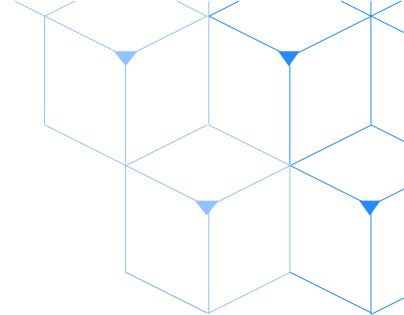


# למידה פעילה ולמידה שיתופית בכתה ומרחוק

ד"ר גלית בוצר, המרכז לקידום הלמידה וההוראה

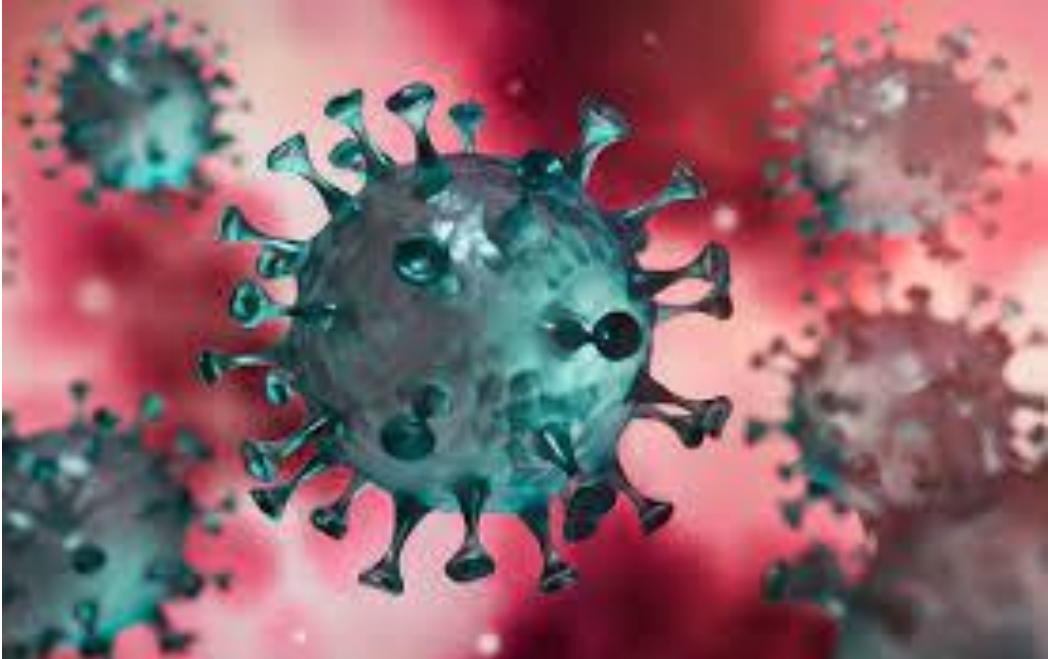
# נושאי המפגש



- ▶ למידה פעילה בעידן ה(פוסט?) קורונה
- ▶ תקשורת משמעותית עם הסטודנטים במהלך השיעור ומחוץ לו
- ▶ אסטרטגיות הוראה **להבניה** של ידע
- ▶ אסטרטגיות הוראה **להעמקה** של הידע
- ▶ למידה שיתופית – לשם מה וכיצד?

אתגרים בלמידה  
והוראה בעידן  
ה(פוסט?) קורונה

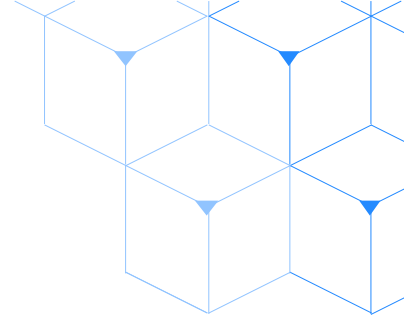
# Emergency Remote Learning $\neq$ Online learning / Digital learning / E-learning



# מתרגל בזום ב8:30 עם סטודנטים ללא מצלמה:



# צפיית בינג' ולמידה אפקטיבית – הילכו יחדיו??

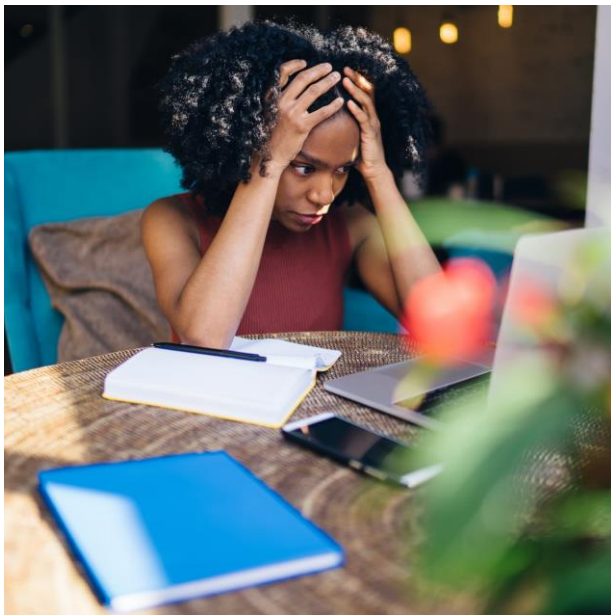


חוקרים מאוניברסיטת מלבורן חקרו את ההשפעה של צפיית בינג' בסדרת טלוויזיה והשוו את החוויה של מתנדבים שצפו בשישה פרקי סדרת טלוויזיה ברצף לעומת צפייה מרווחת יותר.

צופי הבינג' נהנו פחות מהסדרה ושכחו פרטים רבים מעלילת הסדרה בבדיקת זיכרון שנערכה לאחר 4 חודשים.

- כיצד מעודדים את הסטודנטים ללמידה פעילה ורציפה לאורך הסמסטר?
- כיצד עושים שימוש מושכל במשאבי הוראה כגון הקלטות וידאו?

# סטודנטים חווים תחושת בדידות וריחוק

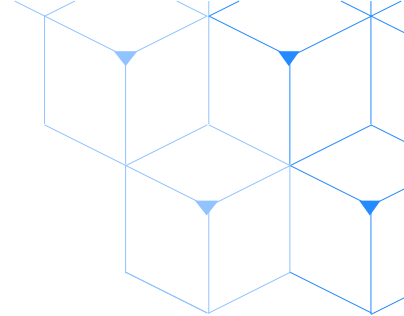


חיים סטודנטיאליים בצל הזום:

לא רואים את המרצים, לא משתתפים בשיעור או מנהלים דיונים, לא מכירים חברים או בני זוג, אין מה לדבר על מסיבות, והבדידות קשה מאוד. צעירים שהגיעו לאוניברסיטה בתקווה לחוויה משנת חיים מגלים שגם את החוויה הזאת המגפה חיסלה.  
מדעי הריק, כלכליסט, 21.1.21

האתגר הוא ליצור **קהילה של לומדים** הלומדים באופן שיתופי בכתה ומחוץ לה במרחבי למידה בקמפוס ובפלטפורמות דיגיטליות.

## כיצד להגדיל את הנוכחות בהרצאות ובתרגולים?



- מהו **הערך המוסף** של השתתפות בשיעור בכתה?
- כיצד להשתמש באופן מושכל במשאבי למידה, כגון הקלטות וידאו, **כמשלים** ללמידה בכתה ולא כתחליף
- כיצד להפוך את ההוראה הסינכרונית, פנים אל פנים או מרחוק **לחוויה משמעותית** עבור הסטודנטים וסגל ההוראה



# הזדמנויות בלמידה והוראה בעידן ה(פוסט?) קורונה

- חשיבה מחדשת ומעמיקה על תהליכי למידה והוראה
- הכרות עם כלים דיגיטליים ונכונות לשלבם בהוראה
- נכונות לגמישות והתאמות



## תקשורת

- בין המרצה לסטודנטים
- בשיעור סינכרוני
- מחוץ לשיעור, הנחייה של למידה לא סינכרונית
- תקשורת ושיתוף בין הסטודנטים

$$E = MC^2$$

Education

Communication

Mastery

הקרדיט לפרופ' דן גבעולי, טקס הענקת פרס למתרגלים ומתרגלות מצטיינים

# יצירת מוטיבציה וערך מוסף להשתתפות פעילה של הסטודנטים



בשיעור הראשון:

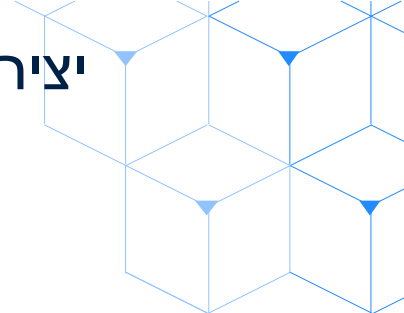
**מה שחשוב ומשמעותי צריך להיות חלק מהשיח של המרצה עם הסטודנטים.  
אל תניחו שזה מובן להם מאליו.**

• הדגישו תוצאות למידה שהינן משמעותיות, חשובות ודורשות מעורבות פעילה של הסטודנט לדוגמא:

הסטודנט **יסביר עקרונות פיסיקליים** העומדים בבסיס מודל הנדסי  
הסטודנט **יתאר יישומים בתעשייה** של תהליך הנדסי

- הצגת משימות למידה פעילה בשיעורים ומשימות בית ודגש על חשיבותן ותרומתן
- קוונים מנחים ללמידה אפקטיבית בקורס
- העבירו את המסר: השתתפות פעילה חיונית להצלחתם בקורס

# יצירת מוטיבציה וערך מוסף להשתתפות פעילה של הסטודנטים



פתיחת הקורס וגם סיומו אם אותה רשימת שאלות על הנלמד בקורס

למשל:

- מדוע מלחים מסוימים משקעים חלבונים ואחרים משפרים את מסיסותם במים?
- כיצד יכולים חרקים מסוימים ללכת על המים וכיצד ניתן להדביר אותם ללא שימוש ברעלים?
- מדוע מים עולים בצינורית דקה מזכוכית, וכספית דווקא יורדת
- מדוע גבינה וריבה מפרישות לעיתים מים?

לתוכן שיעור הפתיחה  
חשיבות רבה ביצירת  
מוטיבציה ונורמות של  
שיח בשיעור

פרופ' יואב ליבני, ביוטכנולוגיה ומזון

# ניהול דיון פעיל בשיעור סינכרוני

בהרצאה מסורתית חשוב וניתן לשלב למידה פעילה

- שאילת שאלות במגוון רמות חשיבה
- הפסקות מתודיות ועידוד הסטודנטים לשאול שאלות
- בשיעורים הראשונים ביסוס נורמות של תקשורת אפקטיבית בכתה
- **סבלנות – לא להתיימש ולא לחשוש מהשקט שאחרי השאלה** (בלמידה מקוונת השקט ארוך יותר...)
- **סבלנות – לא להתיימש מעודף תגובות, רעש והמולה** – צרו נורמות עבודה המאפשרות דיון מסודר לטובת כלל הסטודנטים
- להעביר את המסר שההשתתפות משמעותית וחשובה: אמירה כגון – **שימו לב זו נקודה חשובה** אני רוצה שתקדישו רגע לחשוב עצמאית איך ניגשים לבעיה/ הוכחה...
- משוב והתייחסות לתשובות הסטודנטים, במידת האפשר בשמם

# אמצעים לרפלקציה וקבלת משוב בזמן אמת

שימוש בהצבעה לקבלת תמונה מהירה על כלל הכתה: הרמת יד או כלי דיגיטלי כגון סוקרטיב  
בשיעור מקוון – שימוש בכלי הצבעה דיגיטליים, שימוש בצ'אט  
רפלקציה על הבנת הסטודנטים באמצעות כלים כגון:

- One minute paper
- Muddy cards
- 3-2-1 feedback
- שאלון משוב במודל
- פתקיות על לוח Padlet

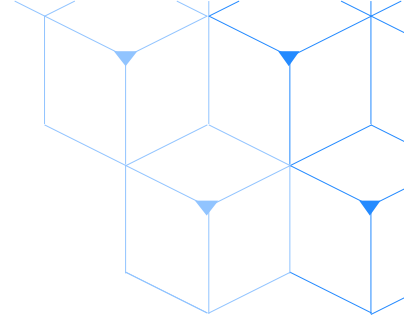
The image shows a Padlet board titled "Radioisotopes Assignment" with a brick background. It contains several sticky notes and images:

- Radioisotopes Assignment**: Add your posts under the headings don't forget to add your name. Choose one source to evaluate using the CRAP test. Upload your CRAP test Evaluations by clicking on the (middle) icon.
- Leia's Reference**: Rader, A (n.d.), *Neutron Madness*, Chem4Kids, accessed 15 April 2014, <[https://www.chem4kids.com/files/atom\\_isotopes.html](https://www.chem4kids.com/files/atom_isotopes.html)>.
- What I already know**: Bonnie to do with atoms.
- What I need to find out**: Bonnie names of some isotopes.
- What sources can I use**: use the link icon below to hyperlink your website.
- Leia-isotope definition**: Diagram showing C-12 and C-14 isotopes with their respective numbers of protons and neutrons.
- isotopes definition**: A blue circular logo with a white 'D' and radiating lines.
- properties & uses**: A screenshot of a website page.
- Website Evaluations using the CRAP test go here**: A link icon.
- isotope definition**: A hand holding a radiation symbol.
- benefits & problems of Radioisotopes**: A world map with a radiation symbol.
- properties & uses**: A screenshot of a website page.
- From World Book**: A screenshot of a World Book page.
- benefits & problems**: A screenshot of a website page.
- importance**: A screenshot of a website page.
- importance of isotopes**: A screenshot of a NIDC website page.

מהו רדיו איזוטופ? הגדרות  
תלמידים במגוון ייצוגים



# תקשורת מחוץ למסגרת השיעור: **הנחייה** של למידה א-סינכרונית



- סילבוס ומפת קורס בהירים ומפורטים
- ארגון אתר הקורס באופן מסודר ובהיר
- כלים טכנולוגיים לתקשורת מחוץ לשיעור: פורומים, שעות קבלה וירטואליות.
- תקשורת ועבודה קוהרנטית של צוות הקורס
- קישור בין מרכיבים סינכרוניים למרכיבים לא סינכרוניים

הבניה של ידע

הטכניון  
מכון טכנולוגי לישראל



# מודל לדין פעיל - פרופ' אריק מזור, הרחור

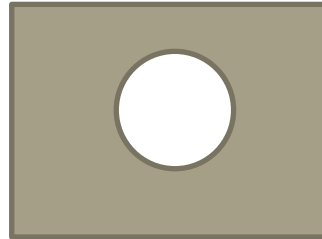
## הקשבה



## דין פעיל



נתון משטח מתכתי ובו חור מעגלי. מחממים את המשטח. האם רדיוס החור יגדל או יקטן?



הסבר מדעי קצר ומוטיבציה לבעיה

פתרון אישי

הצבעה

דין בקבוצות קטנות

הצבעה חוזרת

הצגת פתרון הבעיה

# Think-Pair-Share

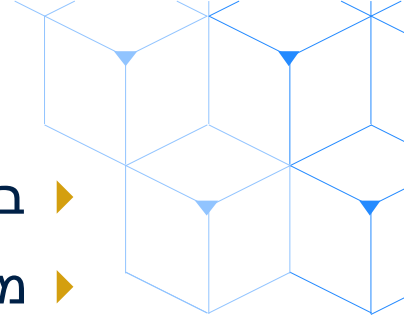


פתרון אישי ← פתרון קבוצתי ← פתרון במליאה

- אפשרות להשוות את הפתרון עם עמיתים
- טעות הינה הזדמנות חשובה ללמידה. **שיח קבוצתי** מאפשר זיהוי תפיסה שגויה של מושגים/ עקרונות והחלפתה בתפיסה המדעית המקובלת.
- הצדקת פתרון נכון מחדדת את ההבנה של הסטודנט
- הזדמנות לדון וללבן היבטים נקודות לא ברורות
- הכרת דרכים שונות לפתרון

# קווים מנחים לבניית משימת כיתה

- ▶ בצעו במהלך ההרצאה הפסקות מתודיות להתנסות פעילה ביחידים/ קבוצות
- ▶ משימה קצרה (כ-10 דקות סה"כ) ממוקדת, מוגדרת היטב ובעלת ערך מוסף משמעותי ללמידה בשיעור
- ▶ הצגת הנחיות ברורות לפני שעוברים לעבודה עצמית, כולל מסגרת הזמן והתוצר הנדרש
- ▶ ניתן לספק לסטודנטים תבנית להצגת התגובה
- ▶ הקדישו זמן להצגה קצרה של התשובות/ התוצרים במליאה
- ▶ חלק מהערכה מעצבת למשוב ללא ציון/ משוב עם ציון שייקבע באמצעות מחוון



# הדגמות

פרופ' דן גבעולי, מבוא לתורת האלסטיות, הפקולטה לאווירונאוטיקה



מה לדעתכם יקרה? במקרה אחד מושכים רדיד אלומיניום מארבעה כיוונים (תמונה מימין), במקרה שני מושכים אותו רדיד בשני כיוונים (תמונה משמאל). באיזה מקרה היריעה תיקרע ביתר קלות? וכיצד משפיע קוטר החור במרכז הרדיד? מוזמנים לנסות בבית!

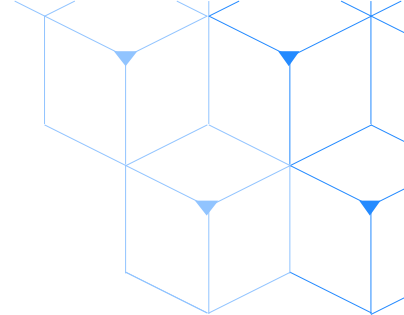
# POE – Predict-Observe-Explain

- ▶ לפי מודל זה, תוכלו להציג הדגמה, בעיה, תופעה או פרדוקס.
- ▶ **נבא** - בקשו מהסטודנטים לנבא את התוצאה שתתקבל. (למשל בפיסיקה: כיוון הכוח הפועל על גוף, בהנדסה האם הקורה תישבר? וכד')
- ▶ **צפה** - לאחר מכן הציגו הדגמה, סרטון, חישוב שנותן תשובה על השאלה שנשאלה
- ▶ **הסבר** – בקשו מהסטודנטים לבחון את הניבוי שלהם מול התוצאה שהתקבלה: אם צדקו בניבוי שיסבירו מדוע אכן זו התוצאה שהתקבלה, אם טעו שיסבירו את הסתירה בין הניבוי לתוצאה.

לא רק להדגמות: ניתן ליישם המודל ב

- ▶ ניבוי תוצאה, פתרון מלא של התרגיל/ פיתוח משוואה, בחינת התוצאה מול הניבוי
- ▶ ניבוי פלט בהרצה של קוד

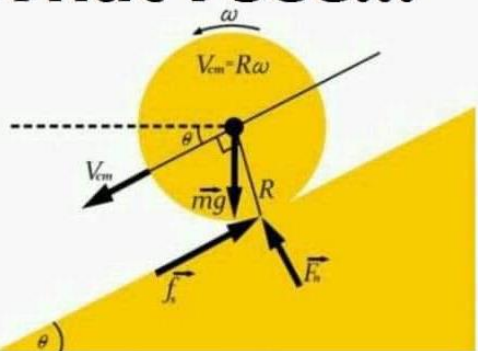
## שימוש בריבוי ייצוגים וקישור ביניהם



What others see...



What i see...



הבניית ידע יכולה להתחזק ע"י

הצגת מושגים, עקרונות ורעיונות במגוון ייצוגים

**וקישור ביניהם**

קישור בין תופעה מחיי היום יום ומודל מתמטי/ מדעי /  
הנדסי ודיון המאפשר לסטודנט הזדמנות לבטא את  
תפיסותיו. מאפשר חשיפה וטיפול בתפישות שגויות

מודל דינמי כגון אנימציה, סימולציה, ייצוג מידע  
בשכבות יתרום להעשרה והעמקה של הידע



# באתר Phet של אוניברסיטת קולורדו יש מגוון סימולציות אינטראקטיביות במגוון רמות אקדמיות.



Browse Filter

SIMULATIONS TEACHING RESEARCH ACCESSIBILITY

SUBJECT



14 Results

A-Z



- Physics
  - Motion
  - Sound & Waves
  - Work, Energy & Power
  - Heat & Thermo
  - Quantum Phenomena
  - Light & Radiation
  - Electricity, Magnets & Circuits
- Chemistry
  - General Chemistry
  - Quantum Chemistry
- Math
  - Math Concepts
  - Math Applications
- Earth Science
- Biology

GRADE LEVEL



- Elementary School
- Middle School
- High School
- University

COMPATIBILITY



- HTML5
- Java via CheerpJ
- Java
- Flash

ACCESSIBILITY



Sound & Waves

Heat & Thermo

Quantum Phenomena

Light & Radiation

University

HTML5

Atomic Interactions

Bending Light

Blackbody Spectrum

Color Vision

Diffusion

Energy Forms and Changes

Friction

Gas Properties

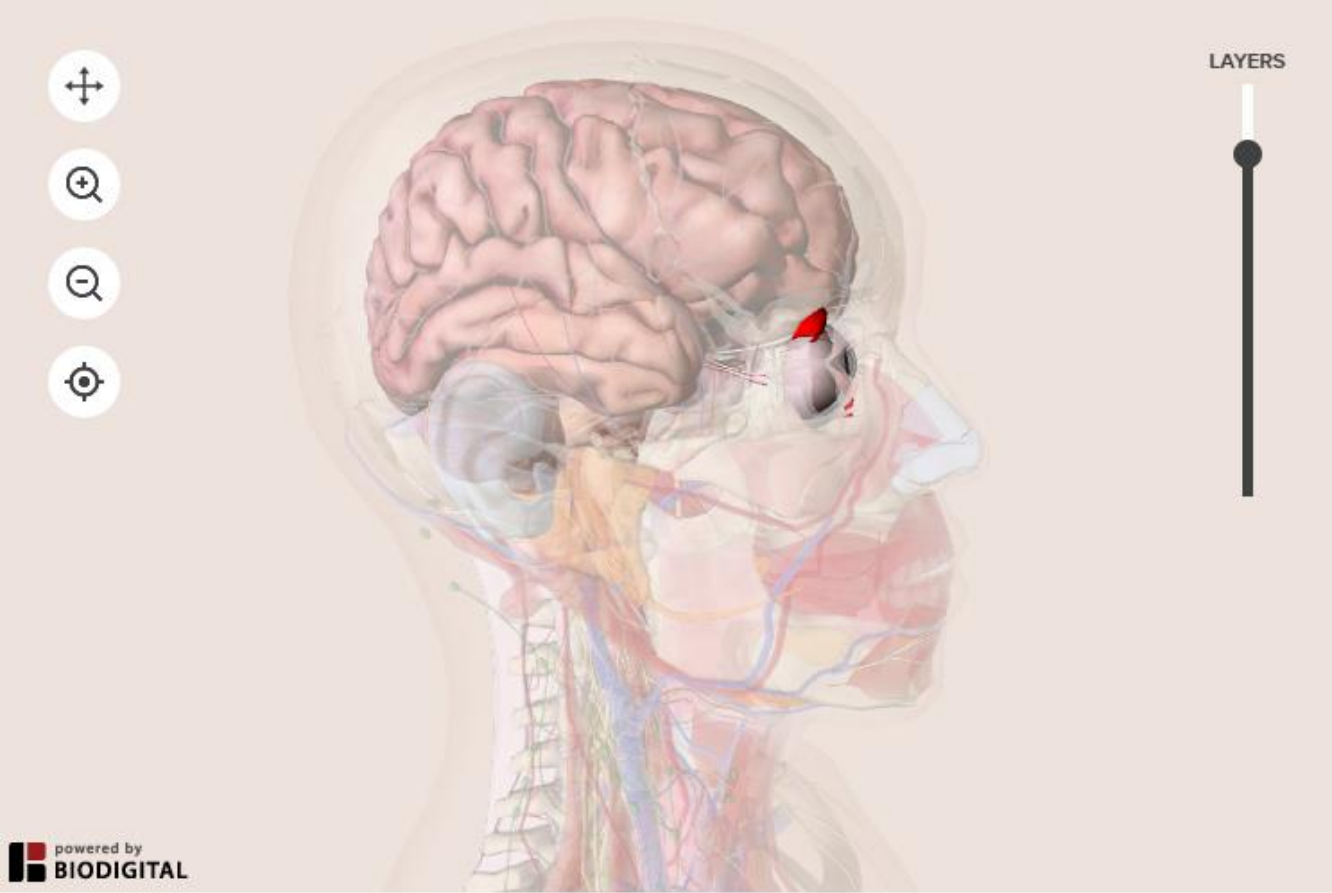
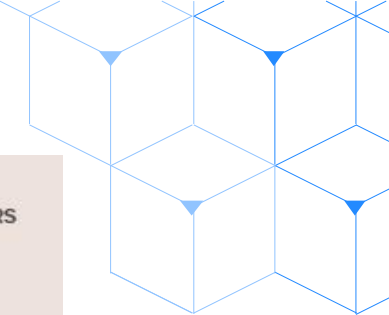
Molecules and Light

Plinko Probability

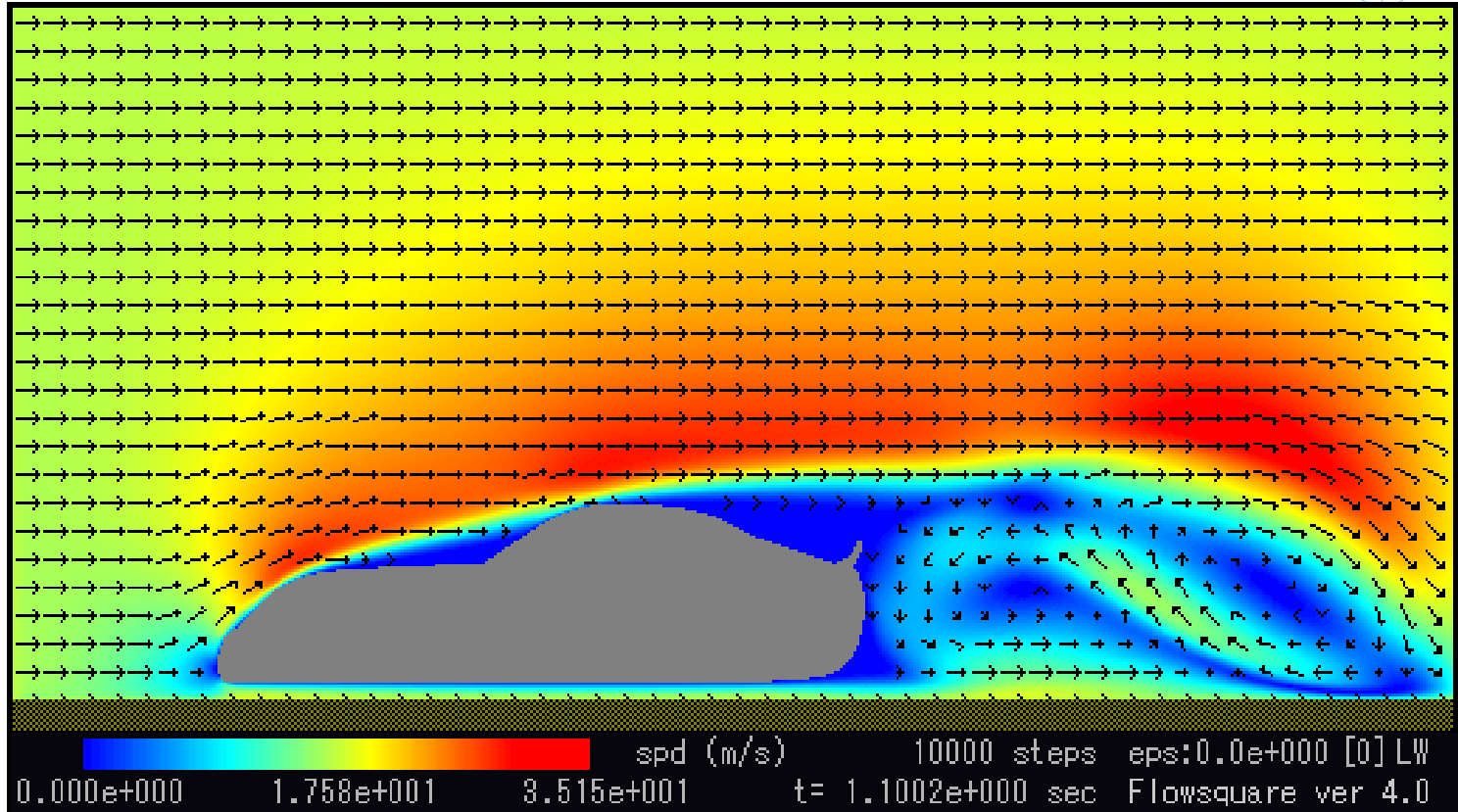
Rutherford Scattering

States of Matter

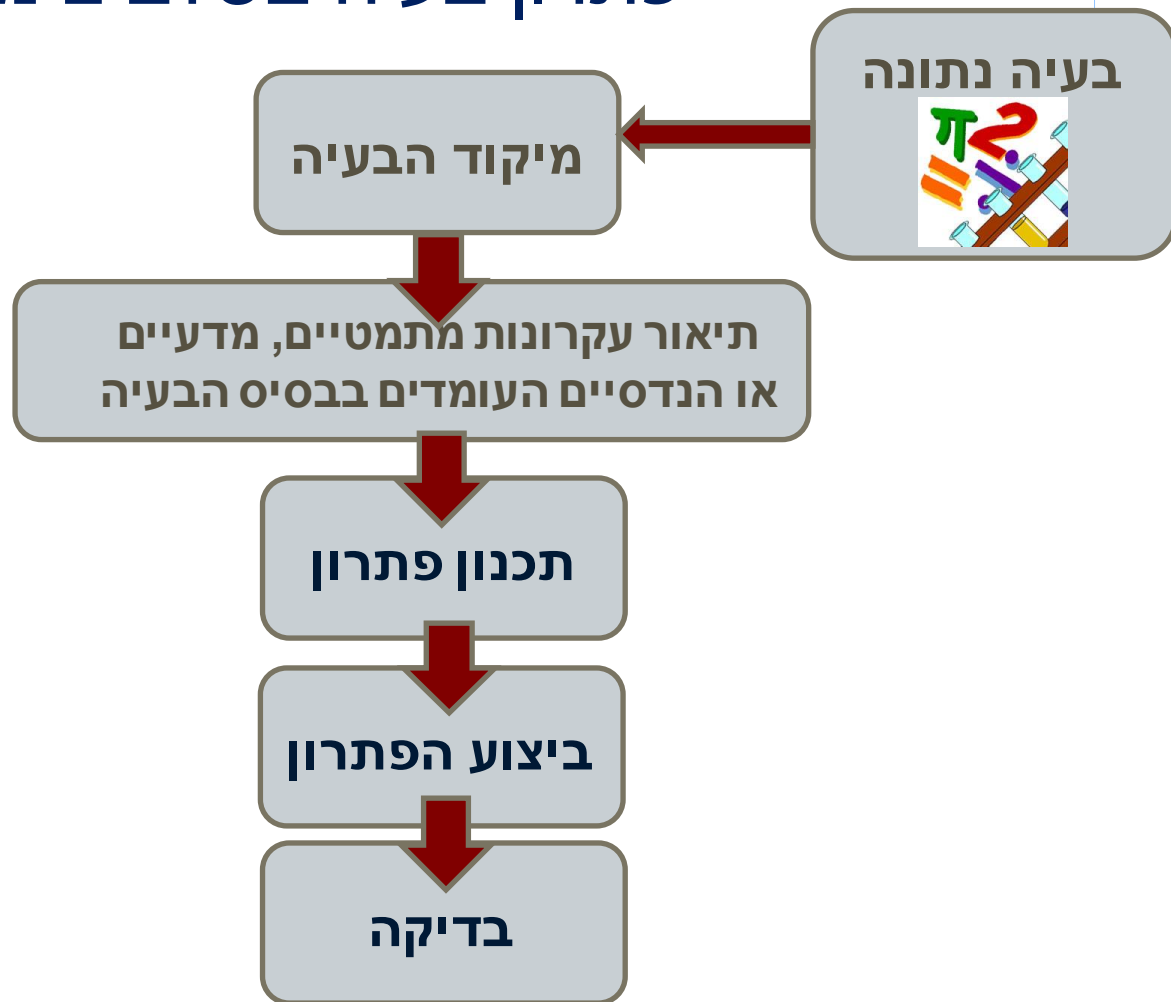
<https://www.zygotebody.com/>



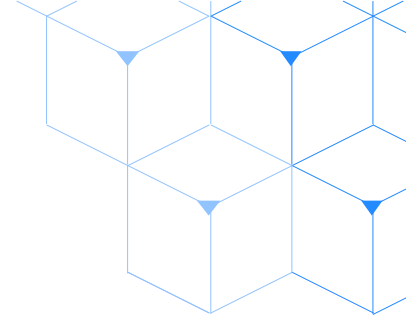
# Flowsquare



# פתרון בעיה בשלבים מובנים



# אתגרים בשילוב התנסות פעילה בשיעור



ניהול זמן  
בניית משימה אפקטיבית  
**מוכנות הסטודנטים**

## מרצת: את זה אתם יודעים מהתספן

$$\sum_{k=0}^{\infty} x^k = \frac{1}{1-x}$$

אני:



מוכנות הסטודנטים לשיעור  
מפתח ללמידה פעילה

# הכנה לשיעור

משימת הכנה קצרה שתהווה מעין "קדימון" (Promo) לשיעור

➤ צפייה בסרטון קצר עם שאלות מנחות

➤ Video Capsules

➤ חקירת סימולציה

➤ שאלה למחשבה, חידה, פרדוקס

➤ פתרון בעיה – אין הכרח לפתור באופן מלא

➤ קריאת שיתופית של מאמר ב Perusall

➤ "חימומן"- תרגילים בסיסיים על בסיס חומר ההרצאה, המקדימים תרגילים מורכבים יותר בתרגול עצמו – רעיון של רון בסלר, הפקולטה לפיסיקה.

# הכנה לשיעור

- משימת ההכנה תעודד נוכחות בשיעור
- בכתה: התייחסות למשימת ההכנה בשלב המתאים בשיעור. מוכנות הסטודנטים תאפשר דיון ברמות חשיבה גבוהות
- משימת ההכנה תהיה חלק ממשימות הבית של אותו שבוע כך שתיווצר מעטפת שתקשר בין רכיבי למידה סינכרוניים לרכיבי למידה לא – סינכרוניים.

אתגרים:

עיצוב משימת למידה משמעותית במסגרת הזמן והמשאבים הזמינים





הטכניון  
מכון טכנולוגי לישראל

# העמקה של הידע

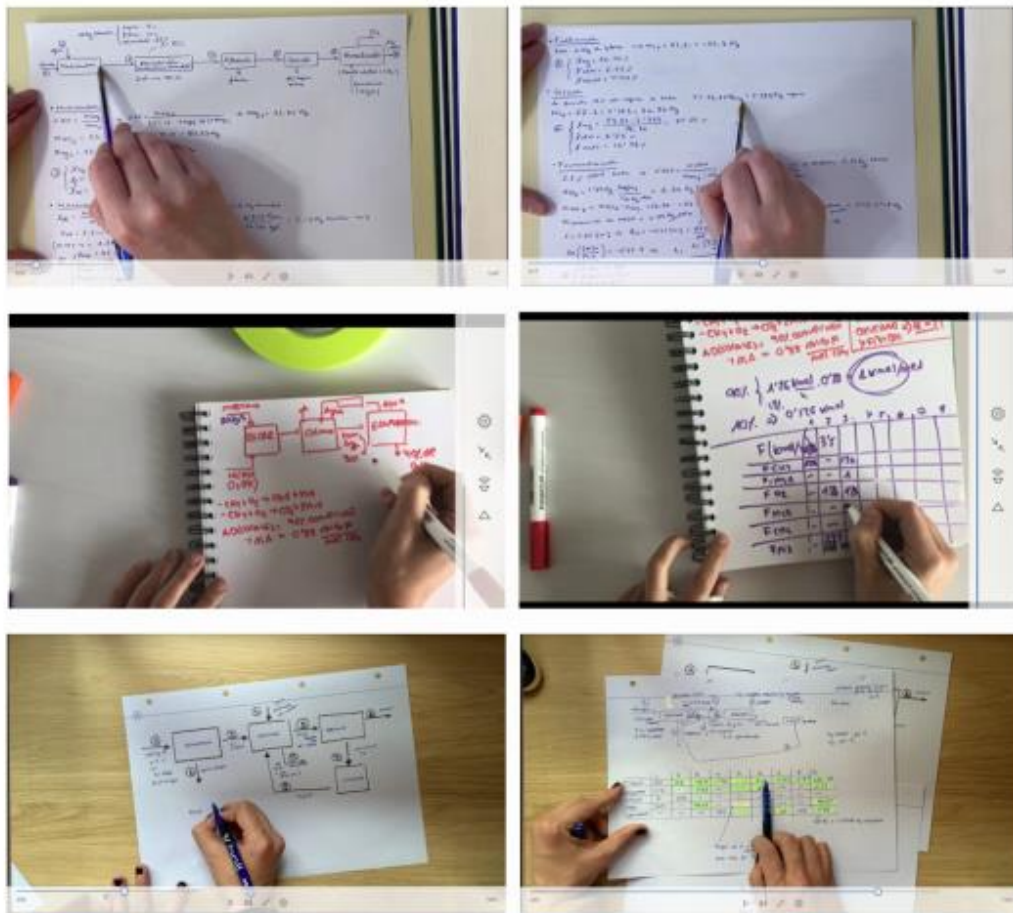
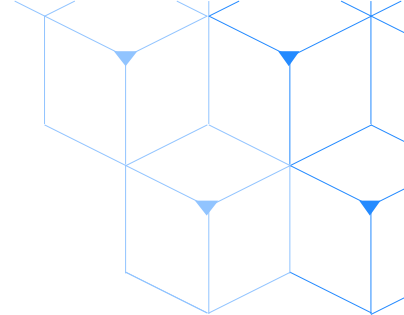
# סטודנטים יוצרים ומשתפים תוכן

בניית תוצר משמעותי ▶

יישום למידה ברמות חשיבה גבוהות ▶

שיתוף התוצר וקבלת משוב. ▶

# ייצור בעיות ופתרון ע"י הסטודנטים ותיעוד בווידאו

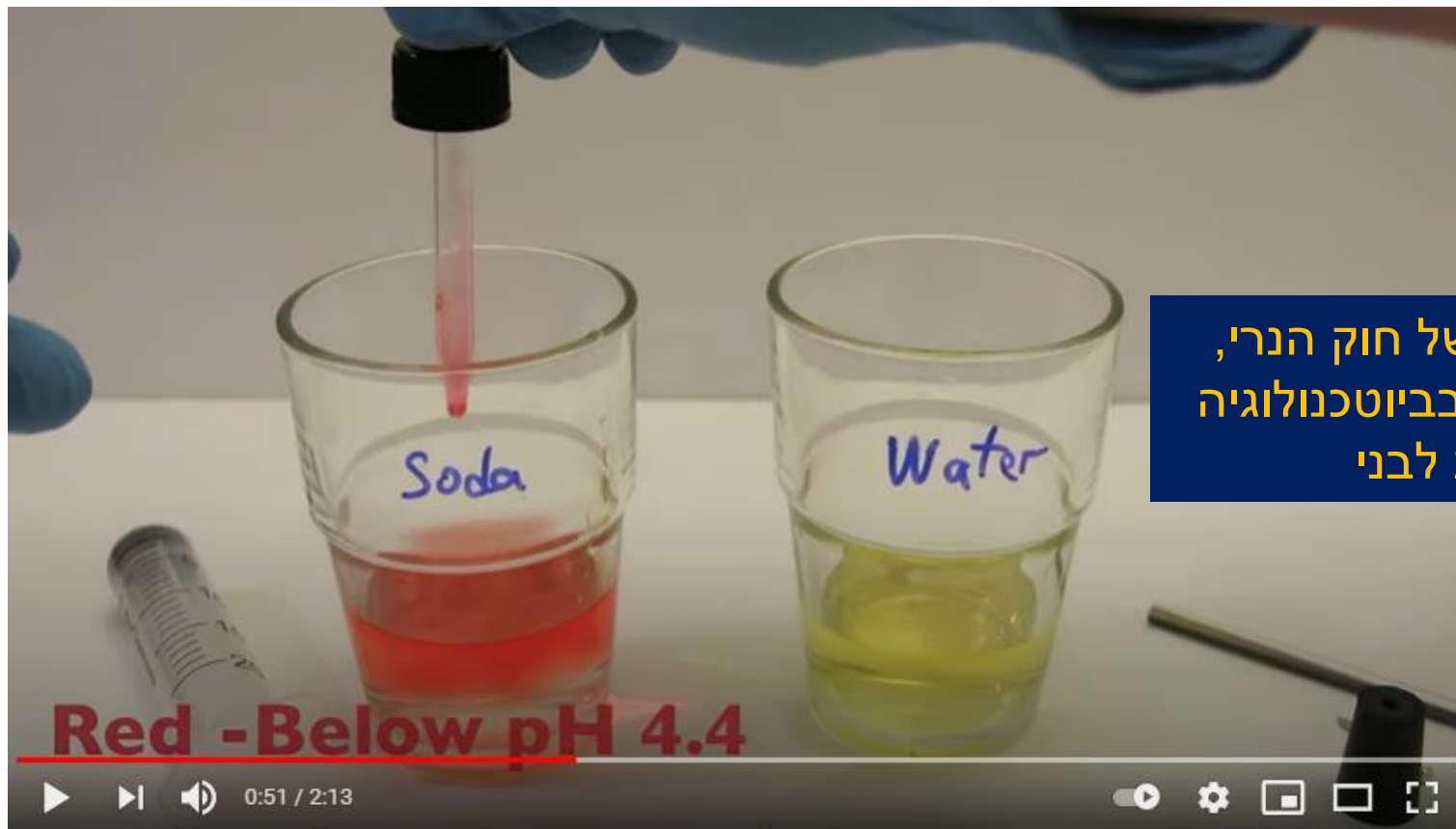
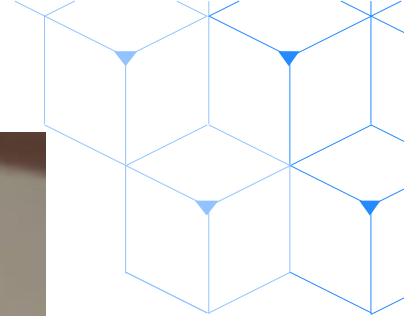


תיעוד פתרון בעיה ע"י הסטודנט והצגה מחייב את הסטודנט לעבד מידע ולהציגו במילים שלו (גם אם השתמש ברפרנס...) העשייה אותנטית ומשקפת למידה משמעותית

**ייצור בעיות ע"י הסטודנטים** יכול להוות משימה ברמת חשיבה גבוהה המסכמת נושא או מהווה הכנה למבחן יכולה לשמש כמשימה להערכה מעצבת

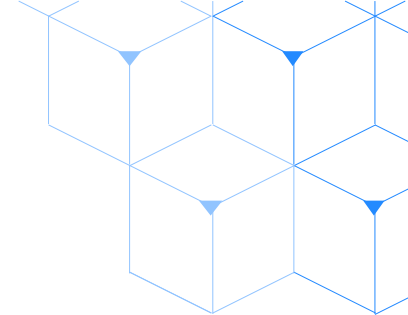
Fig. 3. Frames of problem-solving videos by various students.

# יצירת תוכן דינמי עשיר ע"י הסטודנטים



הדגמה והסבר של חוק הנרי,  
תרמו דינמיקה; בביוטכנולוגיה  
ומזון, פרופ' יואב לבני

# גישות פדגוגיות להעמקת הידע



למידה מבוססת בעיות ▶

למידה מבוססת פרויקט ▶

חקר מקרה ▶

למידת חקר ▶



# למידת צוותים TBL



# מוטיבציה

בעידן ה(פוסט?) קורונה, למידה בצוותים פיסית או מרחוק **חיונית** לתחושת הרווחה, תחושת הנראות וחוויית הלמידה של הסטודנטים

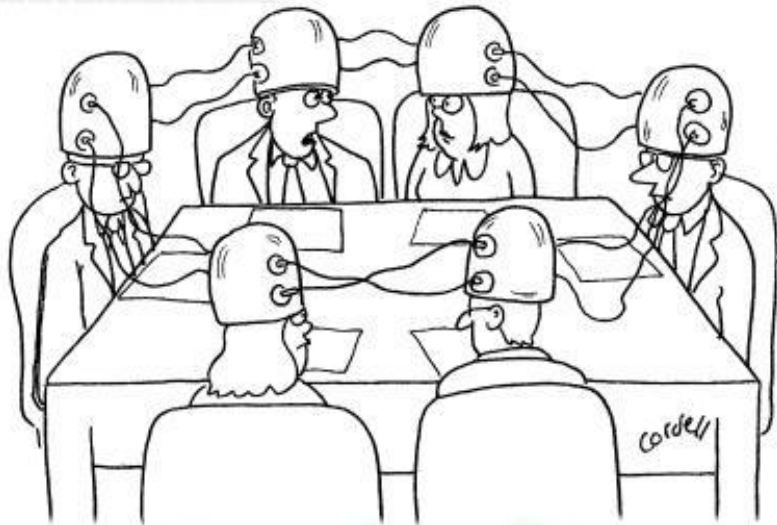
באוניברסיטאות רבות בעולם (לדוגמא: MIT, Harvard) קיימת מגמה לשלב למידה פעילה ולמידה בצוותים, כאשר צוות ההוראה **מדריך ומנחה** את הסטודנטים.

מחקרים בחינוך הגבוה מראים כי פתרון בעיות בצוותים הינה **אסטרטגית למידה יעילה**, המזמנת לסטודנטים הזדמנות לבנות ידע מושגי והבנה מעמיקה של עקרונות, לבחון תפיסותיהם מול עמיתים ולחזק מיומנויות עבודת צוות.

## מדוע סטודנטים לא אוהבים עבודה בקבוצות?

Taylor (2011), Faculty focus

© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)



"Frankly, I'm not sure this whole idea-sharing thing is working."

- קשה להתרכז
- אתגרים של ניהול זמן
- בכתה אנחנו רוצים לשמוע הסברים ממישהו שמבין את החומר, לעבוד בצוותים נוכל בעצמנו מחוץ לכתה.
- כולנו מבולבלים. עבודה בצוות רק מגדילה את הבלבול
- קושי בשיתוף פעולה, חלק מחברי הצוות אינם מגיעים או אינם תורמים, חבר צוות שמשתלט על הדיון
- אני לא יכול לישון במהלך עבודה בצוותים...

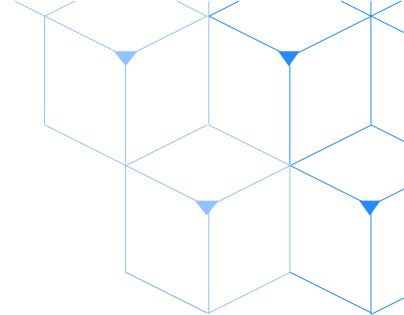


# מדוע בכל זאת לשלב למידה בצוותים?

דווקא בגלל שלמידה כזו דורשת מאמץ יש לה ערך מוסף  
מחייבת את הסטודנטים להגיע לכתה מוכנים ונכונים לעבוד  
דורשת תרגול מיומנויות ניהול זמן ותקשורת  
שמה דגש על תהליך העבודה ולא רק התוצאה  
כאשר הסטודנטים "נאבקים" עם החומר, לא רק שהם לומדים באופן יותר  
מעמיק, הם גם לומדים איך ללמוד.

עבודה בצוותים מאפשרת לסטודנטים להתגבר על **תפיסות שגויות**, בזכות  
ההזדמנות לשיח בין חברי הקבוצה. דיון כיתתי לאחר שלב העבודה בצוותים  
מאפשר זיהוי וטיפול בתפישות שגויות.

# כלים טכנולוגיים ללמידה בצוותים



Perusall קריאה שיתופית של מאמר ▶

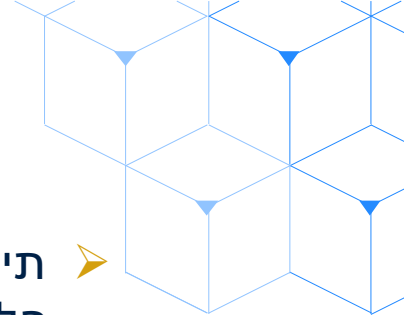
פורום לדיון במודל ▶

חדרים breakout rooms בזום ▶

Engageli פלטפורמת ▶

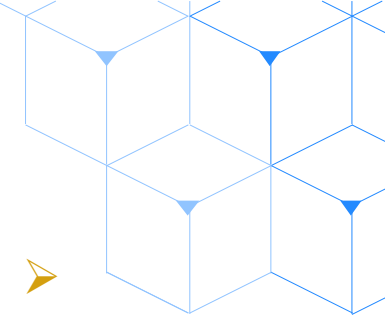
מסמכים שיתופיים ▶

# תפקיד סגל ההוראה – להיות מנחים ולא מרצים



- תיאום ציפיות בתחילת הסמסטר יעזור לסטודנטים להתמודד עם המורכבות של הלמידה.
- חלוקת תפקידים ורוטציה
- ויסות הדין
- מעקב אחר נוכחות הסטודנטים וזיהוי 'טרמפיסטים'
- מעקב אחר תוכן הדיונים בקבוצות, זיהוי רעיונות מעניינים לדין במליאה, תפיסות שגויות שדורשות טיפול.
- שילוב מרכיבי הערכה אישיים יחד עם מרכיבים קבוצתיים

# תפקיד סגל ההוראה



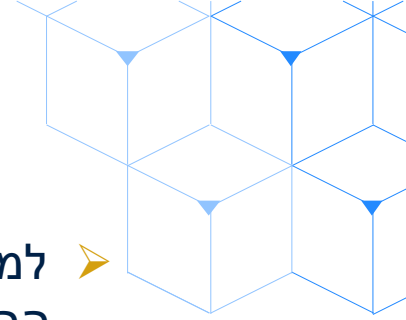
- חילוץ צוות 'תקוע', למשל באמצעות שאלות מנחות, מבלי לתת את התשובה
  - שילוב משוב עצמי, משוב עמיתים ומשוב של סגל ההוראה
  - התאמת המשימות למסגרת הזמן. הכנת משימות נוספות לקבוצות מהירות
  - תוצר ממשי בר הצגה (פיתוח נוסחה, דגם, תרשים)
  - להימנע מלחזור ולהרצות כמענה לקושי של הסטודנטים
- זכרו! בהרצאה כמות החומר ש"מכסים" תלויה בקצב הדיבור והכתיבה של המורה. הדבר איננו מבטיח מעורבות אינטלקטואלית של הסטודנטים

# סיכום והמלצות

הטכניון  
מכון טכנולוגי לישראל



# לסיכום



- למידה פעילה הינה חיונית וניתן ליישמה גם בשיעורים בהם משמרים את גישת ההרצאה המסורתית
- מיקוד – התמקדו בשילוב פעילויות עם **ערך מוסף משמעותי**. מקדו את הסטודנטים במה שחשוב
- גיוון והעשרה של התכנים: ניתן ומומלץ לעשות שימוש בתכנים קיימים, הנחו את הסטודנטים לייצר תוכן כחלק ממשימות הקורס
- צוות המרכז יסייע ברצון בעיצוב פדגוגי של משימות למידה פעילה

# טיפוסים של סטודנטים



מתעניינים ורוצים ללמוד לבד,  
בעלי מיומנויות למידה



רוצים ללמוד,  
לא יודעים איך...



רוצים ללמוד,  
קשיים אובייקטיבים  
(עבודה, משפחה)



לא רוצים ללמוד,  
רוצים תעודה