

על מרכיבי חשיבה יצירתית במרחב אפשרויות N ממדי או לשחק בפאזל

השתלמות חשיבה יצירתית

15.6.25

ד"ר אריאל אברשקין

הפיקוח על הוראת הפיזיקה

לוטו צבעים וסיפורים אחרים

לוטו צבעים – משחק התאמה של קלפים עם צורה וצבע (מכונית, בעל חיים וכו') על גבי לוח

ואפשר גם לבנות כך סיפורים.
המון סיפורים שונים

סדר שונה, עלילות שונות
כיד הדמיון הטובה



לדוגמא
"HIT ME"
כל אחד שולף קלף בתורו
ובונים את הסיפור בהמשכים
זה של זה

- מאתגר
- דורש גמישות מחשבתית
- יכולת המצאה, "in time"
- מאפשר חופש רב במשחק

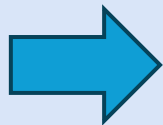
הברווז שאהב יין



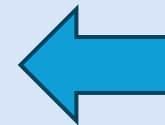
פעם היה **ברווז** שמאוד אהב להכין ולשתות יין.
בבוקר, הוא נעל **מגפיים כתומות** והתחיל לדרוך על **ענבים סגולים**, עד שיצא יין מתוק וטעים.
הוא החליט להזמין את החברים שלו – **צפרדע**, **דג ופרה** לבוא ולטעום.
הצפרדע והדג הגיעו מיד והברווז מזג להם יין.
הפרה הגיעה על **אופניים** ולכן התעכבה.
בינתיים הצפרדע והדג שתו עוד קצת והתחילו לרקוד על **השולחן הסגול** של הברווז.
"היי!" אמר הברווז, "תפסיקו מיד! אני אומר שזה לא יפה ואני לובש את **המכנסיים** בבית הזה!"
"סליחה ברווז" אמרו הדג והצפרדע, והבטיחו להתנהג יפה.
הפרה הגיעה מיד לאחר מכן וכולם אכלו, שתו ונהנו.

סיפור ככלי לפיתוח חשיבה יצירתית בפיזיקה

- "סיפור" בהקשר של למידת פיזיקה הוא מספר אלמנטים עם קשרים אפשריים ביניהם
- האלמנטים עשויים להיות מתחומי תוכן שונים.
- טיב הקשרים עשוי להיות הדוק (אלמנטים קרובים זה לזה מבחינת תוכן, ייצוג, וכדומה), רופף, או על הרצף ביניהם.
- את האלמנטים ניתן לסדר באופנים שונים, ועל פי קריטריונים שונים כגון סיבתיות בזמן, חוקי טבע, ייצוגים שונים של אותו מודל וכדומה

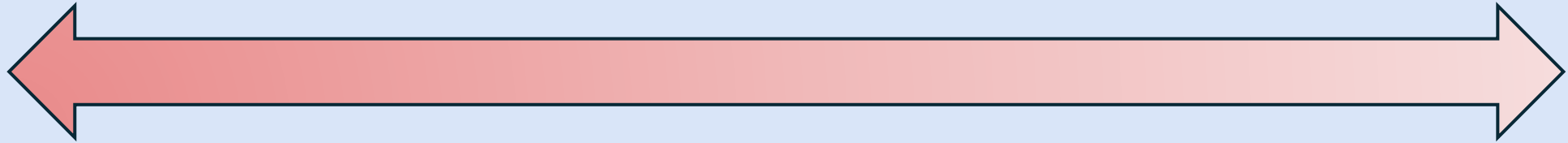


גמישות רבה מאוד בצירים שונים



חשיבה מתבדרת ומתכנסת

פתיחות מול סגירות – מקישוריות רופפת להדוקה



"מתבדר"

- מנעד רחב –
- תוכן, מיומנויות, ייצוגים
- קשר רופף בין מרכיבי הסיפור
- לא מוכוון פתרון ספציפי
- חריגה מסכמות מוכרות
- נקודות מבט שונות

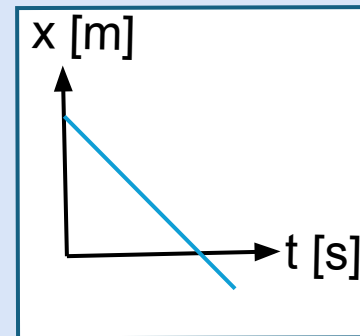
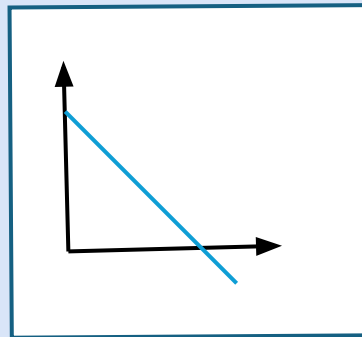
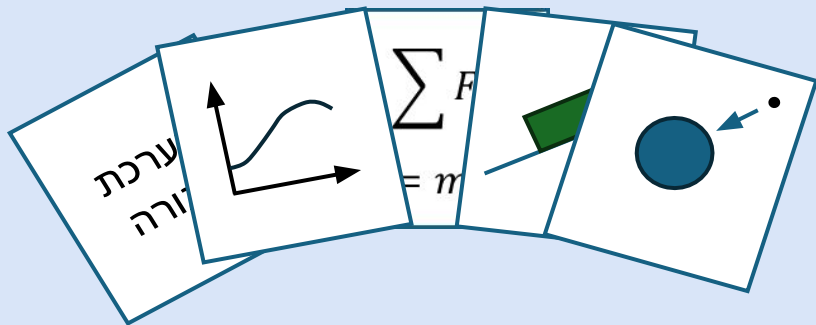
בחירת
אלמנטים
בסיפור

"מתכנס"

- מנעד מצומצם –
- תוכן, מיומנויות, ייצוגים
- קשר הדוק בין מרכיבי הסיפור
- מוכוון פתרון ספציפי
- מוכוון סכמות מוכרות
- נקודת מבט אחת

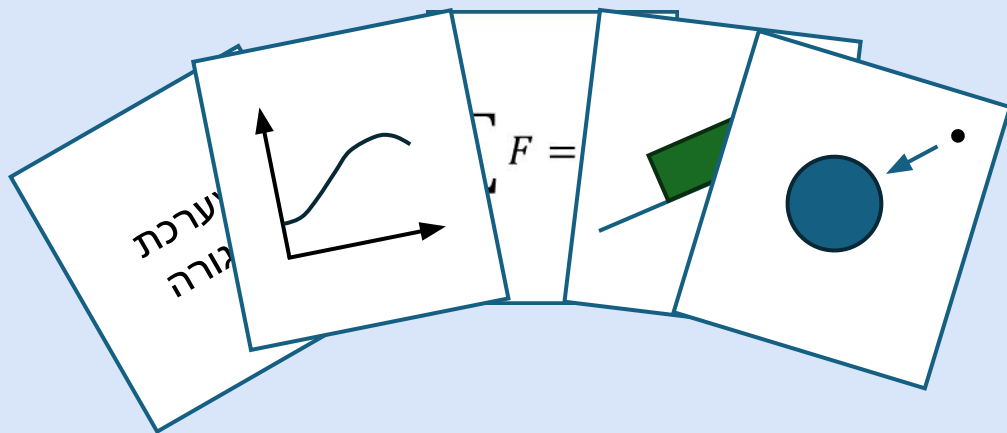
גמישות בצירים שונים

- ציר חשיבה מתכנסת וחשיבה מתבדרת – קישור בין אלמנטים בסיפור
- ציר תוכן – מצומצם / ממוקד לעומת רחב / מתפרש
- ציר ייצוגים – מספר מועט של ייצוגים לעומת מספר רב
- רמת פירוט באלמנטים השונים של הסיפור
- מספר אלמנטים, שליטה או אי שליטה בסדר שלהם
- Acceptance threshold – קביעת קריטריונים לקבלת סיפור



בחירת
אלמנטים
בסיפור

תהליכי אתגור והבניה



הבניה

- אספקת "אבני דרך" לחקר
- קונקרטיזציה
- פירוק לתת בעיות או
- סיטואציות משנה
- צמצום מרחב האפשרויות
- הסתייעות בייצוגים שונים
- ...

אתגור

- מידול תופעה מורכבת
- סיטואציה / בעיה עשירת הקשר
- חריגה מסכימות מוכרות
- בחירה ושימוש בפרקטיקות
- ומיומנויות בהקשרים חדשים
- תוכן לא מוכר, שימוש באנלוגיות
- ...

בחירת
אלמנטים
בסיפור

יישומים אפשריים בלמידה והוראה

קיים מגוון יישומים אפשרי נרחב בהוראה ולמידה

זאת בהתאם למטרות הלמידה, ודגשים בהיבטי תוכן ומיומנויות

מפות מושגים

קשרים בין מושגים פיזיקליים,
חוקי טבע, תופעות, יישומים

חקר אמפירי

כולל תכנון החקר, שיקולי דעת
בבניית מערכת וביצוע מדידות

בנייה תיאור ומידול

של סיטואציה, תהליך,
או תופעה פיזיקלית

- החצנת שיקולי דעת בחשיבה יצירתית
- חשיבה ביקורתית, בקרה, קריטריונים להערכה
- תפיסות אפיסטמיות (באיזו מידה הסיפור מדעי, מדוע)?
- שימוש באורינויות מדעיות כגון שאילת שאלות, מידול או פרקטיקות חקר אמפירי
- ארגון ידע בתכנים מגוונים, יצירת קשרים, ייצוגים שונים של מידע מדעי

דרכי הוראה ולמידה אפשריות

קיים מגוון יישומים אפשרי נרחב בהוראה ולמידה

זאת בהתאם למטרות הלמידה, ודגשים בהיבטי תוכן ומיומנויות

מפות מושגים

קשרים בין מושגים פיזיקליים,
חוקי טבע, תופעות, יישומים

חקר אמפירי

כולל תכנון החקר, שיקולי דעת
בבניית מערכת וביצוע מדידות

בנייה תיאור ומידול

של סיטואציה, תהליך,
או תופעה פיזיקלית

- **למידת עמיתים** – יצרת סיפור על ידי קבוצה והערכתו על ידי קבוצה אחרת

- דיון בקריטריונים להערכה ויצירת מחוונים משותפים

- דיון במליאה, רפלקציה על תהליך בניית הסיפור ועל התוצר

- חקר אמפירי במעבדה, בניית הדגמות על ידי תלמידים

- בניית יישומים, תחרויות, **hackathon**

דרכי הוראה ולמידה אפשריות

קיים מגוון יישומים אפשרי נרחב בהוראה ולמידה

זאת בהתאם ל... תוכן ומיומנויות

• תהליכי למידה קונסטרוקטיביסטיים

תוצרי תלמידים, הערכת עמיתים

• עבודה בצוותים, אפשר גם בינתחומיים

• תמיכה בלמידה עצמאית

• Ownership על תוצרים

• למ

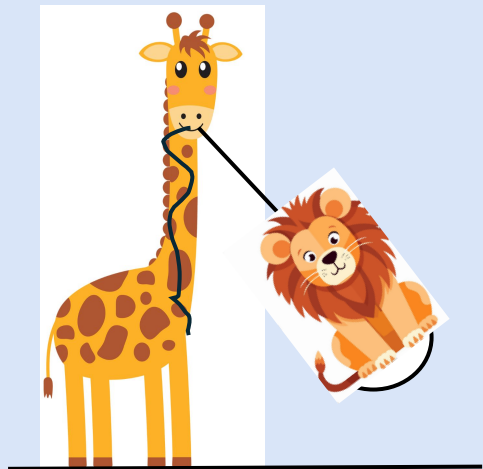
• דיון בקו

• דיון במליאה, רפלקציה

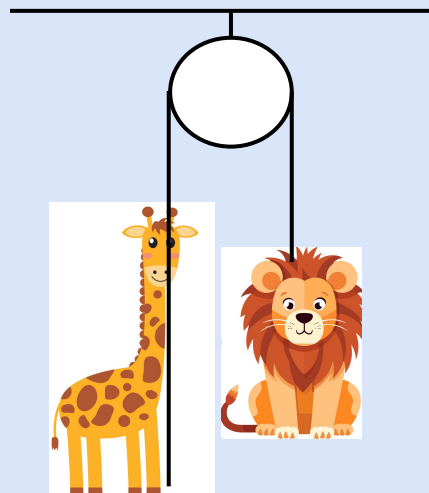
• חקר אמפירי במעבדה, בניית הדגמות על ידי תלמידים

• בניית יישומים, תחרויות, hackathon

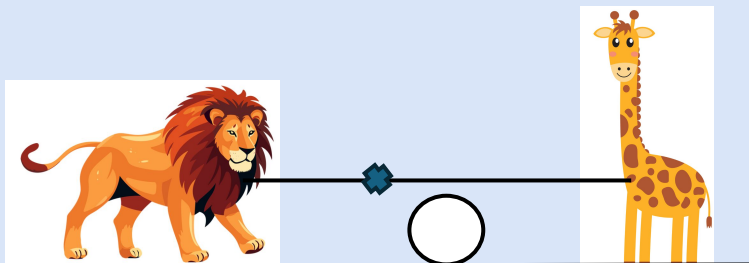
דוגמא – אריה, ג'ירפה חוט וגלגל



האריה יושב על הגלגל והתנדנד
☐ כיצד תלוי זמן המחזור של
הנדנדה בגובה נקודת התלייה
שלה מעל הקרקע?



האריה אמר, אני שוקל פי
שניים ממך, ג'ירפה.
☐ כיצד ניתן לבדוק זאת?



האריה אמר, הכוח שאני מפעיל
גדול מהכוח שאת הפעלת כי
ניצחתי במשיכה בחבל.
☐ האם הוא צודק?

לאחר שגילו איזו חיה הוא מיץ
פטל, תהו האריה והג'ירפה מה
יעשו עכשיו.

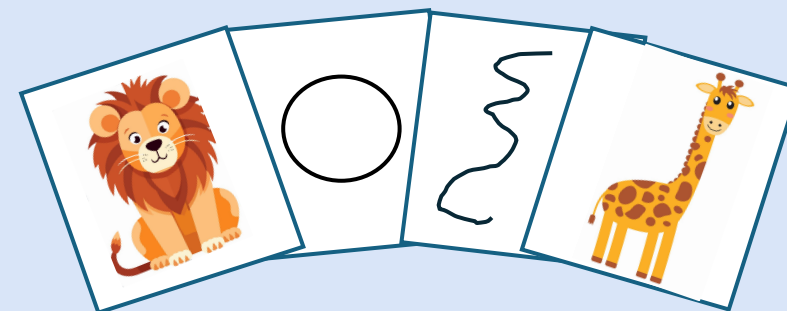
הם הלכו בשביל ומצאו פתאום
חוט וגלגל.

- "מה נעשה עם זה?"

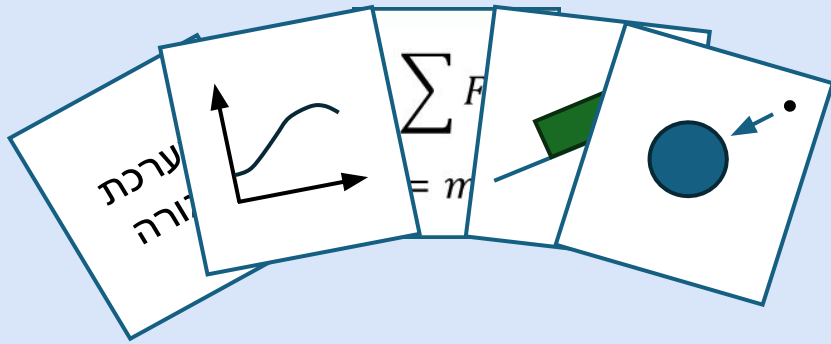
שאלה הג'ירפה

- "יש לי רעיון" אמר האריה

...



שאלות פתוחות



- לא ברור באיזו מידה ובאילו אופנים הפעילות אכן תתמוך

בפיתוח חשיבה יצירתית

- טרם נוסתה בפועל עם תלמידים או מורים

- מחסור אפשרי במסגרת מחקרית / תאורטית

- האם וכיצד תתמוך הפעילות בתלמידים בעלי נטיות נמוכות

לחשיבה יצירתית? האם היא עלולה דווקא לגרום להימנעות?

- לא ברור כיצד ובאילו כיתות והקשרים ניתן ליישמה בפועל

- חסרים קריטריונים להערכת הפעילות ומידת השפעתה

- כיצד, ובאיזה היקף ניתן להטמיע את הפעילות בקרב

מורים ותלמידים?

שאלות פתוחות – מענים אפשריים

- לא ברור באיזו מידה ובאילו אופנים הפעילות אכן תתמוך

בפיתוח חשיבה יצירתית

- טרם נוסתה בפועל עם תלמידים או מורים

- מחסור אפשרי במסגרת מחקרית / תאורטית

- האם וכיצד תתמוך הפעילות בתלמידים בעלי נטיות נמוכות לחשיבה יצירתית? האם היא עלולה דווקא לגרום להימנעות?

- לא ברור כיצד ובאילו כיתות והקשרים ניתן ליישמה בפועל

- חסרים קריטריונים להערכת הפעילות ומידת השפעתה

- כיצד, ובאיזה היקף ניתן להטמיע את הפעילות בקרב

מורים ותלמידים?

- פעילות "מאפשרת"

- החצנת מרכיבי חשיבה

יצירתית

- מסגרת גמישה תומכת

במענה אישי

- תהליכי רפלקציה אישית

וקבוצתית

- **Bottom up**

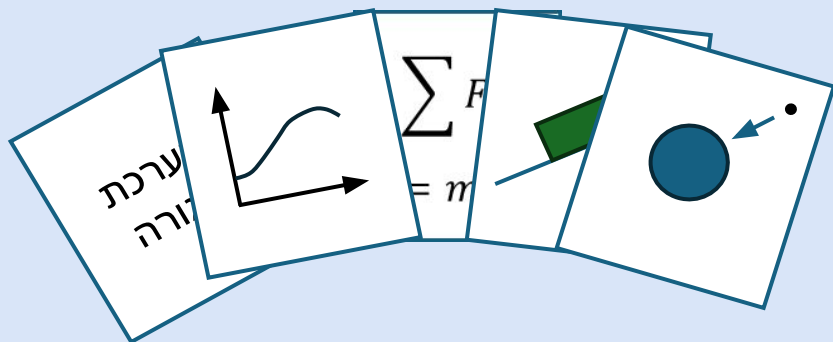
- מחקר מבוסס שדה

- היקפים גדולים

- פיתוח מתמשך, למידה

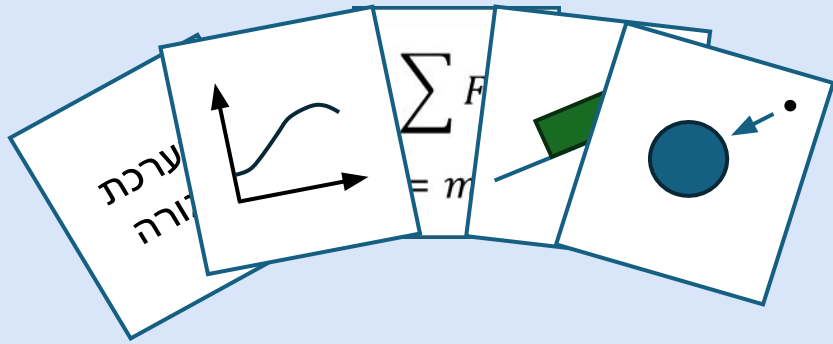
- קהילות? השתלמויות?

אתגרי מורים – פיתוח והטמעה

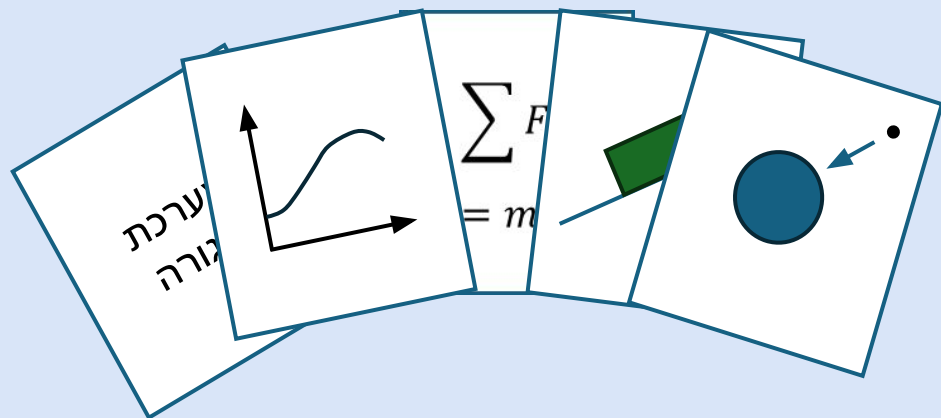


- בניית סיפורים דורשת זמן וחשיבה
- הבנייה בהתאם למטרות הלמידה: תוכן, מיומנויות, ייצוגים
- בפרט, סיפורים בחשיבה מתבדרת, הימנעות מכניסה לסכמות
- מחסור בחומרי הוראה זמינים (בפיתוח)
- באיזו מידה ובאילו אופנים תוערך חשיבה יצירתית בהערכה חיצונית? מה הטעם להשקיע בכך? ("אמילי")
- מחסור בזמן! אין מסגרת מתאימה לשילוב פעילויות אלה בכיתה, בפרט בכיתת בגדות.
- הטמעה – כיצד, אם בכלל, נוכל לעודד תלמידים לפעילות?

אתגרי תלמידים



- עבודה על בעיה "פתוחה", אין פתרון יחיד
- מסגרת שונה מסכמות למידה מוכרות
- מאפשרת חופשיות רבה, אין מסגרת קשיחה ואחידה
- איבוד אוריינטציה
- לא יודעים כיצד לגשת לפעילות, כיצד להתחיל
- נדרשת חשיבה מסדר גבוה
- נדרש מאמץ מתמשך
- יתכן שהפעילות ארוכה, תוצרים לא מידיים
- נדרשת עבודה בצוותים ולמידה עצמאית
- יתכן חוסר עניין, מוטיבציה, חוסר סקרנות, דמיון
- מה הטעם? זה יהיה בבגרות? השקעה רבה ותמורה מעטה



תודה על ההקשבה!