

## כנס מתמטיקה כיצירה השלישי: פיתוח אסטרטגיות חשיבה

בבואנו להתמודד עם בעיה חדשה עלינו לבחור או לבנות אסטרטגיה מתאימה. איך נדע באיזו אסטרטגיה להשתמש כשהבעיה עדיין חדשה ולא מוכרת? והרי בעיה הינה תמיד חדשה ולא מוכרת שהרי אם לא כן, היא איננה בעיה... ההתמודדות שלנו עם הבעיה היא הלמידה. התמודדות זו מעלה שאלה הנוגעת לפרדוקס הלמידה עתיק היומין. על מנת ללמוד מושג חדש אנחנו חייבים לצאת מתוך הידוע לנו. נוכל לתפוס את החדש רק במונחי הקיים אצלנו. מצד שני, הידע החדש, הינו בעל מורכבות גבוהה מזו של הסכמה הקיימת עבורו אצלנו וכיצד הסכמה הישנה תוכל לקלוט את המושג המורכב ממנה? כיצד מבנה פשוט יוכל להכיל בתוכו מבנה מורכב יותר?

Plato הוא הראשון שהעלה את בעיית רכישת ידע חדש לגמרי בפרדוקס Meno:

"You argue that a man cannot enquire either about that which he knows or about that which he does not know: for if he knows, he has no need to enquire; and if not, he cannot; for he does not know the very subject about which he is to enquire".

(Petrie & Oshlag 1993)

בתרגום חופשי: אינך יכול ללמוד דבר חדש משום שאם אתה יודע, אין לך צורך ללמוד ואם אינך יודע, אינך יודע מה אתה צריך ללמוד.

פתרון לפרדוקס יכול לבוא על ידי ראיית החדש כתפיסת **קשרים חדשים** בין ישויות קיימות. כלומר, הדרך לסכמה המורכבת יותר עוברת דרך יצירת קשרים חדשים בסכמה הקיימת (הישנה). אותם קשרים חדשים הם האסטרטגיה שנפעיל בהתמודדות עם בעיה חדשה.

זו נקודת המוצא לכנס שלנו וזה החוט המקשר בין ההרצאות והסדנאות שבו.

יצירת קונפליקט המעורר ללמידה. חוסר האיזון הקוגניטיבי המוביל ללמידה מבוססת. הדרך לפתור חוסר איזון קוגניטיבי, היא בניסיון ליצור קשרים בין הידע החדש, לידע הקודם שלנו.

במושב הפתיחה נשמע מפרופ' יאיר קארו על שני צירים של חשיבה ולמידה דרך שיח על הממוצע והתמודדות עם רעיונות חדשים לנו.

גלי שמעוני ימחיש לנו גמישות מחשבתית בשימוש באסטרטגיות.

בהמשך, במושבים המקבילים, ד"ר יוסי אלרן יראה לנו מה שינוי בכללי המשחק יכול לגרום לאסטרטגיות החשיבה שלנו.

ד"ר חנה לב-זמיר תוביל להסתכלות נוספת על אסטרטגיות חשיבה בהתמודדות עם משחק צפרדעים בשילוב טכנולוגיות.

טכנולוגיות הן שם המשחק של עידן טל, שישפוך אור על הפוטנציאל בשילוב כלים חדשניים בפיתוח אסטרטגיות חשיבה (Dudamath).

גלי שמעוני יפגוש אותנו שוב במשחק כיתתי בו נפעיל אסטרטגיות להתמודדות עם תפיסה מרחבית.

ד"ר אורטל תמר ניצן תלמד אותנו על סגנונות קוגניטיביים מנצחים.

מטרת הכנס הנוכחי לעשות רפלקציה על אסטרטגיות חשיבה שאנחנו מפעילים בלמידת מתמטיקה, במחקרים ובפתרון בעיות.

בתום הכנס נקיים מושב סיכום וירטואלי בו תעלו את השאלות החדשות שלכם לאור תובנות מהכנס. השאלות החדשות הללו יהוו את הבסיס לתכנון כנס מתמטיקה כיצירה הרביעי.

בברכת כנס פורה ומעניין,

ענת קלמר.



ד"ר ענת קלמר, האקדמית גליל מערבי

## יונים ומסיבות ככלי ללמידת חקר ולפיתוח אסטרטגיות חשיבה

פרופ' יאיר קארו, מכללת אורנים

### תקציר:

מקומה של הוראה ולמידה דרך חקר ומקומו של תהליך הלמידה היוצא מתוך הגדרת מושגים, הפנמתם ומעבר לרמות שימוש פשוטות ואל רמות מתקדמות של תובנה, עולים בכל מפגש עם מורות ומורי מתמטיקה בכל הגילאים ובפרט בביה"ס היסודי.

השיח המלווה נושאים אלו רווי בביטויים השאובים מעולם המחקר אך דומה שהם תיאורטיים יותר מדי וקונקרטיים/מעשיים פחות מדי.

בלימודי התואר השני בהוראת המתמטיקה והוראת המדעים, השאלה הזו עולה תדיר כמו גם הצגת חלופות מעשיות הנשענות על חומרים ויכולות של ילדים בכיתות ד – ו.

בהרצאה נציג מודל אחד כזה הבנוי על מושג הממוצע והמעבר ממנו למושג "שובך יונים" תוך ניתוח בעיות שניתן ללמדן בכיתות ד – ו ובתוכו גם אתגרים לרמת מחוננים.

### אודות המרצה:

יאיר קארו נולד וגדל בקבוצת גבע, למד מתמטיקה לתואר ראשון, שני ושלישי, אותם סיים בהצטיינות באוניברסיטת תל אביב.

כמתמטיקאי עוסק קארו בקומבינטוריקה ותורת הגרפים ופרסם כ- 150 מאמרים מקצועיים בעיתונות הבין לאומית. בצעירותו עבד בקיבוץ גבע בתחום המחשבים עד שהחל ללמד באוניברסיטת חיפה, בה מונה לפרופסור מן המניין בשנת 1996.

בשנים 1992-1994 שימש כראש מחלקת מתמטיקה/פיזיקה, לאחר מכן בשנים 1994 – 1997 שימש כדיקן החטיבה האוניברסיטאית של אוניברסיטת חיפה באורנים.

בשנת 1997, בעקבות פניה של רחל יעקב, אחותו של יצחק רבין וחברת הנהלת מכללת אורנים, החל לכהן כנשיא מכללת אורנים ושימש בתפקיד זה עד שנת 2013. היום פרופ' יאיר קארו הינו ראש התכנית לתואר שני בחינוך מתמטי ומדעי באורנים.

יאיר קארו נשוי ואב לארבעה. מתגורר בקיבוץ גבע.



פרופ' יאיר קארו, אורנים

### **תקציר:**

חיבור שברים, חישוב שטח משולש, הכפלה של מספר דו-ספרתי במספר דו ספרתי – לכל אחד מאלה קיים אלגוריתם פעולה ברור, שהפעלה נכונה שלו מוליכה אל התוצאה הנכונה. האלגוריתמים האלה הם בדרך כלל יעילים ונוחים, וחשוב שהתלמידים יכירו אותם וידעו להשתמש בהם. מאידך, הסתמכות בלעדית עליהם מוליכה לדרך הסתכלות אחת על כל תרגיל, עניין שאינו מאפשר פיתוח של גמישות מחשבתית. על כן, לצד הכרת האלגוריתמים השונים, נרצה שהתלמידים ידעו להשתמש באסטרטגיות פתרון נוספות שיעשירו את דרכי ההסתכלות שלהם על התרגילים השונים. הצגת מספר דרכי פתרון לאותו התרגיל היא תנאי הכרחי לפיתוח של גמישות ויצירתיות מתמטיים.

בהרצאה זו נדגים את הרעיונות לעיל בעזרת שני תרגילים שהופיעו באחד ממבחני המיצ"ב. תרגיל אחד של חיבור שברים ותרגיל שני של חיבור שברים.

### **אודות המרצה:**

גלי שמעוני, בעל תואר ראשון במתמטיקה וסטטיסטיקה ותואר שני בהוראת המדעים – שניהם מהאוניברסיטה העברית בירושלים. לימד מתמטיקה במשך כ-15 שנים בבתי ספר שונים בירושלים. בשנת 2007 זכה בפרס אביטל על תרומה יוצאת דופן לחינוך המתמטי. משנת 2000 משמש ראש תחום מתמטיקה במרכז הישראלי למצוינות בחינוך.



גלי שמעוני, המרכז הישראלי  
למצוינות בחינוך

## סדנאות מקבילות

**איקס – עיגול – לא מה שחשבתם...**

ד"ר יוסי אלרן, מכון דוידסון

### תקציר:

מה כבר אפשר לומר על המשחק "איקס-עיגול"? לכאורה, מדובר באחד המשחקים הברורים שיש, שכמעט ואין ילד שלא מכיר את כלליו ואף אסטרטגיות לניצחון. בסדנה נתנסה ונופתע עד כמה איקס-עיגול יכול להניב שעות של משחק רציני, במיוחד כאשר משנים מעט את הכללים...

### אודות המרצה:

ד"ר יוסי אלרן, בעל תואר דוקטור בכימיה תיאורטית, מנהל את היחידה לטכנולוגיה בחינוך במכון דוידסון לחינוך מדעי, הזרוע החינוכית של מכון ויצמן למדע ברחובות. מחקריו המדעיים באוניברסיטת בר אילן, מכון ויצמן והאוניברסיטה של טורונטו בקנדה התמקדו בחקר מתמטי של המתרחש על הגבול שבין מכניקת הקוונטים למכניקה קלאסית.

במקביל למחקר, הרבה אלרן לעסוק בחינוך מדעי ובחינוך מתמטי במסגרות שונות ובשנת 2004 הצטרף למכון דוידסון. הוא ניהל ופיתח את התוכניות הבינלאומיות להעשרה מתמטית [מתמטיקה בהתכתבות](#) ו**מדע בהתכתבות**, ייסד את תחום תקשורת המדע הדיגיטלית במכון ויצמן פרויקטים רבים המשלבים טכנולוגיה מתקדמת וחינוך מדעי ומתמטי.

ד"ר אלרן חבר בארגון הבינלאומי "Gathering for Gardner" העוסק בקידום המתמטיקה הפופולרית (מתמטיקה יצירתית) ומנהל את המפגשים והכנסים הישראליים בתחום.



ד"ר יוסי אלרן, מכון דוידסון

## **בין דילוג צפרדעים למתמטיקה**

ד"ר חנה לב-זמיר, מכללת אורנים

### **תקציר:**

המשחקים, מלבד היותם מקור לאתגר ולהנאה, עשויים לטפח אסטרטגיות חשיבה ותכנון מהלכים על מנת לבצעם בצורה נבונה.

בסדנה, נפתח במשחק "תמים", וננסה להגיע למספר מהלכים מינימלי על מנת לעמוד במשימה.

בהמשך, נעזר בטכנולוגיה העומדת לרשותנו, על מנת לערוך שינויים בנתונים כמותיים ראשוניים, במטרה לגלות את החוקיות המתמטית המקשרת בין מספר "השחקנים", למספר המהלכים הנדרשים לביצוע המשימה.

### **על המרצה:**

ד"ר חנה לב-זמיר הינה ראשת החוג לחינוך מתמטי במכללת אורנים ומרצה לדידקטיקה של הוראת המתמטיקה. מחברת שני ספרי "חשבון מהעיתון".



ד"ר חנה לב-זמיר, אורנים

### **תקציר:**

Dudamath הינו אתר חינמי אשר נגיש למחשבים, טאבלטים וטלפונים חכמים. אתר זה נחשב כיום למוביל מבחינת רמת הידידותיות למשתמש ונוחות ההפעלה וההמחשה שהוא מספק. בסדנה נכיר את הפוטנציאל להוראה ולמידת מתמטיקה, באתר המתמטי Dudamath.com.

בסדנה יוצגו המחשות של פעולות במספרים שלמים, חוק החילוף/קיבוץ/פילוג, פעולות בשברים פשוטים ועשרוניים וכן המחשות גאומטריות בנושא מצולעים, מדידות צלעות וזוויות. דרך הפעילויות, נבחן מגוון אסטרטגיות לעבודה עם הכלים הטכנולוגיים המוצעים בסביבה זו.

### **אודות המרצה:**

עידן טל, מורה למתמטיקה ומנחה בהשתלמויות מורים, המוביל חדשנות טכנולוגית בהוראה ולמידה של מתמטיקה בכל הרמות ולכל שכבות הגיל מהיסודי ועד התיכון.

עידן משלב הוראה ולמידה דרך חקר באמצעות התוכנות גאוגברה, אפליקציית Dudamath - i sketchometry.

התמחותו העיקרית היא בתוכנת גאוגברה. בין היתר הקים את אתר "המדריך העברי השלם לשימוש בגאוגברה".



עידן טל ותלמידיו

## **תיאור של מבנים במרחב**

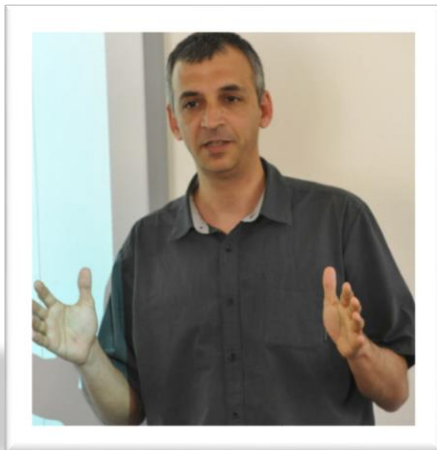
גלי שמעוני, המרכז הישראלי למצוינות בחינוך

### **תקציר:**

בסדנה זו נציג רעיון לשיעור פתיחה העוסק בהכרה של מבנים מרחביים המורכבים מקוביות. התלמידים יתבוננו על מבנים אלה בדרכים שונות, מה שיוליך בסופו של דבר גם לחישוב הנפחים שלהם. השיעור מתנהל באמצעות משחק כיתתי בין קבוצות שונות של תלמידים, והוא מתאים לשימוש בכיתות ד-ו.

### **אודות המרצה:**

גלי שמעוני, בעל תואר ראשון במתמטיקה וסטטיסטיקה ותואר שני בהוראת המדעים – שניהם מהאוניברסיטה העברית בירושלים. לימד מתמטיקה במשך כ-15 שנים בבתי ספר שונים בירושלים. בשנת 2007 זכה בפרס אביטל על תרומה יוצאת דופן לחינוך המתמטי. משנת 2000 משמש ראש תחום מתמטיקה במרכז הישראלי למצוינות בחינוך.



גלי שמעוני, המרכז הישראלי  
למצוינות בחינוך



## **סגנונות קוגניטיביים והוראת המתמטיקה**

ד"ר אורטל ניצן-תמר, האקדמית גליל מערבי

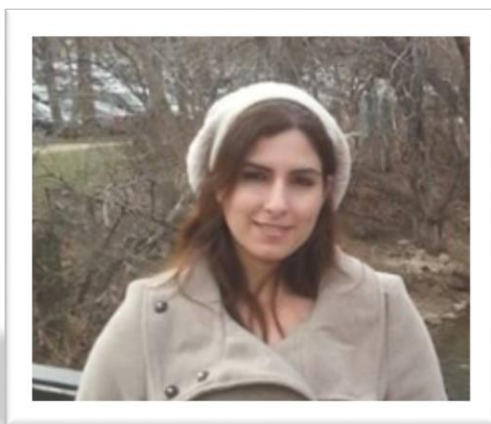
### **תקציר:**

"חנוך לנער על פי דרכו" (משלי, כ"ב, ו') – לא רק סיסמה. אחד הקריטריונים החשובים במערכת למידה ובהכנת תכניות לימודים, הוא התחשבות בסגנון הקוגניטיבי של הלומד, ומידת התאמתו או אי-התאמתו לאופי המטלה.

במהלך הסדנה ננסה לאבחן את הסגנון המועדף של המשתתפים, ונראה כיצד הסגנונות השונים באים לידי ביטוי בהוראת המתמטיקה, וכיצד ניתן לתת מענה לצרכים של לומדים שונים בכיתה ההטרוגנית.

### **אודות המרצה:**

ד"ר ניצן-תמר, מרצה בחוג לחינוך באקדמית גליל מערבי, ומורה למתמטיקה באולפנת סגולה (תיכון לבנות) בקרית מוצקין. תחומי התמחות: הוראת המתמטיקה, סגנון קוגניטיבי וניטור תנועות עיניים.



ד"ר אורטל ניצן תמר, האקדמית גליל מערבי