה כראיה משמעותית המדגימה את תהליך הלמידה שעבר (INACOL, 2016). תהליך האוצרות הדיגיטלית מאפשרת לתלמידים להשמיע את קולם ולהביע את עמדותיהם. התלמידים יכולים לבחור ולהחליט כיצד, מתי ואיפה הם מעדיפים ללמוד. לסיכום, תהליך האוצרות הדיגיטלי, שבאמצעותו בונים התלמידים אוטולוגיה אישית הנוגעת לנושא המדובר, עולה בקנה אחד עם הגדרת הלמידה המותאמת אישית (Tsybulsky, 2020), כיון שהתלמיד יכול לבחור מתוך שפע התכנים ומקורות המידע בעומדים בפניו כאוצר, לקבל החלטה אישית מה לכלול באוסף שהוא יוצר, על פי כלל השיקולים והיכולות שלו (INACOL, 2016).

אוצרות דיגיטלית כפרקטיקת הוראה ולמידה

כיצד ניתן ליישם אוצרות דיגיטלית בשיעורי ביולוגיה?

הרכזים בקהילה למדו את עקרונות האוצרות הדיגיטלית, התנסו תחילה ביצירת אוסף שיתופי של כלל הרכזים לצורך תרגול והמחשת העקרונות, ולאחר מכן, כל רכז בחר תחום בהוראת הביולוגיה בו הוא מעוניין להתמקד והתנסה ביצירת אוסף בנושא זה. בהמשך, הרכזים שיתפו את האוספים הדיגיטליים שיצרו ולמדו בלמידת עמיתים.

בתום ההתנסות הועלו מגוון רעיונות של הרכזים לגבי אפשרויות היישום של אוצרות דיגיטלית בשיעורי ביולוגיה. רעיונות הרכזים מוינו לשלוש קטגוריות: יצירת אוספים דיגיטליים ע"י המורה ולשימוש המורה; יצירת אוספים דיגיטליים ע"י התלמידים בהנחית המורה; יצירת אוספים דיגיטליים שיתופיים בין מורים לתלמידים.

יצירת אוספים דיגיטליים שיתופיים בין מורים לתלמידים.	יצירת אוספים דיגיטליים ע"י התלמידים בהנחית המורה	יצירת אוספים דיגיטליים ע"י המורה ולשימוש
יצירת אוסף דיגיטלי המכיל את פריטי התוכן להם זקוקים התלמידים סביב לימוד נושא מסויים מתכ"ל בביולוגיה. האוסף יהיה זמין לתלמידים בתקופת הלמידה ויוכל לשמש גם ללמידה מרחוק (בעיתות משבר או בזמן היעדרות של תלמידים) או לחזרה של התלמידים לקראת מבחן / כאשר משהו לא ברור	משימת למידה קבוצתית בה התלמידים מתבקשים לאסוף פריטים דיגיטליים סביב נושא נלמד. כל אחד מחברי הקבוצה תורם לאוסף הקבוצתי והמורה יכול לעקוב אחר תרומת כל אחד מהתלמידים לתוצר הסופי	ארגון משאבי הוראה-למידה-הערכה דיגיטליים סביב נושא בתכנית הלימודים לקראת תחילת הוראת הנושא או כגיוון משנה לשנה
ניהול עבודת הביחוקר – המורה יוצר אוסף שיתופי בינו ובין כל אחת מהקבוצות בנפרד. האוסף הדיגיטלי מאורגן בתת תיקיות על פי השלב בו נמצאים בעבודת הביחוקר (איסוף מידע תיאורטי, תכנון הניסוי, תיעוד ממצאים באמצעות תמונות, סרטוני וידאו, טבלאות וגרפים, ועוד).	משימת למידה כיתתית בה כל קבוצת תלמידים "מתמחה" בתת נושא באמצעות יצירת אוסף דיגיטלי באותו תת נושא. בסיום תהליך הלמידה מתקבלים אוספים ממגוון תת נושאים ומתקיימת למידת עמיתים	שיתופיות בין מורים עמיתים לקבלת משאבים או רעיונות הוראה. השיתופיות עשויה להתקיים בין מורים באותו הצוות או מחוצה לו

יצירת אוספים דיגיטליים שיתופיים בין מורים לתלמידים.	יצירת אוספים דיגיטליים ע"י התלמידים בהנחית המורה	יצירת אוספים דיגיטליים ע"י המורה ולשימוש
משמש גם כפתרון לנטיית התלמידים לאבד קבצים או חומרים. נגיש למורה לבדיקה ומעקב כל העת		
שאלוני בגרות ותשובונים שהמורה מרכז לטובת התלמידים	משימת סיכום בתום הוראת נושא בדגש על סרטונים הממחישים את הנושא הנלמד. חלוקת התלמידים לזוגות, כל זוג מוצא 2-3 סרטונים בנושא ומסביר אותם. ניתן לגבש יחד קריטריונים לבחירת הסרטונים.	
המורה ו/או התלמידים מוסיפים פריטי תוכן על פי שאלות שהתעוררו במהלך השיעור	למידה עצמית של תלמידים באמצעות אוסף ומשימה מלווה	

מודלים לשילוב אוצרות דיגיטלית בהוראה

מתוך התנסויות המורים גובשו ארבע מודלים אפשריים ליישום. המודלים עשויים להתאים למגוון גילאים, במגוון תחומים ובמגוון טיפוסים למידה. כמו כן, המודלים נותנים מענה לצרכי הוראה ולמידה שונים בשלושה מימדים לפחות: (1) **ממד הזמן** – כמה זמן עומד לרשות המורה מבחינת תכנון שנתי להוראת הסוגיה; (2) **ממד טכנולוגי** – באיזו מידה המורה ו/או התלמידים מורגלים בשילוב טכנולוגיות בלמידה, ועד כמה אמצעי הקצה זמינים להם; (3) **ממד הפדגוגי** – המידה בה התלמידים מורגלים בלמידה עצמית, עד כמה מבנה המשימה יהיה מבנה מתוכנן מראש, סגור ומונחה, לעומת משימה פתוחה מאוד, המאפשרת מרחב בחירה גדול לתלמידים. המודלים לתלמידים מוצגים ברצף המעיד על מידת הפתיחות והגמישות של שלושת הממדים:



בכל אחד מארבעת המודלים לתלמידים, המורה מציג את הנושא בו עוסקים, התלמידים פועלים על פי ההנחיות, ובסוף התהליך מגישים את תוצר הלמידה על בסיס הפריטים הדיגיטליים שאספו. ניתן לאפיין את המודלים להוראה באמצעות טבלת המאפיינים הבאה:

מספר המודל	יוצר האוסף	מאפייני מבנה האוסף ומשימת הלמידה	רמת השיתופיות	מידת הלמידה העצמית
1	המורה	משימה מובנית על אוסף ברצף כרונולוגי מסויים ואחיד לכלל התלמידים, כולם נחשפים לאותם פריטים שאסף המורה	ללא שיתופיות	נמוכה
2	המורה	משימה מובנית למחצה המאפשרת בחירת פריטים מהאוסף על ידי התלמידים על פי רמת העניין או דרך הלמידה המועדפת	ללא שיתופיות	בינונית, קיימת בחירה מתוך אוסף מובנה
3	המורה והתלמידים	משימה פתוחה אך מכוונת, באוסף קיימים פריטים בודדים שהמורה אסף, התלמידים פועלים בקבוצות ואוספים פריטים רלוונטיים נוספים.	קיימת שיתופיות בין התלמידים בקבוצה והאוסף הוא שיתופי	בינונית – גבוהה, לאחר ההכוונה הראשונית
4	התלמידים	משימה פתוחה לחלוטין, התלמידים מאתרים ובוחרים פריטים מתאימים בקבוצות למידה, ומתקיים שיח עמיתים בין קבוצות	שיתופיות גם בין התלמידים באותה קבוצה וגם בין קבוצות שונות	גבוהה מאוד, המורה מנחה בקווים כלליים והתלמידים פועלים בעצמם



דוגמה ליישום אוצרות דיגיטלית בהוראת סוגיה סביבתית

סוגיות סביבתיות הן עניין שבשגרה, ופעמים רבות אנו נתקלים בהן במדיה התקשורתית. מעבר לרצון להשאיר את תלמידינו מעודכנים ולהישאר בעצמנו רלוונטיים, עיסוק בסוגיות סביבתיות אקטואליות בכיתה מהווה מצע פורה ללמידה משמעותית. בפעילות המוצעת להלן בחרנו לעסוק ביעד השני של יעדי האו"ם – הכחדת הרעב / אי בטחון תזונתי עד 2030. הנושא זה הינו נושא חשוב ורלוונטי ברמה המקומית והעולמית, וקשור במידה רבה למגוון של נושאים סביבתיים שונים בהם חקלאות ברת קיימא ושימור מערכות אקולוגיות לאור שינויי האקלים. הפעילות תהיה מבוססת על אוצרות דיגיטלית.

הכחדת רעב ושימור הביטחון התזונתי

היעד השני של יעדי האו"ם עוסק בהכחדת הרעב ואי בטחון תזונתי עד 2030. בעוד שבמדינות מתפתחות אנו עדים לתופעות כגון העדר נגישות למזון (רעב) בקרב ילדים ומבוגרים, הרי שתופעות אלו אינן נפוצות במדינות מפותחות. לעומת זאת, אי בטחון תזונתי הינו מונח המתאר גישה מוגבלת של האדם לכמות מספקת של מזון, למזון בריא או למגוון של מזונות באופן שלא מאפשר הזנה ראויה ואיכותית. העדר בטחון תזונתי רלוונטי ומהותי גם במדינות מפותחות ובניהן ישראל. מצב זה יכול להתבטא אצל אנשים בעלי משקל תקין ואף בעלי עודף משקל והוא תלוי בגורמים רבים ומגוונים בהם היבטים פוליטיים (למשל ייבוא מזון, טיפול באוכלוסיות עניות), תרבותיים (כגון הרגלי אכילה של אוכל מעובד), חברתיים וסביבתיים (למשל השפעת משבר האקלים על שרשראות האספקה של מזון).

הפעילות בכיתה

במסגרת הפעילות בכיתה, יתבקשו התלמידים לבנות אוסף דיגיטלי בנושא מצב הביטחון התזונתי בישראל בהתאם לגורמים המעורבים ביצירת המצב. המטרה העיקרית היא לעלות את המודעות של התלמידים לנושא, להעמיק בידע הנוגע לנושא הביטחון התזונתי, להביע דעה ולהציע דרכי פעולה. בכדי לאסוף מידע רלוונטי ולחזור לפעולה שתקדם שימור בטחון תזונתי, אנו מעודדים את התלמידים לחפש ולבנות אוסף דיגיטלי, לשתף אותו, לדון ולהגות רעיונות לדרכי פעולה אפשריות.

שלב ראשון – הצגת הסוגיה וחיבורה

נציג בפני התלמידים את היעד השני של האו"ם. ונשאל את התלמידים – האם קיים רעב בארץ? האם אתם חושבים שהיעד הזה רלוונטי גם עבור המדינה שלנו? ניתן אף להעמיק את השאלה ולשאול – כיצד אתם יודעים? מה הנתונים שנחשפתם אליהם שהביאו אתכם לגבש את הדעה סביב הנושא הזה?

בשלב זה נרצה לחשוף את התלמידים למונח "אי בטחון תזונתי" ומקורותיו. ניתן להקרין את [הסרטון של הטלוויזיה החברתית](#) המציג את תמונת המצב והגורמים הרלוונטיים התורמים לה. להעמקה בנושא זה, ניתן לקרוא ולהעמיק ברשימת הקישורים והמאמרים המובאים ברשימת המקורות.

שלב שני – יצירת האוסף

בשלב השני נעודד את התלמידים לאסוף מידע בנושא הביטחון התזונתי ולאגד אותו תחת אוסף דיגיטלי ייעודי. מצורפת להלן כרטיסיית הנחיות כלליות לעבודה. לפני תחילת העבודה על התלמידים לפתוח חשבון ב Wakelet - הסביבה הדיגיטלית המומלצת לפעילות. (ניתן לעבוד על מחשב או באפליקציה חינוכית בטלפון הנייד).
הפעילות יכולה להיות אישית (כל תלמיד יוצר אוסף אישי) / קבוצתית (קבוצת תלמידים יוצרים אוסף שיתופי) / כיתתית (כל תלמיד מוסיף פריטים לאוסף כיתתי).

שלב שלישי – שיתוף האוסף עם עמיתים, דיון ורפלקציה

בשלב זה ננחה את התלמידים לצפות באוספים של תלמידים עמיתים. הזמינו אותם לבחור שלושה או ארבעה פריטים שמעניינים אותם ורלוונטיים לנושא שבחרו מתוך פריטים אחרים, ולצרף אותם לאוסף שלהם. הם יכולים לבחור אוספים אחריהם ירצו לעקוב (באפשרות follow) ולשתף פעולה עם האוצרים שלהם.

בשלב זה נערוך גם דיון רפלקטיבי עם התלמידים הנוגע לתהליך הלמידה שעברו, מה הנחה אותם בבחירת המידע ובסינון המידע אחר, מה למדו על עצמם, על מה שמעניין אותם וחשוב להם לאורך המשימה ומה למדו בהקשר זה על תלמידים שותפים על בני/בנות הזוג שלהם למשימה – האם היו פערים בין התלמידים, כיצד גשרו עליהם וקבעו יחד מה חשוב ובמה כדאי להתמקד?

שלב רביעי – חשיבה מחדש ויציאה לפעולה

לאור הנתונים והמידע שנאסף על ידי התלמידים, נשאל – אילו פתרונות אפשריים יתכנו למצב הביטחון התזונתי בארץ?

הפתרונות יכולים להיות ברמת החקיקה, הצריכה, פיתוח של טכנולוגיות חדשניות, שיטות ורעיונות לייעול התוצרת החקלאית, הפחתת בזבז מזון, מדע ומחקר (למשל פיתוח המאפשר גידול של חיטה בתנאי מדבר), הסברה וכו' (כל קבוצה בהתאם לנושא שבחרה).

התלמידים יוכלו לשתף פעולה עם קבוצות אחרות ולבנות יחד "תוכנית פעולה" אותה יציגו באופן יצירתי – סרטון, פוסטר, מצגת. המטרה היא לעודד את התלמידים להיות יצירתיים ולחשוב על רעיונות מקוריים (יישומיים וגם כאלה שאולי יהיו רלוונטיים בעתיד) ויאפשרו לקדם את הנושא של הבטחת ביטחון תזונתי לתושבים. את תוצרי תכניות הפעולה ניתן להעלות לאוסף כיתתי שיתופי יצירתי מתוך מגוון אפשרויות העיצוב בסביבת Wakelet.

יתרונות פדגוגיים באוצרות דיגיטלית

כחלק מתהליך הלמידה הרכזים התבקשו לכתוב אילו יתרונות פדגוגיים מצאו בשימוש של אוצרות דיגיטלית כפדגוגית הוראה ולמידה. להלן מספר יתרונות אותם ציינו הרכזים:

בתחום הארגוני-ניהולי

" ארגון המשאבים מראש מקל על המורה אח"כ בעבודה של חיפוש החומרים"
"הכלי יכול לעזור "לעשות סדר" למיין ולשמור פרטי מידע חיוניים לתהליך ההוראה"

בתחום ההערכה

"מקל על המורה ועל התלמידים להתמצא ולתקשר ונותן תמונת מצב היכן התלמידים נמצאים ומה הם הצרכים שלהם ובכך לתת להם מענה"
"אפשר לעקוב אחרי הפעילות של התלמידים בכל שלב. גם בביוחקר ובעצם בכל עבודה קבוצתית"

בתחום הטכנולוגי

" מאוד פשוט לשימוש, אינטואיטיבי ודומה לפלטפורמות דיגיטליות מוכרות אחרות. האיסוף היה מאוד מהיר מבחינה טכנית, ויכולת החיפוש במאגר מאפשרת גישה מהירה לתכנים ספציפיים."
"החומר פתוח ומופיע באופן גלוי לעין, הדבר יקל את תהליך החיפוש. אז אני חושבת שהכלי הזה מסדר את החומר במקום אחד עם כל הנלווים, ובאותו זמן החומר גלוי לעין וקל לחפש בו"
"השימוש בכלי ליצירת האוסף הוא מאוד מאוד נוח. בהתחלה קצת חששתי, אך ברגע שהתחלתי לעבוד בו, התהליך זרם בצורה נהדרת. הכנסת הקישור/הסרטון נוחה, ויש אפשרות גם להוסיף מידע או פרטים. גם אח"כ לבצע שינויים, הורדה או הוספה של פרטי מידע היא נוחה ומאוד שימושית"

בתחום השיתופי

"היתרון על תיקיה במחשב היא היכולת לשתף בקלות את האוסף שיצרתי, ולהיעזר באוספים שיצרו אנשים אחרים, דבר שלא קיים בתיקיה במחשב"
"כלי שיכול לעזור ולשדרג עבודת צוות. אם צוות בוחר מספר נושאים שלהם הוא בונה תיקיות איסוף, כל מורה יכולה להוסיף חומר משלה וגם כל מורה יכולה לבוא ולחפש מה מורים אחרים העלו", בתוך קהילה מסוימת אפשר להיחשף לתכנים ספציפיים שמישהו כבר בדק וחיווה עליהם
דעה חיובית"
"נפתח בפניי עולם שלם של שיתופים מכל העולם"

בתחום הלימודי - פדגוגי

"האיסוף ובניית האוסף יכול מאוד לתרום לתלמידים, הן בכך שהם יחשפו למידע מגוון, על מנת לבחור פריט מידע לאוסף יהיו חייבים לראות אותו/לקרוא אותו באופן מלא. כמו כן לבחור את הפריטים הטובים ביותר, זו משימה שדורשת חשיבה, העמקה והבנה רבה של החומר הנלמד".

"התהליך של בניית אוסף יכול מאוד לתרום לתלמידים להבנה של נושא הלימוד, לפיתוח חשיבה ביקורתית ומעמיקה, ואף יביא לידי ביטוי את היצירתיות שלהם. במידה ויתבצע בקבוצות יאפשר עבודה בצוות, התגמשות, קבלת דעות שונות של אחרים וכו".

"כך ניתן להפנות תלמידים ביתר קלות לחומרים שעליהם להשלים, לחזרה על נושאים, ולהרחבת ידע".

"הטרונגניות. יש תלמידים שזקוקים לפריטים בסיסיים, ויש תלמידים שזקוקים דווקא להעמקה ולהרחבת אופקים".

"התהליך יתרום ללמידה של התלמידים גם בהיבט של צפייה ביקורתית וגם בהיבט של העשרת הידע והעמקתו".

"התלמידים יפתחו מיומנות של חיפוש פרטי מידע מהימנים. התלמידים ירכשו מיומנות של שימוש בכלי דיגיטלי".

כיצד נראה אוסף דיגיטלי בסביבת Wakelet ?

נשתמש באחד מהאוספים של חברי הקהילה על מנת להדגים את מאפייני הסביבה והאפשרויות שבה עבור מורים :

אוסף בנושא השפעת האדם על הסביבה, דקלה גיש

The screenshot shows a Wakelet collection interface. At the top, there's a user profile for 'דקלה גיש' (@diki) with a 'Follow' button and '10 items'. The main content area has a large image of a black sign with 'ONE WORLD' and a globe. Below it is the title 'השפעת האדם על הסביבה' and a paragraph of introductory text. The collection includes four items: 1) A text item titled 'Ecology' with a landscape image. 2) A photo item showing a protest with 'Zavit' in the top right. 3) A video item showing a science experiment with beakers and plants. 4) A video item showing a man speaking by a lake.

שם יוצר האוסף

מספר הפריטים הדיגיטליים שנאספו

אפשרות מעקב אחר יוצר האוסף על מנת לראות אוספים נוספים שלו או להתעדכן בשינויים באוסף

אפשרויות שיתוף האוסף:
פרטי / ציבורי / רק למי שמקבל קישור / לצפייה או לעריכה.
מאפשר למורה לבחור האם ומתי לשתף את האוסף עם תלמידיו או עם עמיתים, והאם ביכולתם להוסיף פריטים לאוסף. כל פריט שיתוסף יציג את שם המשתמש שהוסיף אותו, דבר המקל על המורה לזהות את תרומת התלמידים לאוסף הקבוצתי.

תמונה מייצגת של נושא האוסף כפי שנבחרה על ידי המורה / התלמיד

שם האוסף ותיאור האוסף כפי שהגדיר המורה / התלמיד. מקל על המשתמשים לדייק את מטרת האוסף ותוכנו מבלי להיכנס

לקריאה נוספת / כניסה למקור הפריט

פריט דיגיטלי שנבחר להיכלל באוסף. ניתן לראות את מאפייני הפריט במבט מהיר מבלי להיכנס לתוך הפריט עצמו:
* תמונה מייצגת
* מקור הפריט
* שם הפריט המקורי או בעריכה המורה / התלמיד
* שורת הסבר מובנית ו/או ניתנת לעריכה

אפשרויות נוספות:
שמירת האוסף לאוספים שלי
ייצוא האוסף pdf
דיווח על האוסף




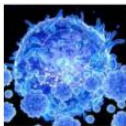



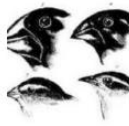
קיימות אפשרויות עיצוב נוספות

מאפיינים ויזואליים אלה מקלים על המורה / התלמידים להתמצא גם לאחר תקופה מזמן יצירת האוסף

תוצרי למידה של תוצרי למידה של חברי הקהילה¹

רכזי הקהילה יצרו אוספים דיגיטליים סביב נושאים בהוראת הביולוגיה. האוספים שיצרו הרכזים הצטרפו לאוספים של מורים נוספים באתר [קבוצת המחקר](#) של הוראת הביולוגיה בפקולטה לחינוך

למדע וטכנולוגיה בטכניון, ממויינים על פי נושאים:

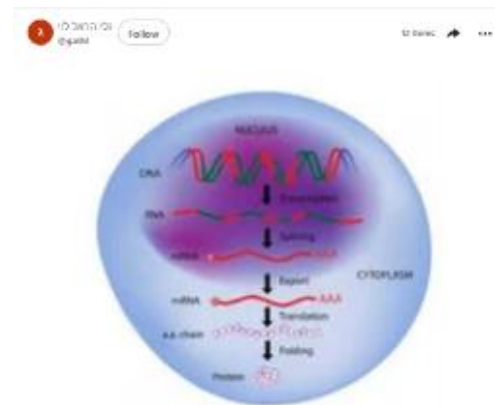
<p>מיקרואורגניזמים</p> 	<p>אקולוגיה וקיימות</p> 	<p>מהות המדע</p> 
<p>התא – מבנה ותהליכים</p> 	<p>גוף האדם</p> 	<p>גנטיקה</p> 
<p>כללי</p> 	<p>מעבדות</p> 	<p>אבולוציה</p> 

להלן צילומי מסך של חלק מהתוצרים בקהילה. לצד כל תוצר קיים קישור לאוסף שיצר הרכז.

[בקה על ביטוי גנים והנדסה גנטית](#), גלי הראל לוי [הנדסה גנטית](#), יעל שטראוס



הנדסה גנטית



בקה על ביטוי גנים והנדסה גנטית



¹ לא נבדקה מהימנותם ומידת הדיוק המדעי של פריטי התוכן הדיגיטלי שבקישורים שאספו הרכזים והמורים ואיננו נושאים באחריות לתכנים אלו. אנו שומרים את הזכות להסיר כל פריט שתתקבל עליו הודעה שהוא מפר זכויות יוצרים או כל זכות אחרת.

קרום התא, רג'דה חמשיוי (בשפה הערבית)

غشاء الخلية
هذه الوحدة مخصصة للتعلم في غشاء الخلية: مبنى وصفات

2 أسئلة عن غشاء الخلية
2 انتقال المواد عبر غشاء الخلية
3 مواد البراء عن غشاء الخلية
3 الفوسفوليبيدات كوحدة بناء غشاء الخلية
2 مشاهدة دروس الخلية
4 صور للغشاء

סרטונים בנושא אקולוגיה רחלי וייס

אוסף סרטונים בנושא אקולוגיה

מעבדות מצולמות רולה אבו שחאדה

מעבדות מצולמות

- [אנימציות וסרטונים לתכ"ל, נאדיה אבו שאקרה](#)
- [סרטונים ואנימציות לשיעורי ביולוגיה, מורין אשקר](#)
- [מערכת ההובלה והחיסון, טניה גרינברג](#)
- [חיסונים קורונה ומה שביניהם, יובל פרץ הלחמי](#)
- [מגנוטיפ לפנוטיפ, אורית לשם](#)

לקטלוג האוספים המלא

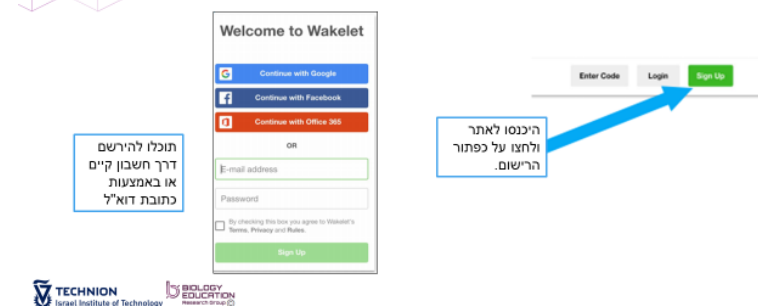
מדריך טכני למורה ולתלמיד

הנחיות לעבודה בסביבת האצרות הדיגיטלית Wakelet

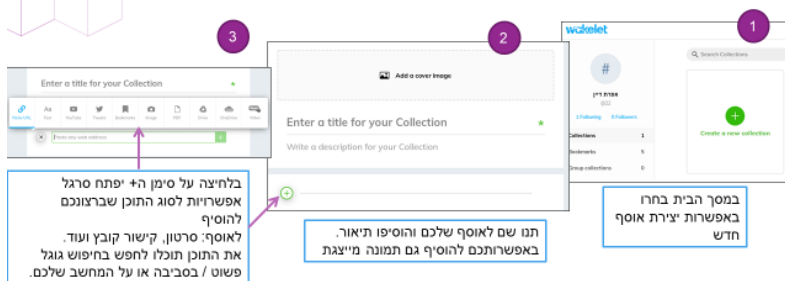
סביבת האצרות Wakelet היא פשוטה מאוד לתפעול ומאוד אינטואיטיבית. הממשק שלה מזכיר ממשק של רשתות חברתיות נוספות כמו Facebook וInstagram או Pinterest ומתוך התנסות של מורים בכיתותיהם, התלמידים לא זקוקים להסברים רבים כדי להצליח לפעול בתוכה. להלן הסברים ראשוניים כלליים לפעולות המרכזיות בסביבה.

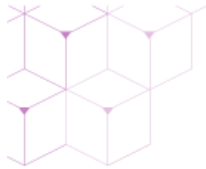


יצירת חשבון ב-Wakelet

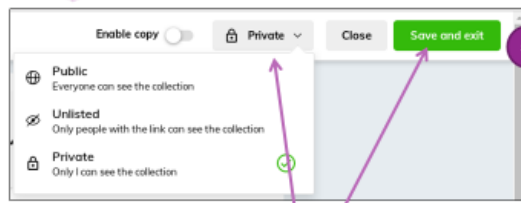


יצירת אוסף בחמישה צעדים

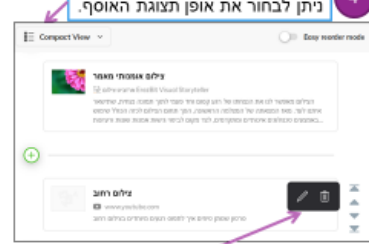




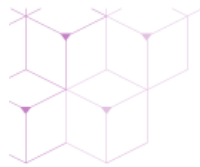
יצירת אוסף בחמישה צעדים



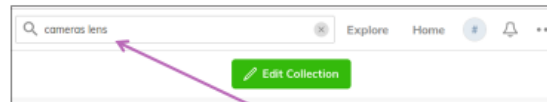
בסרגל העליון בחרו את מידת שיתופיות האוסף. לצורך הסדנה אל תבחרו באפשרות "פרטי". אל תשכחו לשמור את האוסף



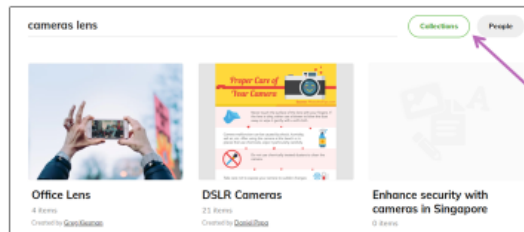
בהנחת עכבר על אזור הפריט, נפתחת אפשרות מחיקה / עריכה. באזור זה תוכלו לכתוב תיאור על הפריט שאספתם ואת חוות דעתכם עליו



חיפוש פריטים באוספים אחרים



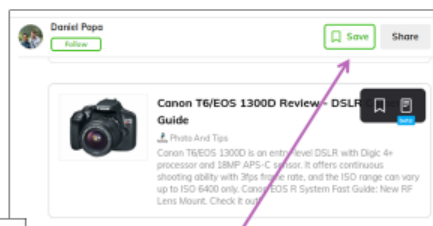
מקלידים בחלון החיפוש העליון את המושג הרצוי



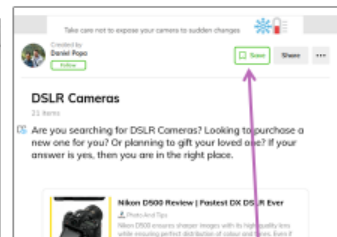
נפתח חלון עם מגוון אוספים בנושא המבוקש. ניתן לחפש על פי אוספים או על פי אנשים



שמירת פריטים מאוסף אחר באוסף שלי

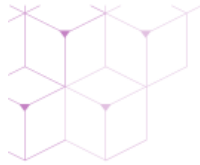


ניתן לשמור פריט מסוים מתוך האוסף ע"י הנחת העכבר על הפריט ולחיצה על אפשרות השמירה. הפריט יכנס לאוסף שיצרתם או לBookmarks



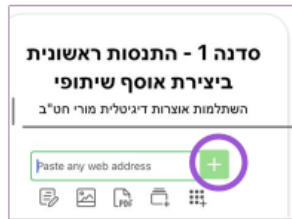
כנסים לאוסף הרצוי. ניתן לשמור את האוסף השלם ע"י לחיצה על אפשרות השמירה





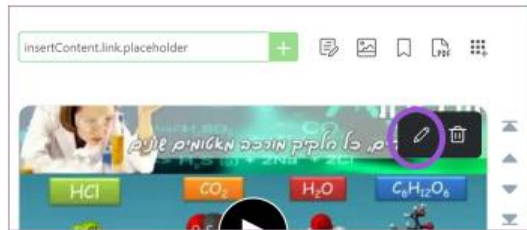
הוספת פריט לאוסף

- ▶ מחפשים פריט דיגיטלי בגוגל / בתוך Wakelet
- ▶ מעתיקים את כתובת הפריט (מסרגל הכתובת)
- ▶ מדביקים את הקישור בחלון ליד סימן ה"+"

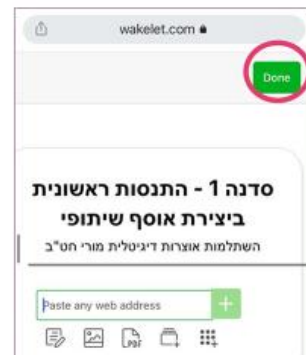


עריכת הטקסט לצורך תיאור הפריט

- ▶ במצב עריכה, עומדים על תמונת הפריט עד להופעת סימן העיפרון



- ▶ כעת תוכלו לכתוב הערה / משפט / תיאור הפריט
- ▶ לסיום לוחצים על DONE



למצגת המלאה המכילה הסברים גם על מעקב אחר אוספים ושיתופיות ברמות שונות לחצו [כאן](#).

הדרכה למורים ולתלמידים

[משאבי הדרכה למורה](#) מקהילת Wakelet העולמית (באנגלית)
אוסף המכיל [פריטים אודות שימושים חינוכיים](#) בWakelets (באנגלית)
[הדרכה מצולמת](#) לעבודה בWakelets (בעברית)
[חוברת הדרכה מלאה](#) כולל הצעות חינוכיים (באנגלית)

- Beagrie, N. (2006). Digital curation for science, digital libraries, and individuals. *International Journal of Digital Curation*, 1(1), 3-16.
- Dayan, E. & Tsybulsky, D. (2021) Science teachers' perceptions regarding digital curation as a personalized learning activity that promotes professional learning. *NARST2021 Annual Meeting*.
- Dayan, E. & Tsybulsky, D. (2021) Digital curation for science teachers' professional learning. *Intercultural Education in an Age of Information and Disinformation International Conference [IAIE2021]*
- Deschaine, M. E., & Sharma, S. A. (2015). The Five Cs of Digital Curation: Supporting Twenty-First-Century Teaching and Learning. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching*, 10, 19-24.
- Forkosh Baruch, A. & Gadot, R. (2021). Social curation experience: towards authentic learning in preservice teacher training. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(1), 105–122.
- Gadot, R., & Levin, I. (2012). Digital curation as learning activity. *Proceedings of EDULEARN12 Conference*, 6038-6045.
- Hobbs, R. (2011). *Digital and media literacy: Connecting culture and classroom*. Corwin Press.
- Kelly, D. (2016). Case study: the accidental curator. In A. Anderson & B. Betts (Eds.). *Ready, set, curate* (pp. 56-62). Alexandria, VA: Association for Talent Development.
- Kümmel, E., Moskaliuk, J., Cress, U., & Kimmerle, J. (2020). Digital learning environments in higher education: A literature review of the role of individual vs. social settings for measuring learning outcomes. *Education Sciences*, 10(3), 78.
- Mihailidis, P. & Cohen, J. N. (2013). Exploring curation as a core competency in digital and media literacy education. *Journal of Interactive Media in Education*, 1-19.
- Potter, J. (2012). *Digital media and learner identity: The new curatorship*. Springer.
- Prestridge, S. (2019). Categorizing teachers' use of social media for their professional learning: A self-generating professional learning paradigm. *Computers and Education*, 129, 143–158.
- Shirky, C. (2010). *Cognitive Surplus: How Technology Makes Consumers into Collaborators*. NY: Penguin.
- Starkey, L. (2010). Teachers' pedagogical reasoning and action in the digital age. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 14(2), 233-244.

- Tsybulsky, D. (2019). Transformations and emerging implementations of scientific practices in the digital age. *Proceedings of the International History, Philosophy, and Science Teaching [IHPST] Conference*. Thessaloniki, Greece, 532-541.
- Tsybulsky, D. (2020). Digital curation for promoting personalized learning: A study of secondary-school science students' learning experiences. *Journal of Research on Technology in Education, Special Issue on Personalized Learning*, 52(3), 429-440.