

אפשר גם אחרת



שימוש בהומור בהוראת המתמטיקה

אלכס קופרמן

4. כמכשיר לשילוב עובדות מתוך ההיסטוריה של המתמטיקה.
5. כגורם להגברת יצירתיות אצל תלמידים.

1. שימוש בהומור כמכשיר להתמודדות של המורה עם לחצים עצמיים ושחיקה ולשינוי עמדות אצל התלמידים

מורים רבים רואים בבעיות המשמעת את אחד הקשיים המרכזיים בעבודתם. מבחינים קשים, ציונים נמוכים, קשיי למידה וגורמים נוספים עלולים להביא תלמידים רבים למצבי תסכול ותוקפנות. למורים בעלי חוש הומור יש דרך להתמודד עם תופעות אלו והם יכולים ולפתח עמדות חיוביות הן כלפי עבודתם והן כלפי התלמידים. מורה יכול להשתמש בהומור כאמצעי לשחרור לחצים. כאשר הוא מאפשר לתלמידיו לצחוק - הוא נותן להם, למעשה, הזדמנות להשתחרר באופן בלתי תוקפני ממתח נפשי ומתסכולים שהצטברו.

כדי לנטרל התנהגות תוקפנית של תלמידים, יכול המורה לעתים להשתמש באסטרטגיה של הפניית חצי ההומור כלפי עצמו או כלפי המקצוע ("כסח את עצמך ותתחזק..."). מורה כזה נתפס בדרך כלל על-ידי התלמידים כאדם חברותי, גמיש ובעל חוש הומור מקורי. תלמידים מפרשים התנהגות כזאת כעדות לביטחון עצמי וכמחווה של רצון טוב. במצב זה פוחת הצורך של התלמידים לגלות ביקורת כלפי המורה או המקצוע, שהרי המורה כבר עשה זאת בעצמו, ונשאר רק לצחוק. להלן מספר דוגמאות לשימוש בהומור עצמי המכוון כלפי המקצוע וכלפי המתמטיקאים.

להומור צורות רבות, אך לכולן מכנה משותף: הן גורמות חיוך וצחוק. אפשר לראות את ההומור כמעשה יצירה, שבו נקשרים רעיונות בצורה בלתי שגרתית ומקורית. אלמנטים אשר נתפסו במקורם כבלתי קשורים, משתלבים באופן מוזר יחד, ופתרונה המפתיע של המעשייה גורם לנו שמחה ועונג אינטלקטואלי.

שימוש בהומור בהוראה, ובהוראת המתמטיקה בפרט, עשוי להביא לשיפור ניכר בתהליך הלמידה ולצמצום המרחק בין המורה לתלמידיו. בסקרים רבים שנעשו בקרב תלמידים וסטודנטים התברר שהם מציינים, בין שאר תכונותיו של המורה הטוב בעיניהם, את היכולת להשתמש בהומור בשיעור. בתחום הלמידה אפשר להשתמש בהומור בצורה מבוקרת ומתוכננת, כגורם מקל בהסבר מושגים חדשים.

להומור וליצירתיות יש מכנה משותף: שניהם דורשים דמיון מפותח וחשיבה מקורית, לעתים מפתיעה. שניהם מציעים הסתכלות שונה על עובדות ידועות. שילוב הומור בשיעורי המתמטיקה עשוי לשחרר את התלמידים מחשיבה שגרתית ולעודד חשיבה יוצרת.

- המורה למתמטיקה יכול להשתמש בהומור במספר אופנים:
1. כמכשיר להתמודדות עם לחצים עצמיים ושחיקה, ולשינוי עמדות אצל התלמידים.
 2. כמכשיר דיאגנוסטי וכמכשיר ללכידות קבוצתית.
 3. כמכשיר לשיפור יכולת הריכוז ולשיפור הזיכרון על-ידי שימוש במטאפורות ובאסוציאציות.

ד"ר אלכס קופרמן

מתמטיקאי ומורה למתמטיקה, סטטיסטיקה והוראת המתמטיקה. מרצה במיכללת גורדון, בטכניון ובאוניברסיטת חיפה.

מתמטיקאי מתבקש להשיב על שאלה קשה:
 "ירשולק כיריים של ז, גפרורים, ברז וקונקום. כיצד ניתן להרחיח
 גם בקונקום?"

"זה פשוט מאוד!" משיב המתמטיקאי. "קודם יש להזליק את הז, אז
 אחר כך למלא גם בקונקום ולכסול לשים את הקונקום על הכיריים".
 "יפה מאוד, ומה עושים אם הקונקום כבר מלא במים?"
 "קודם יש לשפוך את המים מן הקונקום", משיב המתמטיקאי. "על-ידי
 כך מביאים את הפעיה החדשה לתנאי הפעיה הקודמת, שאתה אומנם
 כבר יודעים לפתור!"

שואלים מתמטיקאי: "תאר לעצמך שאתה יושב בקצה אחד של הספסל
 ובקצה השני יושבת בחורה יפה. כיצד תתקרב אליה?"
 משיב המתמטיקאי: "קודם אשב באמצע הספסל, אחר-כך אחלק את
 החלק הנותר לשני חלקים שווים ושוב אשב באמצע, וכך אמשיך עד
 אין-סוף. יש רק בעיה אחת: לעולם לא אוכל להגיע אליה, כי לשים
 כמ צריכים לבצע אין סוף צעדים".

מה עונה מהננס על אותה השאלה? "אחרי 5-6 צעדים נהיה כל כך
 קרובים זה לזה, שאוכל לפתור יחד עם הבחורה כל בעיה מעשית!"



כיצוד, זרב, כל שתי נקודות אפשר להעביר
 קו ישר אחד. המתמטיקאי הפולני המפורסם
 הוא טייטלנבאד ניסח אקסיומה "חדשה":
 "זרב כל שני נקודות אפשר להעביר קו
 ישר מספיק צבה".

מהננס, פיזיקאי ומתמטיקאי יושבים בקרון רכבת החוצה את הדבור
 בין גרמניה לשווייץ בחול' הם רואים שלוש שורות באמצע השדה.
 "ראו, רבותי!" קורא מהננס. "בשווייץ כל השורות שחורות!"
 "זה לא מדויק", משיב הפיזיקאי. "בשווייץ יש לפחות שלוש שורות
 שחורות!"
 "אם זה לא מדויק", אומר המתמטיקאי. "בשווייץ יש לפחות שלוש שורות
 אשר לפחות מצד אחד הן שחורות!"

יסי אומר בבוקר לאמו: "די, אני לא הולך יותר לבית הספר,
 הילדים מרביצים לי והמורים צוחקים ממני", משיבה או אמו:
 "אתה הרי יודע שזה באתי אפשרי. אתה בן 48 ואתה
 המנהל..."

מורה לחשבון חוצה להגיד לתלמידי המתקשה
 במקצוע את פעולות החיבור והחסור:
 "בוא נניח שאני חייבת לך 1000 ש"ח
 והחצרתי או 900 ש"ח כמה כסף אני צריכה
 חייבת לך?"

"האם אבא נתן לך חשבונות? שאל התלמיד.
 "מה זה בכלל משנה?" מתרצת המורה,
 "נניח שאבא נתן לי את החשבונות."
 "אם כן, את צריכה חייבת או 1000 ש"ח!"

הרוח מעיפה כדור פורח ארץ בלתי ידועה. לפתע רואים נוסע הכדור מבצע מעגלים גדלי ירוק
 וממש מתחילים צומצ על הזשא אדם ומתבונן בשלווה בכדור הפורח.
 "איפה אנחנו?" צועקים אליו הנוסעים.

עברות כמה דקות והוא אינו משיב. כעבור מספר דקות נוספות הוא משיב: "בדיוק מעל!"
 אומר אחד הנוסעים האומללים: "האדם הזה חייב להיות מתמטיקאי משלש סיבות:
 1. משוכנו בזה באיחור.
 2. משוכנו מדויקת מאוד.
 3. משוכנו לתנאי לא שינויים."



שואלים ביולוג שאלה קשה: "באמצע המדבר נמצאים חמישה אריות. כיצד ניתן לתפוס אותם?"
 משיב הביולוג: "ראשית יש להתקרב בשקט לקומ ואז יש לשים סביבו גזר גבוהה בקוטר של
 100 מטר".

מה משיב המתמטיקאי על אותה השאלה?
 "זה פשוט מאוד! אכנה סביבי גזר בקוטר 2 מטר ואחר-כך אבצע אינברסיה ביחס לגזר, שהיא
 בעצם מעגל, על-ידי כך כל הנקודות שבתוך המעגל תעבורנה לנקודות מחוץ למעגל ולהיפך: כל
 הנקודות החיצוניות (כולל אריות!) תעבורנה לנקודות בתוך המעגל, כואמר, בתוך הגזר".

2. שימוש בהומור כמכשיר דיאגנוסטי וכמכשיר ללכידות קבוצתית

הומור שחור נוצר בדרך כלל מתוך תסכול, חרדה ומצוקה. לעתים זהו הומור עצמי המתאר בדרך הומוריסטית את מצבו האומלל של ההומוריסט ולעתים זהו הומור מחתרתי הנוצר אך ורק עבור חברי קבוצה מסוימת. הומור כזה מותח ביקורת על המצב הקיים באופן סטירי ומנסה על-ידי כך לפגוע במקור הסמכות (במערכת פוליטית זהו הומור פוליטי הפוגע ברשויות השלטון; בבית הספר זהו הומור המכוון נגד מורים ונהלה). הומור שחור עוזר להתמודד עם פחדים וחרדות ולראות היבטים הומוריסטיים בחוויה טראומטית, ובכך מהווה מנגנון הגנה יעיל. הומור קבוצתי מחזק את לכידות הקבוצה ותורם להעלאת המורל של חברי הקבוצה.

כל קבוצה מצמיחה הומור האופייני לה ורק לה, עם בדיחות פרטיות וסלנג פנימי.

תלמידים נוהגים לתת "כינויים יצירתיים" למורים שונים ולשים ללעג את ממסד בית הספר. מורה המאפשר לתלמידיו למתוח ביקורת בדרך הומוריסטית עוזר להם להשתחרר מלחצים ומתסכולים. מניתוח ההומור של התלמידים יכול המורה ללמוד על יחסם ללימודים ולמורים, ועל החרדות והלחצים שנוצרו בתהליך הלמידה.

כאמור, ההומור מחזק את הקשרים החברתיים בין התלמידים, יוצר תחושה של לכידות, מעלה את המורל של הקבוצה במצבי לחץ, ובונה שפה משותפת של "בדיחות ייחודיות" המובנות רק לחברי הקבוצה. להלן מספר דוגמאות לסוג זה של הומור.

מורה למתמטיקה חיבר מבחן אמריקאי בהסתברות: לכל שאלה שתי תשובות, אך רק אחת מהן נכונה. בזמן המבחן הבחין המורה כי תלמיד מסוים מטיל מטבע פעם אחרי פעם, בודק את התוצאה ומסמן מיד את תשובותיו. המורה החליט להתעלם מן ההתנהגות המוזרה של התלמיד ולא להגיב. לאחר שהמבחן הסתיים וכל העבודות נאספו, ראה המורה כי התלמיד יושב בפניו ומטיל את המטבע, אך הפעם בקצב מהיר פי כמה! ניגש אליו המורה ושאל: "תגיד, מה אתה עושה, הרי המבחן כבר הסתיים?" "אני בודק את התשובות", השיב התלמיד.



יום אחד הודיעו בכל אמצעי התקשורת: "סוף-סוף הצליחו מדענים בפקולטה לרפואה לגלות את הגן האחראי על חרדת מבחנים". כדי להמחיש את גודל ההצלחה, נבחר על-ידי המדענים סטודנט שסבל מחרדת מבחנים קשה ביותר. הסטודנט עבר טיפול גנטי והניסוי הצליח מעבר לכל הציפיות: הסטודנט ניגש לכל המבחנים ונכשל בכלם ללא שום חרדה!



והנה קטע הומוריסטי שמספרים זה לזה מורי מתמטיקה בחדר המורים.

יוסי כהן, איש עסקים מצליח, פגש באירוע חברתי את המנהל של בית הספר בו למד לפני שנים רבות. "תגיד לי יוסי", פונה אליו המנהל, "כיצד אתה בוחר את העובדים שלך?" עונה לו יוסי: "יש לי שיטה פשוטה. אני שואל את המועמד שאלה אחת ויחידה: מיהו בנו של אבי אך איננו אחי? התשובה היא אני עצמי, כמובן. אם המועמד עונה על שאלתי נכון אני מקבל אותו לעבודה". למחרת מזמין המנהל את סגנו אל חדרו.

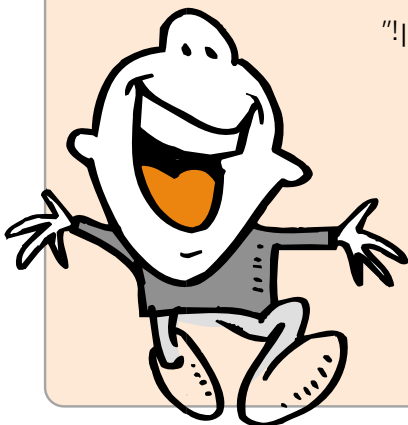
"שמע, יש לי בשבילך שאלה מעניינת: מיהו בנו של אבי אך איננו אחי?"

"אני אנתח את השאלה לעומק ואחזור עם התשובה בעוד שעה" אומר הסגן ועוזב את החדר. הוא ממחר אל מרכז המתמטיקה ופונה אליו, "ישראל, יש לי בשבילך חידה לוגית מעניינת:

מיהו בנו של אבי אך איננו אחי?"

"זה פשוט מאוד, הרי זה אני עצמי!" עונה המרכז. הסגן חוזר לחדרו של המנהל וקורא: "אני יודע, אני יודע, זהו ישראל מרכז המתמטיקה!"

"אידיוט", עונה המנהל, "מה פתאום ישראל? זהו איש העסקים יוסי כהן!"



בין סטודנטים הלומדים לקראת תואר דוקטור למתמטיקה פופולרי מאוד הסיפור הבא, המתייחס לחשיבותו של המנחה בהצלחת עבודת הדוקטורט.

יום אחד נפגשו ביער שועל וארנב. "ארנב, ארנב", פנה אליו השועל, "מדוע אתה כל כך שמח ועליז?" "נרשמתי לתואר שני במתמטיקה", השיב הארנב. "ומה נושא המחקר?", התעניין השועל. "איך ארנבים אוכלים שועלים". "שטויות, זה לא יכול להיות", אמר השועל. "בוא אתי למנחה שלי והוא יסביר לך", ענה לו הארנב. השועל והארנב נכנסו למאורה החשוכה של המנחה וכעבור שעה יצא משם רק הארנב. כעבור כמה שבועות פגש הארנב ביער זאב. "ארנב, ארנב", שאל אותו הזאב, "מדוע אתה כל כך שמח ועליז?" "נרשמתי לתואר דוקטור למתמטיקה", השיב הארנב. "ומה נושא המחקר?", התעניין הזאב. "איך ארנבים אוכלים זאבים". "שטויות, זה לא יכול להיות", אמר הזאב. "בוא אתי למנחה שלי והוא יסביר לך", ענה הארנב. שניהם נכנסו לאותה המאורה. כעבור שעה יצא משם הארנב, ואחריו אריה המלך בתיאבון את שפתיו אחרי שסיים את הארוחה, וזהו סוף הסיפור. מה מוסר ההשכל?



תלמיד ניגש בסוף השיעור למורה למתמטיקה ואומר: "אני מבין את כל החומר ממש במאה אחוזים. רק דבר אחד מטריד אותי: כל שבוע אני משחק ב"לוטו" ותמיד מפסיד. איך הדבר ייתכן? הרי יש רק שתי אפשרויות: אפשר לזכות או להפסיד, כלומר, הסיכויים הם חצי-חצי. אתה לא חושב שמרמים אותי?"

אותו תלמיד טען שהגבול $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{n}$ שווה ל-0. מסיבה פשוטה: מצמצמים את ה-n במונה ובמכנה וכתוצאה מכך מקבלים: six.

3. שימוש בהומור כמכשיר לשיפור יכולת הריכוז והזיכרון של תלמידים

במהלך השיעורים יכול המורה להשתמש במטאפורות

ובאסוציאציות הומוריסטיות המשתלבות עם החומר הנלמד. הדבר משפיע באופן חיובי על הריכוז של התלמידים, מגביר את המוטיבציה ומאפשר הבנה טובה יותר של החומר הנלמד.

מטאפורות ואסוציאציות הומוריסטיות יוצרות קשרים נוספים עם תכנים מתמטיים חדשים, ועל-ידי כך משפרות את הזיכרון. בנוסף לכך, נוצרת בכיתה אווירה נעימה שמעודדת את התלמידים להשתתף באופן פעיל בשיעור. להלן מספר דוגמאות.

כידוע הנגזרת של e^x שווה ל- e^x .

והנה סיפור הומוריסטי הנוגע לעובדה זו.

שני סטודנטים שלמדו חשבון דיפרנציאלי לא עמדו בלחץ הבחינות, התמוטטו ואושפזו בבית חולים לחולי רוח. יום אחד, תפס אחד מן הסטודנטים את המספרים של הגנן והתחיל לרדוף אחרי כולם, ותוך כדי כך צעק: "אני אגזור אותך! אני אגזור אותך!" כולם פרט לחברו למקצוע ברחו והסתתרו מפניו. החבר נעמד, ניצב זקוף מולו ואמר בשלווה: "אני לא פוחד ממך, כי אני הפונקציה e^x , והגזירה לא עושה לי כלום!"

כידוע, המספר המדומה i מקיים את הקשר $i^2 = -1$ או $i = \pm \sqrt{-1}$. בהקשר לזה אפשר לספר לתלמידים את הסיפור הבא.

שני מתמטיקאים נפגשים בבוקר. "שמע", אומר אחד מהם לשני, "חלמתי בלילה חלום נורא: אני הייתי מינוס אחד וישבתי מתחת לשורש הריבועי!" "איזה חלום נורא! ומה עשית?" שואל חברו. "צעקתי: אי! ויצאתי החוצה!"

והנה סיפור שמדגים בדרך משעשעת את החשיבות של סטיית תקן.

תייר הגיע לשפת הנהר ופנה לתושב מקומי: "מהו העומק הממוצע בנהר הזה?" "150 סנטימטרים", ענה התושב. קפץ התייר לנהר וגילה להפתעתו שהמים עמוקים מאוד. אחרי שהצליח בקושי לצאת מן הנהר, פנה בכעס לאיש: "בגללך כמעט טבעתי!" "אני לא אשם", ענה התושב (שבמקרה או לא במקרה היה מתמטיקאי), "מדוע לא שאלת מהי סטיית התקן?"

עוד קטע הומוריסטי הממחיש הפעם את המושג "ממוצע חשבוני".

מורה למתמטיקה שלימד שתי כיתות מקבילות החליט להעלות את הממוצע של הציונים במתמטיקה בשתי הכיתות. המורה העביר מכיתה אחת לשנייה תלמיד מסוים, וכתוצאה מכך עלה הממוצע בכל אחת משתי הכיתות. נסו להסביר כיצד זה אפשרי.

סיפר הבן המלומד לבני השבט על חוקי החיבור של הווקטורים. בני השבט החליטו מיד ליישם ידע שימושי זה בשטח. כדי לצוד את האריה שישב מולם, ירו האב ובנו שני חיצים: אחד בכיוון צפון מזרח, והאחר בכיוון צפון מערב, בתקווה שהחץ השקול יפגע באריה. סוף הסיפור הוא עצוב: האריה טרף את הבן המלומד, וכך הוכח באופן מוחלט שווקטור אינו חץ.

4. שימוש בהומור כמכשיר לשילוב עובדות מתוך ההיסטוריה של המתמטיקה

מתמטיקה נתפשת על-ידי תלמידים רבים כמקצוע מנוכר וחסר רגשות. רבים מהם חושבים שהתפתחות המתמטיקה נעצרה היכן שהוא בעבר הרחוק.

כאשר תלמידים פוגשים אנשי מחקר העוסקים במתמטיקה, לא פעם ניתן לשמוע את השאלה: "מה, נשאר עוד משהו שאפשר לחקור ולהמציא במתמטיקה?"

שילוב ההיסטוריה של המתמטיקה בהוראת המקצוע יכול להפוך אותו למשמעותי יותר עבור התלמידים. חשוב ללמד את המתמטיקה תוך שילוב עובדות היסטוריות וסיפורים אנושיים מעניינים ופיקנטיים על הדמויות המפורסמות שפיתחו את המתמטיקה. כפי שלא נוהג ללמד מוסיקה מבלי להזכיר קורות חיים של מוסיקאים מפורסמים שיצרו אותה, כך קשה לעלות על הדעת שנלמד מתמטיקה מבלי להזכיר מתמטיקאים מפורסמים מהעבר הרחוק ומההווה. הדבר מקרב את המתמטיקה לתלמידים ועושה אותה למעניינת יותר ורלוונטית.

על פרידריך גאוס (1777-1855), אחד משלושת המתמטיקאים הגדולים בכל הזמנים, ניתן לספר את הסיפור הבא, הקשור לסדרה חשבונית. כשהיה גאוס בן 10, המורה למתמטיקה הציג בפני כיתתו את השאלה הבאה: יש לחשב את הסכום של כל המספרים הטבעיים מ-1 עד 100. המורה, שרצה לנוח מעט, ציפה שתלמידיו יהיו עסוקים בשאלה זו עד סוף השיעור. לתדהמתו, כעבור כמה שניות מסר לו גאוס הצעיר את התשובה הנכונה: 5050. וזה היה הפתרון של גאוס:

נסמן: $S=1+2+3+\dots+98+99+100$
אם נרשום כעת את כל המספרים עוד הפעם אך בסדר ההפוך ונחבר נקבל: $S=100+99+98+\dots+3+2+1$
נחבר את שני הסכומים:
 $2S=(1+100)+(2+99)+(3+98)+\dots+(99+2)+(100+1)$
זאת אומרת $100 \times 2S=101$, ומכאן נקבל ש- $S=5050$.

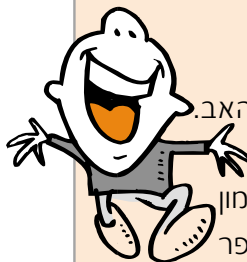
חלק מן המשפטים במתמטיקה הם משפטי קיום. למשל, המשפט הבא הוא משפט קיום: "לפונקציה רציפה בקטע סגור יש מקסימום ומינימום מוחלטים".

משפטי קיום בדרך כלל אינם קונסטרוקטיביים, כלומר, הם אינם מתארים את האלגוריתם למציאת הפתרון. חלק מהסטודנטים אינם מבינים מהו הטעם במשפטי הקיום אם הם אינם קונסטרוקטיביים. אפשר להמחיש את חשיבותם של משפטי קיום באמצעות הסיפור הבא.

"תארו לעצמכם שאני מבקש מכם לקום ברגע זה וללכת לחפש מתחת לבניין מטבעות זהב. קרוב לוודאי שאף אחד מכם לא ילך לחפש את האוצר. כעת, תארו לעצמכם כי קיימת הוכחה כי הזהב, אמנם, נמצא מתחת לבניין, רק לא ידוע איפה. האם גם הפעם תישארו במקום?"

מושג הווקטור מתקשר אצל מרבית התלמידים עם חץ. ניתן להמחיש את העובדה שמושג הווקטור רחב מאוד והחץ הוא רק המחשה גיאומטרית שלו, באמצעות הסיפור הבא.

מנהיג שבט החליט לשלוח את בנו היחיד ללמוד באוניברסיטה באוקספורד. אחרי מספר שנים חזר בנו המלומד לאפריקה. "ספר לנו מה למדת", אמר האב. "למדתי מתמטיקה", השיב הצעיר. "על מה בדיוק למדת?" חקר אותו האב. "למדתי על וקטורים. זה בעצם חצים." "מה?" קרא האב. "על חצים אני יודע המון דברים, בייחוד על חצים מורעלים! ספר לנו, בני, דברים שימושיים על חצים."



הדף הוכחה למשפט חדש, אך בשלב מאוחר יותר החליט שההוכחה שגויה והשליך את הדף לפח אשפה. בערב חזר לבית הישן ושם גילה שכל החפצים והרהיטים נעלמו. הוא ראה ילד קטן בקרבת הבית, קרא לו, ואמר: "ילד, האם אתה יכול להגיד לי לאן משפחת ווינר נסעה?"

"כן, אבא", אמר הילד הקטן, "אמא שלחה אותי להראות לך את הדרך לבית החדש שלנו".

בהוכחות רבות משתמשים מתמטיקאים בשיקולי סימטרייה. מספרים שווים הגיע פעם להרצאה עם שרוך אחד קשור ואחד פתוח. כאשר אחד מהסטודנטים העיר לו על כך, השיב לו ווינר בחיוך "נכון, קשרתי בבוקר רק שרוך אחד, חשבתי שהשרוך השני יהיה קשור מטעמי הסימטריה ... "

פאול ארדש (1913-1996), אחד מהמתמטיקאים הידועים ביותר במאה העשרים, כתב: "אינני מוסמך לומר אם אלוהים קיים, אך אני תמיד אומר שלא ללוהים יש ספר המכיל את ההוכחות הטובות ביותר לכל המשפטים המתמטיים, הוכחות שהן אלגנטיות ומושלמות".

5. שימוש בהומור להגברת יצירתיות אצל תלמידים

יצירתיות היא היכולת לראות דברים בצורה לא שגרתית. מרק טווין כתב: "השנינות הינה זיווג פתאומי בין רעיונות אשר לפני איחודם נתפשים כחסרי כל קשר ביניהם". אם כן, קיים דמיון בין החשיבה היצירתית וההומור, בשניהם יש אלמנטים של חשיבה מסתעפת ובלתי שגרתית. נראה כי שילוב ההומור בשיעורי המתמטיקה כאמצעי להמחשה ולהסברת מושגים חדשים עשוי לפתח אצל תלמידים יצירתיות ופתיחות ולשחרר מחשיבה שגרתית.

ריצ'רד פיינמן (1918-1988), חתן פרס נובל לפיסיקה ומגדולי הפיסיקאים התיאורטיים בעולם, היה ידוע גם כמרצה מעולה שאהב לשבץ בהרצאותיו קטעי הומור וסיפורים מרתקים עם מוסר השכל. הנה אחד מהם הידוע כ"פולחן המטען". (אני תמיד מספר את הסיפור הזה לסטודנטים שלי כדוגמה כיצד אסור ללמוד מתמטיקה).

המתמטיקאי הגרמני המפורסם **קרל ווירשטרס** (1815-1897), נהג לומר לסטודנטים שלו שמתמטיקאי שאין בו שמץ מהמשורר, לעולם לא יהא מתמטיקאי מושלם.

דוד הילברט (1862-1943), מגדולי המתמטיקאים של סוף המאה ה-19 ותחילת המאה ה-20, נזכר פעם באחד מתלמידיו: היה לו פחות מדי דמיון ופחות מדי יצירתיות, ולכן הוא לא הפך למתמטיקאי, אלא למשורר מפורסם.

סטפן בנך (1892-1945), מגדולי המתמטיקאים הפולנים, נהג לומר שמתמטיקאי טוב רואה אנלוגיות בין משפטים שונים, אך מתמטיקאי דגול רואה אנלוגיות בין אנלוגיות.

סטניסלב אולם, מתמטיקאי מקורי ובעל חוש הומור עוקצני, שתרום תרומה משמעותית לפיתוח פצצת המימן האמריקאית, טען שמתמטיקאי הפותר תרגיל ליד הלוח חושב שהתוצאה היא A כאשר בעצם היא B, רושם על הלוח C שנראה כמו D.

בהזדמנות אחרת ניסח אולם משפט לוקאלי על מתמטיקאים: לכל מתמטיקאי קיימת סביבה מספיק קטנה שבה יהיה הגאון הגדול ביותר.

המתמטיקאי הדגול **נורברט ווינר** (1894-1964) היה מקור לא אכזב לסיפורי "המתמטיקאי המפוזר", שגם אם מרביתם אינם נכונים, הם משעשעים ביותר. הנה מספר דוגמאות.

יום אחד צעד ווינר לאורך שביל ארוך בקמפוס של M.I.T, כשעצר אותו אחד מהסטודנטים ושאל אותו שאלה מתמטית מרתקת. ווינר השיב על השאלה בפירוט רב. לאחר שהסטודנט הודה לו, אמר ווינר: דרך אנב, באיזה כיוון הלכתי כשפגשתי אותך? כי אם הלכתי מכאן ישר, פירוש הדבר שכבר אכלתי היום ארוחת צהריים. אם הלכתי בכיוון ההפוך, אני צריך עכשיו ללכת לאכול.

הסיפור המשעשע ביותר אודות ווינר הוא כיצד הוא עבר דירה. כשיצא לעבודה בבוקר, אמרה לו אשתו שלא יחזור לבית הישן בערב, ורשמה לו את הכתובת החדשה על דף נייר. ווינר רשם במהלך היום על אותו

בנו של חושב התקשה בלימודי החשבון ולשם חישוב
 נעזר באצבעותיו.
 אמר לו אביו: נסה לחשב בראשך ולא באצבעותיך.
 ענה הבן: אבל אבא, יש לי רק ראש אחד...



באיי האוקיינוס השקט קיים דבר הנקרא פולחן מטען. במלחמת העולם השנייה, תושבי האיים ראו לעתים קרובות מטוסים נוחתים עם המון סחורות ומוצרים, והם רצו מאוד ש"פלא" כזה יקרה גם להם. לשם כך הם בנו לעצמם, אחרי שהמלחמה הסתיימה, כעין מסלולים, הדליקו מדורות משני צדי ה"מסלולים", ולידם בנו בקתת עץ והושיבו בה בן-אדם, עם שתי חתיכות עץ על הראש שלו שנראות כמו אוזניים, ולידו חתיכת במבוק ארוכה המזדקרת החוצה כמו אנטנה. האיש הזה היה ה"פקח", והאנשים ישבו וחיכו שהמטוסים ינחתו. הם עשו הכול כמו שצריך, אבל זה לא עבד, שום מטוס לא נחת. למה? הם מילאו אחר כל העקרונות והמתכונים הייצוגיים, אבל בעצם לא הבינו את משמעות הדברים והחמיצו את העיקר.

[מקורות]

ברגסון, ה' (1975). הצחוק. ירושלים: ראובן מס.
 זין, א' (1981). פסיכולוגיה של הומור. יחדיו.
 זין, א' (1996). הומור ואישיות. פפירוס, בית ההוצאה אוניברסיטת תל-אביב.
 כהן, א' (1994). חיים בצחוק. אמציה, הוצאת ספרים.
 פיינמן, ר' (1995). אתה בטח מתלוצץ מיסטר פיינמן. הוצאת מחברות לספרות.
 קופרמן, א' (1997). שילוב הומור בהוראת המתמטיקה. מוקד שהוצג בכנס ה-6 למרכזי מקצוע במתמטיקה בכפר המכביה.
 Goldstien, J.H. & McGhee, P.E. (1966). *The psychology of humor*. N.Y: McGraw Hill.
 Morreall, J. (1987). *The philosophy of laughter and humor*. Albany: State University of New-York.
 Ulam, S. (1976). *Adventures of mathematician*. Berkeley: University of California Press.

11 + ועוד בסימן 11...



"בשיבה טובה"

- אישה אחת שהגיעה לשיבה טובה הציגה חידה לחברותיה:
- גילי הוא כפולה של 11.
 - מספר ילדיי הוא כפולה של 11.
 - מספר נכדיי הוא כפולה של 11.
 - מספר ניניי הוא כפולה של 11.
 - מספר צאצאיי (ילדיי, נכדיי וניניי) שווה לשנות-חיי.
 - את ילדי הבכור ילדתי כשגילי היה כפולה של 11.
 - גם את ילדי הצעיר ביותר ילדתי כשגילי היה כפולה של 11.
 - סכום הגילים של ילדיי הוא כפולה של 11.
- כמה ילדים, כמה נכדים, וכמה נינים לאישה?
 מה גיל ילדיה של האישה?
 האם יש יותר מאפשרות אחת לפתרון?

דוגמה לפתרון

(יש הרבה מאד פתרונות אפשריים.)

11 קא טאוס 509'
 אוט סאוס קא סיאוזט סאוס
 44, 47, 50, 51, 53, 56
 56, 58, 61, 63, 66, 69: טידי, גוז
 44 גוזט
 טאעט טאו 22 קוזט טדי טאוס טאט
 33-1-1
 סאוס 44 טדי, 11 טא טא טא 88' טא טא