

# מדע וטכנולוגיה לכל בנתיב הטכנולוגי

ד"ר אהרון שחר

# מיקום מוט"ל בתעודת הבגרות מ"מ

תרבות

אנגלית

מתמט'

מוגבר 1

מוגבר 2

מוגבר 3

בחירה א' חיצוני'  
או

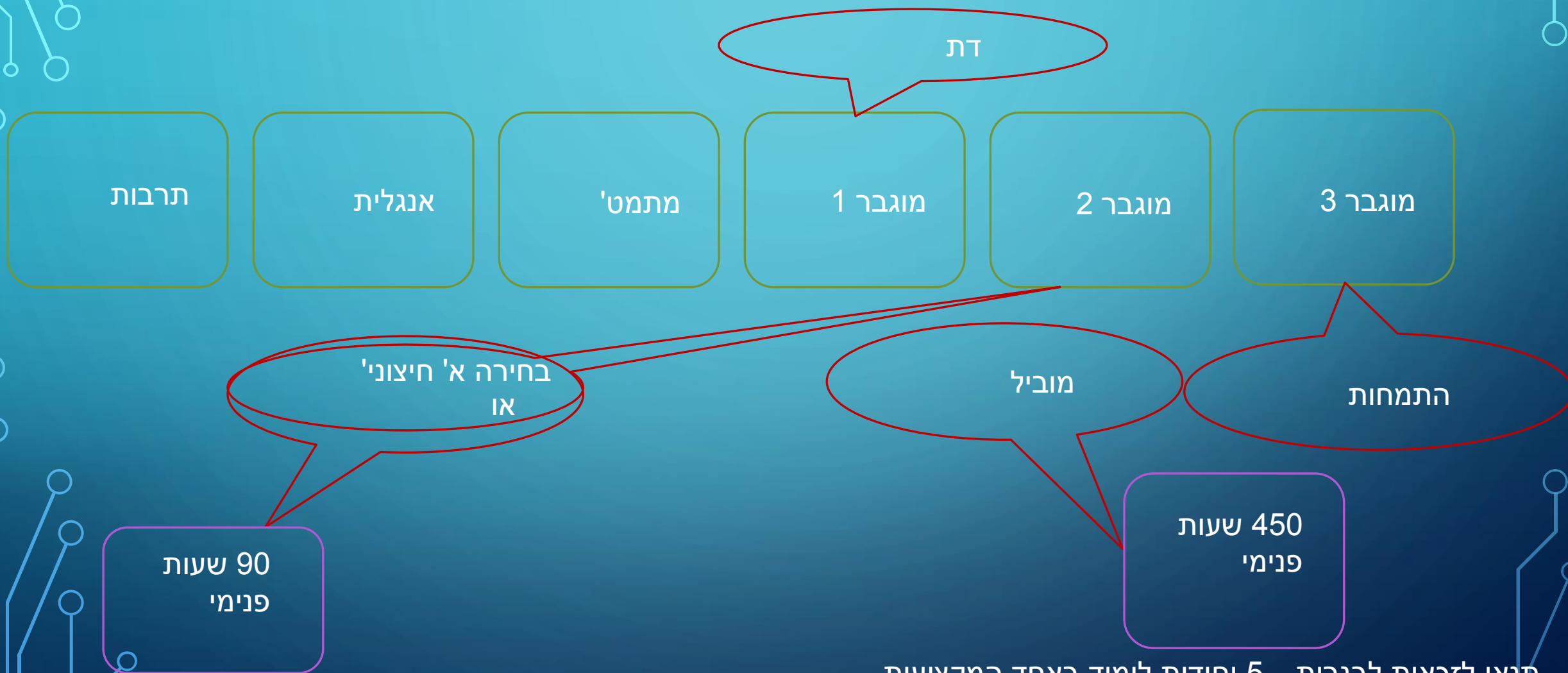
מוביל

התמחות

90 שעות  
פנימי

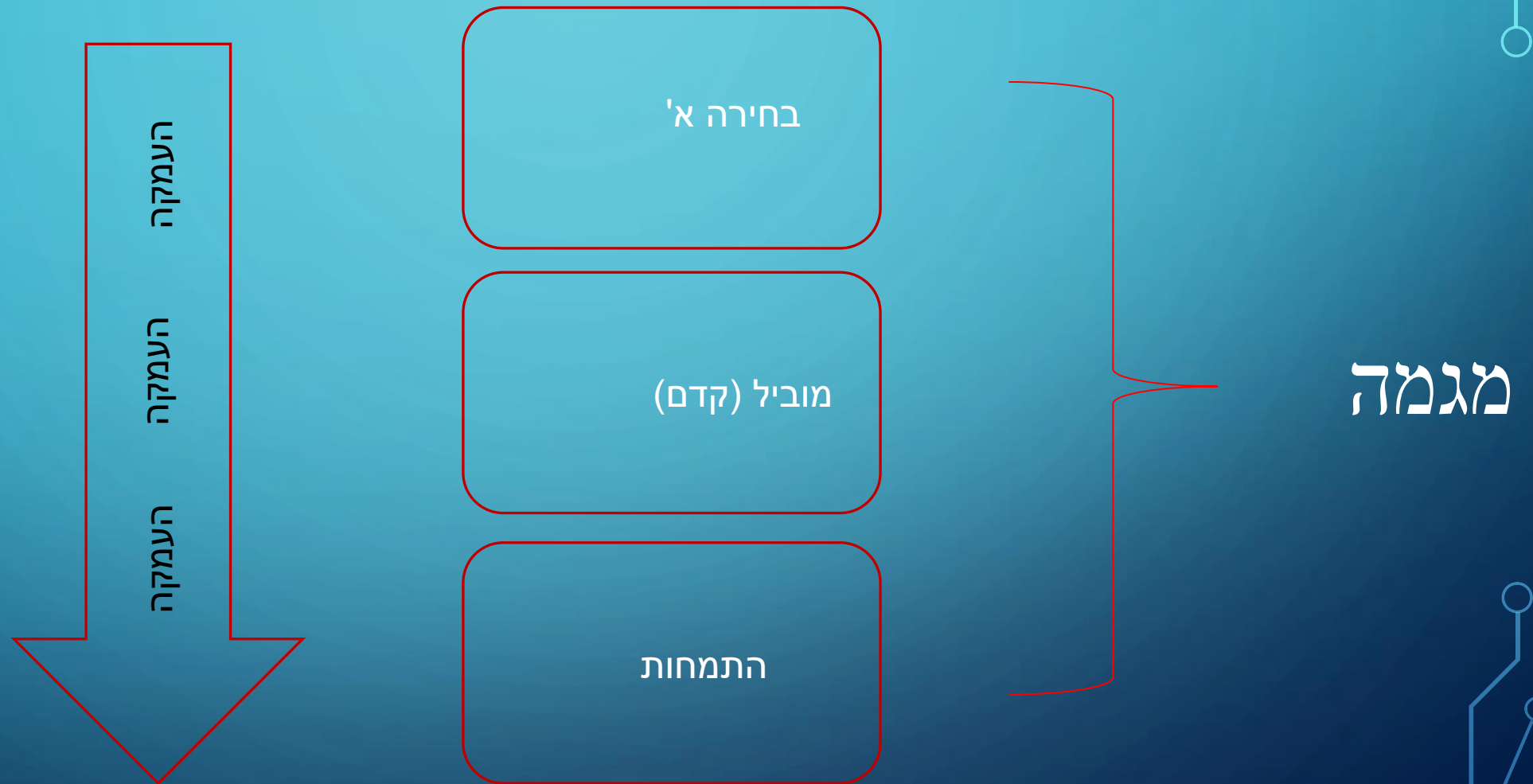
תנאי לזכאות לבגרות – 5 יחידות לימוד באחד המקצועות

# מיקום מוט"ל בתעודת הבגרות מגזר



תנאי לזכאות לבגרות – 5 יחידות לימוד באחד המקצועות

# מה בין לימודי מגמה ללימוד מקצוע?



# מקצוע

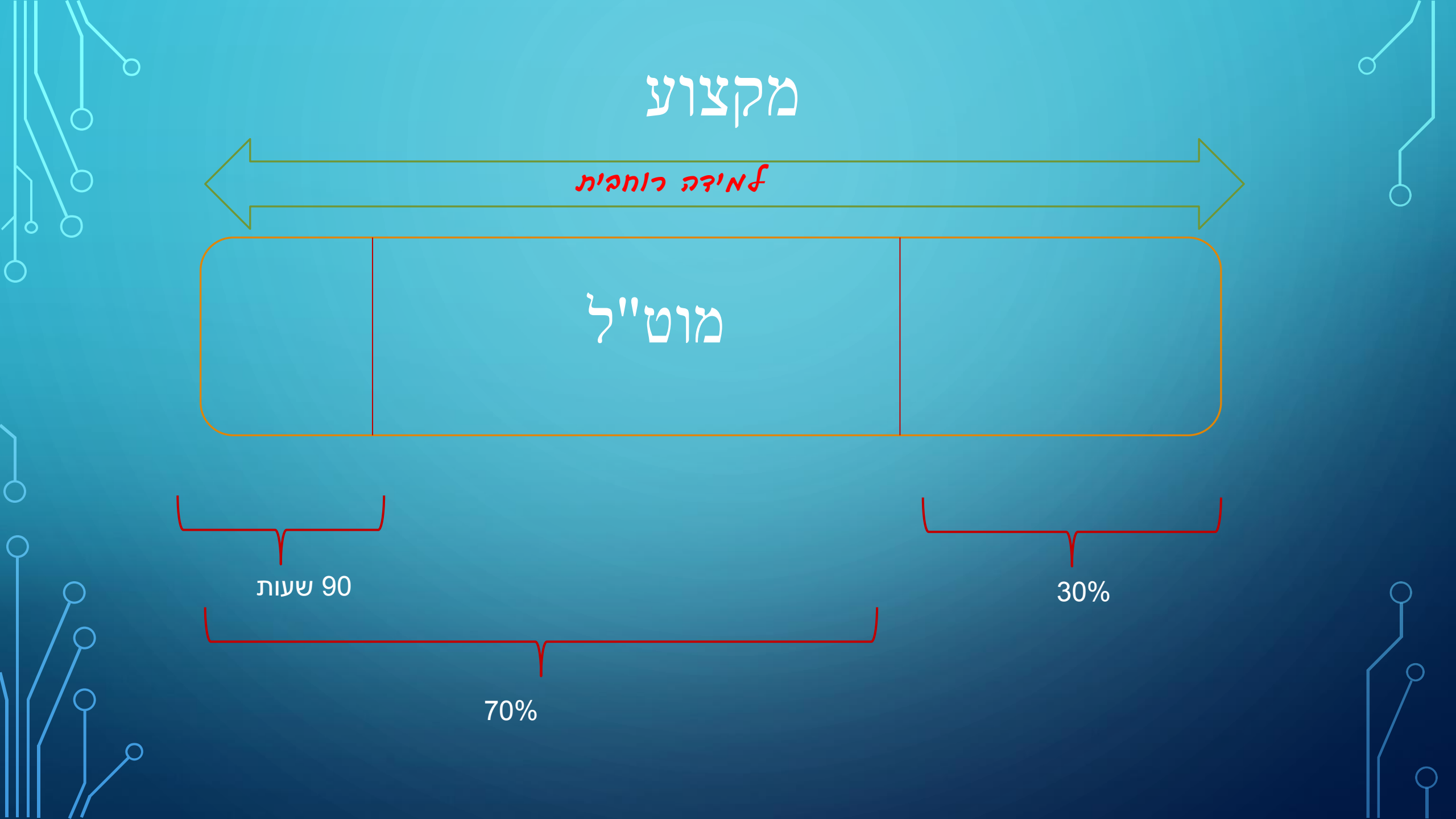
לאידיה רוחבית

מוט"ל

90 שעות

30%

70%

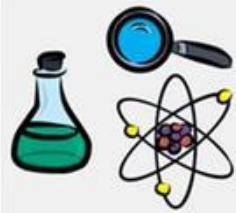


# ארגון הלמידה

משקל המשוקללת	הערכה משקל	השלב בתוכנית	התוכן	היקף ההוראה	אופן ההערכה
70%	הערכה פנימית.	שלב א'	<p>שניים מבין שלושת הנושאים האלה:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. אוריינות מדעית-טכנולוגית, מבוססת על משימות אוריינות</li> <li>2. פיזיקה: כוחות ותנועה</li> <li>3. ביולוגיה: מיקרואורגניזמים.</li> </ol> <p>לחלק זה יוקצו 90 שעות.</p>	270 שעות	<p>הערכה פנימית.</p> <p>לימוד חלק זה הוא דרישת מינימום הן לקבלת ציון במקצוע והן לצורך זמאות לבגרות.</p>
	70% הערכה חיצונית בחלוקה של 50% לפרויקט גמר או לעבודת חקר ועוד 20% לשאלות אוריינות או ידע מדעי-טכנולוגי באיחוד בחינה יחיד על ידי אותו בוחן.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- בחינת הטכנולוגי: פרויקט גמר בגישת PBL, בהלימה לאחד מאשכולות המקצועות האלה:</li> <li>- אשכול הנדסה</li> <li>- אשכול משק וכלכלה</li> <li>- אשכול תקשוב ותקשורת</li> <li>- בחינת העיוני: לימוד נושא מדעי מסף בהיקף של 45 שעות ועבודת חקר או תכן טכנולוגי-הנדסי או PBL בנושא נבחר.</li> </ul>		
30%	הערכה חלופית בית-ספרית	שלב ב'	<ul style="list-style-type: none"> <li>- לימוד אוריינה מבין הנושאים האלה:</li> <li>- אנגלית סכמית – חובה</li> <li>- בקרת תהליכים ומערכות</li> <li>- אלקטרוניקה ומכניקה במערכות</li> <li>- מערכות תקשורת</li> <li>- מידענות ואינטרנט</li> <li>- יזמות וחשיבה עסקית</li> <li>- מערכות ארגוניות</li> <li>- בחינת העיוני:</li> <li>- לימוד שלושה מבין הנושאים הבאים והכנת תלסקיט:</li> <li>- פיזיקה: קרינה וגלים</li> <li>- ביולוגיה: האדם ובריאותו - לב האדם</li> <li>- ביולוגיה: האדם ובריאותו-סמים ומזון</li> <li>- כימיה: איכות האוויר</li> <li>- שמביבנו</li> <li>- יזמות וחשיבה עסקית.</li> </ul>	סה"כ 180 שעות - 45 שעות לכל נושא	

# STEM

Science



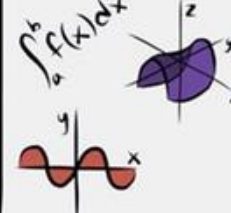
Technology



Engineering



Math



## רקע

לימוד סביב פרויקט טכנולוגי בגישת STEM

- המושג STEM מציין שילוב של מדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה.

(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)

- האגודה האמריקאית לחינוך הנדסי ASEE

(The American Society for Engineering Education)

מדגישה את הצורך באוריינות טכנולוגית המבוססת על SETM להשתלבות בעולם המודרני שמשתנה במהירות.

(Douglas, Iversen, and Kalyandurg, 2004)



שתי מטרות בסיסיות לאימוץ בגישה זו בחינוך:

- **המטרה הראשונה:** לטפח את יכולת תלמידים להתמודד עם פתרון בעיות מורכבות הנפוצות בתחומי ה-STEM וליישם ידע זה בפתרונות יצירתיים של בעיות מחיי בחיי היומיום.

- **המטרה השנייה:** להרחיב את מספר התלמידים הממשיכים בקריירה בתחומי המדע, טכנולוגיה, הנדסה ומתמטיקה, ובכך לחזק את היכולת החדשנית של כוח העבודה בעולם המערבי.

שתי המטרות נועדו ולעזור לפרט להשיג ביטחון כלכלי ולשפר את התחרות הגלובלית של כלכלת המערב.

למידה סביב פרויקט טכנולוגי עשוי להוות מסגרת טבעית  
ללימוד בגישת STEM:

- הטכנולוגיה המודרנית נשענת בחוזקה על ידע במדע ומתמטיקה.

- מהנדסים ואנשי מקצוע טכניים עוסקים במשימות יומיומיות הדורשים ידע ותוכן ב-SETM.

(Sadler, Coyle, and Schwartz, 2000)

## עקרונות ההוראה/ההנחיה של STEM

- התמקדות בהסבר תופעות או בעיצוב פתרונות לבעיות.
- גישת ה-3D (תלת מימד) משלבת: א. למידה של רעיונות ליבה משמעותיים.

ב. שיטות מדעיות והנדסיות

ג. מושגים חוצים

- הנחיה בונה
- קוהרנטיות – הבניה לאורך זמן

(Krajcik, 2015)

# הצורך ברעיונות ליבה?

המסגרת הנוכחית משנה את דרך הלמידה:

מביזור על ידי הצגת ממספר רב של עובדות שאינן קשורות אחת לשנייה להתמקדות  
למספר מצומצם של רעיונות ליבה בהם התלמידים יכולים להיעזר על מנת להסביר  
תופעות ולפתור בעיות.

## ייחודיות של רעיונות ליבה

- כמות קטנה יותר, ברורה יותר, מעמיקה יותר
- מאפשרת לתלמידים לפתח הבנה שיכולה לשמש לפתרון בעיות והסבר תופעות
- משמשת ככלי חשיבה, למתן סיבות לתופעות והסבר למגוון תופעות

## מדוע רעיונות ליבה?

- מדענים, מהנדסים ומומחים מבנים ידע סביב למסגרות מושגיות. (פותרים בעיות, מבצעים תצפיות, מארגנים ומבנים מידע חדש)
- רעיונות ליבה הם גורמי משיכה למסגרות המשלבות מושגים קרובים ועקרונות התורמים להבנה משמעותית

## מדוע משתמשים ברעיונות חוצים?

רעיונות חוצים חשובים לכל דיסציפלינות המדע מספקות נקודות מבט שונות דרכן ניתן לבחון תופעה.

דרכים לשימוש ב"רעיונות חוצים"

1. סיבה ותוצאה
2. סולם מדידה, פרופורציה וכמות
3. מערכות ומודלים
4. מבנה ותפקוד
5. יציבות ושינוי

## מה המיוחד ברעיונות חוצים?

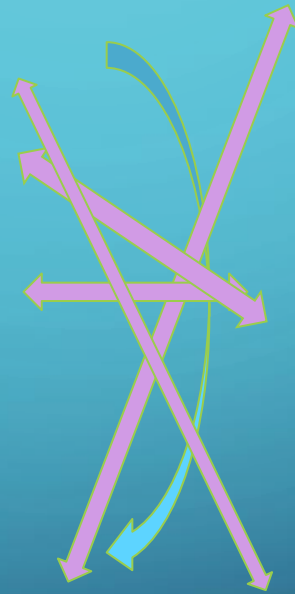
- דרכים מגוונות להסתכל על תופעה
- רעיונות חשובים הקשורים למהות המדע וקידומם בעזרת הנדסה/טכנולוגיה
- חיבור בין דיסציפלינות (תחומי דעת) שונות
- מטפח הרגלים לפיתוח החשיבה
- מאפשר קידום יזמי ושיווקי



# מדע והנדסה

הדרכים הרבות בהן מדענים ומהנדסים פועלים על מנת ללמד את העולם הטבעי ולעצבו

שאלת שאלות והגדרת בעיות  
פיתוח ושימוש במודלים  
תכנון והוצאה לפועל של  
מחקר ועיצוב רעיונות  
יזמות ושיווק  
ניתוח ועיבוד נתונים



שימוש בחשיבה מתמטית  
וחישוביות  
בנית טיעונים ועיצוב רעיונות  
מתוך ממצאים  
השגה, הערכה והעברה של מידע

# שילוב תוכן ותרגול מעשי על מנת להבנות ידע: למידה תלת ממדית

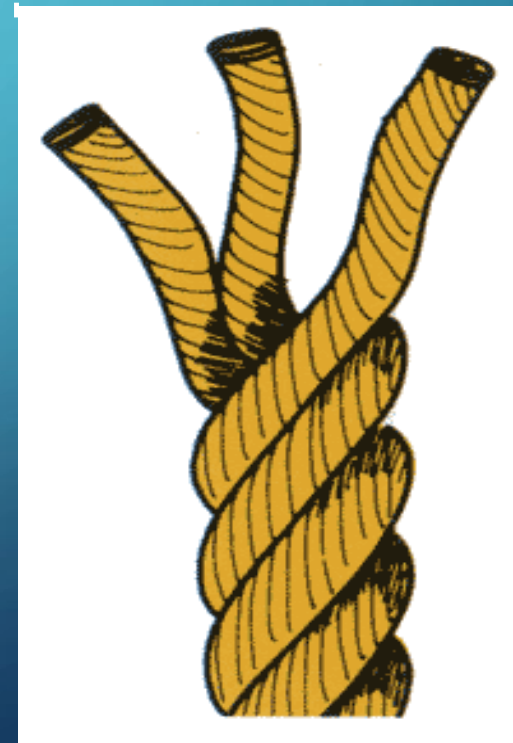
- רעיונות מדעיים/טכנולוגים נלמדים בצורה הטובה ביותר כאשר התלמידים מחויבים לתרגול

- התרגול נלמד בצורה הטובה ביותר כאשר התלמידים משתמשים בהם על מנת ליישם רעיונות מדעיים/טכנולוגיים
- תיכון ותרגול מעשי יוצרים למידה תלת ממדית

מושגים חוצים

רעיונות  
ליבה

מעשי



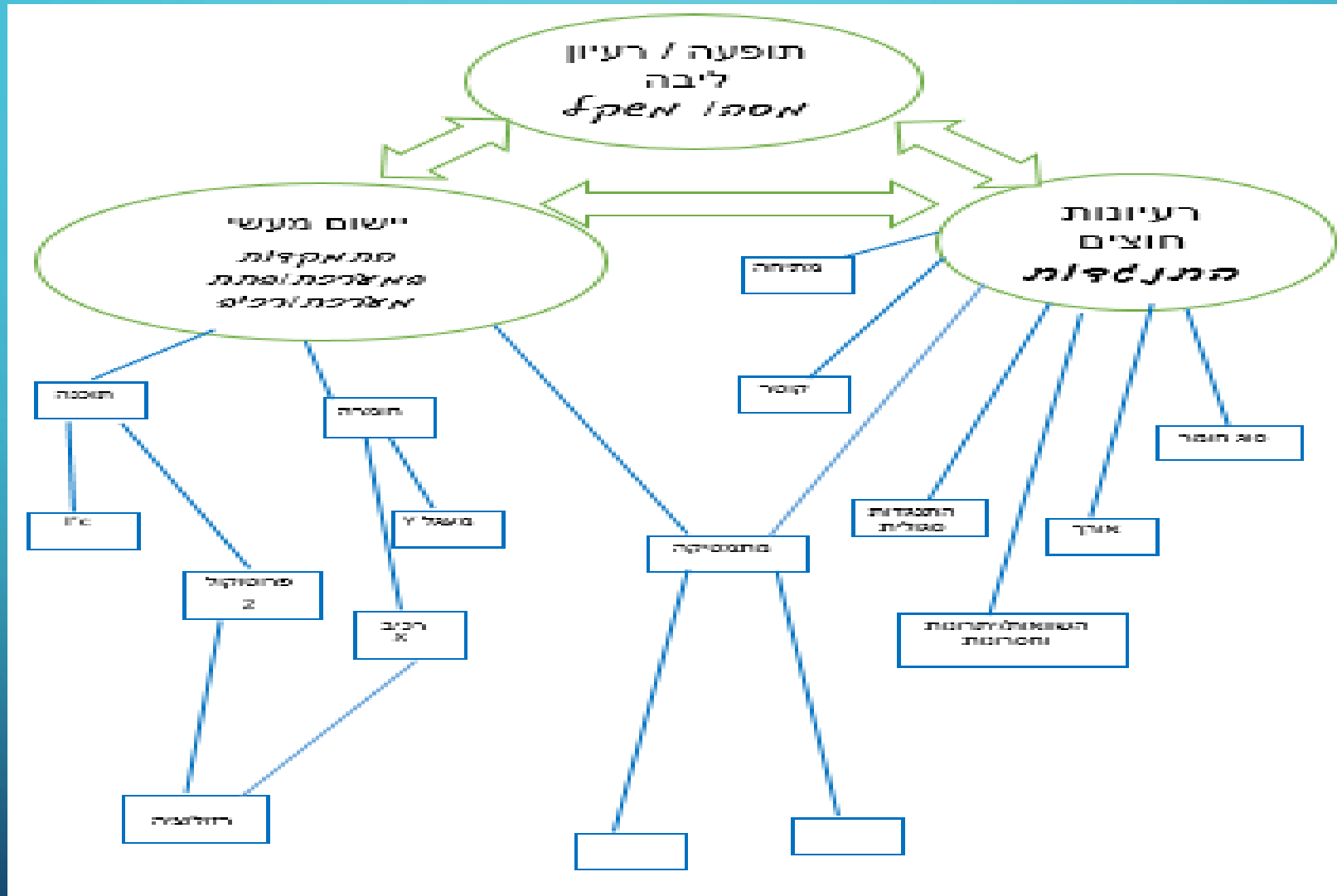
דוגמאות לכלים טכנולוגיים	מהות הפעילות הלימודית המקוונת	מסדים
Google Docs / Annotate / Diigo	ניתוח שיתופי של מאמר/סקסט סקוון העלאת מידע דיגיטלי לכלי, הגדרת משימת הניתוח, כתיבת פתקים בצומתי הטקסט ודיאלוג עמיתים	כתיבה עם טכנולוגיה
Google Docs / OneNote / Crocodoc	בניית ידע במסמכים שיתופיים סקוונים. תיעוד תהליכי/תוצרי לסידה במסמך שיתופי, במצגת שיתופית, במחברת דיגיטלית	
IBook / Ourboox / Joomag / Booktype / Book Creator / FlipSnack / Story Jumper / storybird / Page it / Tikatok	יצירת ספר דיגיטלי אינטראקטיבי תיעוד חקירה בנושא נבחר ויצירת ידע חדש, במסגרת אישית/שיתופית, תוך שילוב סקסט / וידאו / קול / ותמונה	
Wix ShoutOut / issuu /Joomag	יצירת עיתון/עלון סקוון אישי/שיתופי תוך, שילוב סקסט/ וידאו / קול / ותמונה	
Padlet / Lino it / Wallwisher / Scrumblr / wiki	יצירת מרחב תוכן שיתופי / "קיר" סקוון ריכוז רעיונות / מידע בנושא נבחר, תוך שילוב סקסט / וידאו / קול / ותמונה	
Blogger / Edublogs	יצירת בלוג אישי/שיתופי תיעוד חוויות, חקירה, דיאלוג עמיתים ועוד. שילוב סקסט/וידאו / קול / ותמונה	
OneNote / Evernote	כתיבה במחברת דיגיטלית אישי/שיתופי תיעוד רעיונות ומידע, יצירת ידע, אחר	

דוגמאות לכלים טכנולוגיים	מהות הפעילות הלימודית המקוונת	ממדים
SMS-HiT / Socrative / kahoot / Google Forms /	הצבעה אינטראקטיבית באמצעות מכשירים ניידים (סמרטפון/טאבלט) סקר, דירוג, שאלה פתוחה, שאלון	תקשורת עם טכנולוגיה
רשת חברתית לילדים "ניפנשי" WhatsApp / Tricider / Twitter / קבוצה בפייסבוק / Orkut / Twiddla	דיאלוג בקהילת ידע מקוונת שיתוף במידע, יצירת ידע, הערכת עמיתים וחשיבה ביקורתית ועוד	
QR Droid / Qrcode.kaywa / QR-israel / Edmodo	יצירת קוד QR במכשירים ניידים (סמרטפון/טאבלט) יבוא מידע באמצעות סמרטפון/ טאבלט. שילוב הקוד במצגת, משימת לימוד, ספר דיגיטלי ועוד	
Hangout, Skype	דיאלוג עם עמיתים בזמן אמת בלמידה מרחוק סינכרונית	

		ויזואליזציה עם טכנולוגיה
Pixton / Toondoo / Storyboard / Pixton	יצירת קומיקס שילוב של אובייקטים חזותיים וסקסט בזיקה לנושא נבחר	
Glogster / Piktochart / Canva / Smore	יצירת כרזה דיגיטלית הצגה תמציתית של ידע או סיכום תהליך חקר בנושא נבחר, בשילוב סקסט/וידאו/קול/תמונה/סיסון	
Google Docs / Prezi / Voicethread	יצירת מצגת אינטראקטיבית אישית/שיתופית בנושא נבחר, תוך שילוב סקסט/וידאו/קול/תמונה/תגובות	
Picasa web album / Photo story / Tvnima / Flickr	יצירת אלבום תמונות שיתופי ודיאלוגי העלאת תמונה לאלבום ודיאלוג עמיתים בצומתי התמונות	
Dipity / Timetoast	יצירת ציר זמן עשיר במגוון ייצוגי ידע תיעוד רציפות היסטורית בנושא נבחר תוך שילוב סקסט/וידאו/קול/תמונה	
Mindomo / Mindmeister / Spiderscribed / Poplet / Google-draw / bubblus /Cacoo / Gliffy	יצירת מפת מושגים מקוונת פריסת רעיונות, מחשבות, פרשנות והקשרים במיקוד נבחר, תוך שילוב סקסט, וידאו ותמונה	
Tagxedo / Wordle	יצירת ענני מילים ריכוז מושגים מרכזיים בתצורה נבחרת	
PowToon / GoAnimate / Animoto / Movie Maker / JellyCam / Gif / Screenr / Narrable	יצירת סרטונים סקוונים רצף תמונות ואובייקטים נבחרים, בשילוב קול, סקסט, וידאו ותמונה	

מסדים	מהות הפעילות הלימודית המקוונת	דוגמאות לכלים טכנולוגיים
	יצירת סיור ליסודי או סוזאן וירטואלי שילוב טקסט / וידאו / קול / ותמונה	Google open Gallery / Pinterest / Roojoom / Artsteps Virtual Gallery
	יצירת שכבות מידע על גבי תמונה שילוב טקסט / וידאו / קול / ותמונה	Thinglink / Fotoable
	יצירת שכבות מידע על גבי סרטונים שילוב טקסט / וידאו / קול / תמונה	Edu סיב / Videopath / thinglink for video / Popcorn Maker / Wirewax / Videonot / Educanon
	יצירת שכבות מידע על גבי מפות שילוב טקסט / וידאו / קול / תמונה	Google Map / Google earth
	יצירת אתר ברשת הצגת מידע, תיעוד חקירה ועוד	wix / Google Sites
	יצירת מאגר הפניות לאתרים ריכוז אתרים חשובים לפי תגיות נושא	Scoop it / delicio.us / Pinterest
<b>משחק ליסודי עם טכנולוגיה</b>	בניית משחקים ליסודיים בכל תחום באמצעות מחוללי למידה	סדר תניית / גלה את התמונה Zondle / QRace / Blubber / Class Tools / Kahoot / Flip Quiz / Treasure hit /

# דוגמא למבנה של פוסטר כמטלת סיכום המאגדת את גישת ההוראה התלת מימד של STEM



# היישום....

270	<ul style="list-style-type: none"><li>- בחינוך הטכנולוגי: פרויקט גמר בגישת PBL, בהלימה לאחד מאשכולות המקצועות האלה:<ul style="list-style-type: none"><li>- אשכול הנדסה</li><li>- אשכול משק וכלכלה</li><li>- אשכול תקשוב ותקשורת</li></ul></li><li>- בחינוך העיוני: לימוד נושא מדעי מסף בהיקף של 45 שעות ועבודת חקר או תכן טכנולוגי-הנדסי או PBL בנושא נבחר.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- בחינוך הטכנולוגי:<ul style="list-style-type: none"><li>לימוד אינטרנט מבין הנושאים האלה:<ul style="list-style-type: none"><li>- אנגלית סכנית – חובה</li><li>- בקרת תהליכים ומערכות</li><li>- אלקטרוניקה ומכניקה במערכות</li></ul></li></ul></li></ul>



תודה.....

