

על נירופדגוגיה והשלכותיה להוראה ולמידה

ריאיון עם פרופסור יצחק פרידמן

ד"ר קרני שיר

חברת סגל ומרצה בחוג למתמטיקה במכללה האקדמית הדתית לחינוך שאנן ומרצה נלווה במרכז האקדמי לוינסקי-וינגייט. בעלת תואר שלישי במסלול ישיר מתואר ראשון בחינוך מתמטי מהפקולטה לחינוך במדע וטכנולוגיה בטכניון, ותואר B.Sc. בהצטיינות יתירה - גם הוא מהטכניון. שימשה מנחה ומדריכת מורים בתוכנית "מצוינות 2000" - תוכנית העשרה במתמטיקה ומדעים המיועדת לילדים ובני נוער, וחוקרת בפרויקט "הבזקים" מטעם הפקולטה למתמטיקה בטכניון.



ד"ר מירלה וידר

בעלת תואר שלישי בחינוך מתמטי מהפקולטה לחינוך במדע וטכנולוגיה בטכניון - המכון הטכנולוגי הישראלי, תואר M.A. בחינוך ופסיכולוגיה מהאוניברסיטה הפתוחה בישראל ותואר B.Sc. במתמטיקה מאוניברסיטת תל-אביב. בשנים האחרונות מרצה לקורסים מתמטיים וחינוך מתמטי במכללה האקדמית הדתית לחינוך שאנן, חיפה, ולאחרונה מונתה לתפקיד ראש החוג למתמטיקה. נוסף על כך היא עוסקת במחקר בחינוך מתמטי על רקע תפקידה כיועצת אקדמית במכון ויצמן למדע, רחובות.



על נויירופדגוגיה והשלכותיה להוראה ולמידה ריאיון עם פרופסור יצחק פרידמן

קרני שיר
מראיינת אורחת: מירלה וידר



פרופ' פרידמן עבד במשך 20 שנה בערך בתפקידים רבים במשרד החינוך: סמנכ"ל ראש מנהל החינוך העל-יסודי, ראש אגף תלמידים ועוד. הוא ניהל במשך 25 שנה את מכון הנרייטה סאלד ובו בזמן היה חבר סגל בבית הספר לחינוך של האוניברסיטה העברית בירושלים. כשפרש הצטרף למכללת אחוה כראש התוכנית למנהל מערכות החינוך וראש המרכז לנוירופדגוגיה.

פרופ' פרידמן נשוי באושר 60 שנה ואבא לשלושה בנים וסב לנכדות. הוא יליד ירושלים ורוב חייו גר עם אשתו ושלושת ילדיו בעיר זו, ולאחרונה המשפחה עברה לגור במודיעין.

מהי נויירופדגוגיה?

נוירופדגוגיה היא תאוריה חדשנית של הוראה המשלבת בין פסיכולוגיה לממצאים מתחום מדעי המוח ופועלת ליישומם בשדה החינוכי כדי ליצור פדגוגיה חדשה וגישה פורצת דרך בעולם החינוך. זה כ-40 שנה משמשות תאוריות פסיכולוגיות רבות לביסוס חקר החינוך והלמידה. התפתחות חקר המוח מאפשרת אישוש ופיתוח של תאוריות אלו. בשנים האחרונות הולכת וגוברת ההבנה שתהליך הלמידה מורכב ממאפיינים אישיותיים, רגשיים וקוגניטיביים כמו שפה, רגשות, קשב, תכנון

פרופ' יצחק פרידמן הינו מומחה בתורת המבחנים, וכן במדידה, הערכה וסטטיסטיקה. בעבר היה מנהל מכון הנרייטה סאלד וחבר סגל בבית הספר לחינוך באוניברסיטה העברית בירושלים. נוסף על כך היה ממייסדי האגודה הפסיכומטרית הישראלית, ממייסדי מנהל החינוך הקהילתי ויועץ לשרת החינוך ולמנכ"לית המשרד בנושאי רפורמה בחינוך העל-יסודי וצמצום מספר התלמידים בכיתה, יועץ למתודולוגיה במחקר ובהערכה במכון הנרייטה סאלד וראש התוכנית לתואר שני במנהל מערכות חינוך במכללת אחוה. כיום הוא ראש התוכנית לתואר שני בנוירופדגוגיה במכללת האקדמית אחוה.

בשנת 2016 יזם והקים במכללת אחוה את המרכז לנוירופדגוגיה, ובו הוא אחראי לגיבוש תחום הנוירופדגוגיה המקשר בין תחומי הפסיכולוגיה ומדעי המוח לפדגוגיה, ומנגיש את ממצאי חקר המוח לחינוך, להוראה וללמידה. הוא פיתח את הקורס "נוירופדגוגיה – חקר המוח לשיפור ההוראה והלמידה", שהוא קורס ייחודי וחלוצי בנושא זה בישראל, וכיום הוא מלמד אותו. בשנת 2020 הקים בשיתוף פעולה עם סגל מורים ממכללת אחוה, מכללת לוינסקי ומוסדות אקדמיים אחרים קבוצת לימוד ומחקר בנוירופדגוגיה יישומית וגם קורס להכשרת נויירופדגוגים בשיתוף עם המכללה האקדמית לוינסקי ומכון מופ"ת.

רקע אישי

פרופ' פרידמן למד בבית ספר עיוני לבגרות מלאה, ובד בבד למד בערבים טכנאות רדיו ועבר את הבחינות של משרד העבודה בתחום. הוא התגייס לגולני ובהמשך שירת כמדריך בקורס מפקדי כיתות.

לאחר שהשתחרר, עסק בתחום של מכונאות רכב, עבר מבחני מקצוע והוסמך למכונאי רכב ואפילו אישור לניהול מוסך, אך החיים שלו התגלגלו למסלול אחר לגמרי. הוא התחיל ללמוד לתואר ראשון בפסיכולוגיה, סטטיסטיקה ומדעי המדינה באוניברסיטה העברית בירושלים, והמשיך לתואר השני והשלישי. לאחר מכן הוא נסע לאוניברסיטת קולומביה ועשה שני פוסט-דוקים: אחד בתחום הפסיכולוגיה הקלינית והפסיכופתולוגיה, והשני בתחום תורת המבחנים, סטטיסטיקה, מדידה והערכה.



ויבין את הקשיים של התלמידים. הניסיונות לפעול לא בהתאמה לשעון הביולוגי של הילדים צריכים להיעשות בהירות רבה מאוד.

במסמך שהם עומדים לפרסם, נוסף על הדוגמאות הקונקרטיות לשימוש בהוראה, יתוארו גם השלבים למיניהם של יישום העקרונות הניורונים בהוראה, משלב ההיכרות עם העיקרון אל המטרה הרצויה של השגת הישגים לימודיים משופרים באמצעות הוראה שמשמשת בעקרונות האלה ויוצרת אסטרטגיות מתאימות של הוראה.

דגש נוסף שאליו מתייחס פרופ' פרידמן הוא הרגש שנמצא ביסוד הקוגניציה, משום שכל למידה מתנהלת באמצעות הרגש. הוא משתף אותנו כי רגשות קשורים למערכת הלימבית, שהיא מערכת מרכזית במוח המעורבת ביותר ברגשות החל מריח, דרך רגשות של אימה ופחד ועד לרגשות של הנאה וביטחון. המערכת הלימבית קשורה קשר הדוק אל האונה הקדמית במוח, האחראית לחשיבה ולתפקודים הניהוליים, כמו למשל הלמידה. הקשר בין הרגש לקוגניציה הוא בלתי נפרד. אם אין לי רגש חיובי כלפי נושא שרוצים ללמד אותי – אין שום סיכוי שאני אצליח ללמוד אותו, ואם אין לי רגש חיובי כלפי המורה שמלמד אותי נושא מסוים – אין שום סיכוי שאני אצליח ללמוד אותו היטב. התלמיד מרגיש ולכן הוא לומד... קודם כול התלמידים מתייחסים למורה כאדם, ורק אחר כך למורה כמלמד. מתוך כך מוסיף פרופ' פרידמן כי מורה לחיים חייב להיות בראש ובראשונה נירופדגוג המודע לפעולה של מוח הלומדים ולשלב טכניקות מבוססות חקר המוח בהוראה שלו.

פרופ' פרידמן מציין כי הנירופדגוגיה אף מבקשת לפזר את הערפל סביב קשיי למידה מגוונים. יש מחקרים בנושא המקום במוח שבו יושבת הדיסקלקוליה או המבנים במוח הקשורים בהפרעת קשב וריכוז, ממחקרים אלו ניתן ללמוד באילו תרגילים אפשר להיעזר כדי להתמודד טוב יותר עם התופעה. חשוב לציין שיש עקרונות נירופדגוגיים שהם בלתי נפרדים מהפרקטיקה המקצועית של מורים מנוסים והם פועלים לפיהם, אם כי לא תמיד במודעות מלאה, או שאינם מכירים את החשיבות, לפעמים הקריטית, של העקרונות האלה להוראה מוצלחת.

ניורוני המראה

לפני 30 שנה בערך חשפה את ניורוני המראה קבוצה של חוקרים איטלקים, שבראשם עמדו ריזולאטי (Rizzolatti) וקראיגהירו (Craigheero). הניורונים האלה נחשפו בעת מחקרים שעשו על קופים. באונה הקדמית של המוח

פעולות, קבלת החלטות והתנהגות חברתית. לכן הקשר בין תפקוד המוח האנושי להוראה ולמידה הפך לאחד מהענפים המסקרנים ביותר בחקר החינוך.

למידה נעשית במוח ויוצרת למעשה שינוי מערך הקשרים של הניורונים במעגלים במוח. בשל החשיפה לסביבה חדשה, נקלט מידע חדש ולכן המוח משתנה. על פי פרופ' פרידמן, בהיכרות עם כללי הפעולה האלה ואופן עיבוד המידע במוח יש בסיס להוראה יעילה שתביא לידי עלייה ברמת ההישגים וגם לתחושות טובות יותר של הלומדים, קשר טוב יותר בין התלמידים למורים ומורים מרוצים יותר מעבודתם.

את שילוב הנירופדגוגיה בהכשרת מורים התחיל פרופ' פרידמן לפני כ-10 שנים במהלך הוראת קורס שנתי המיועד למורים הלומדים לתואר שני במכללת אחוה. בהמשך נפתח קורס בנושא למורי מורים במכון מופ"ת כדי שיוכלו לשלב עקרונות נירופדגוגיים בהכשרת מורים ובקורסי ההשתלמות שאותם הם מלמדים.

קבוצת המחקר של פרופ' פרידמן פירסמה בשנת 2016 חוברת המתארת את הפרקטיקה של הנירופדגוגיה, ובימים אלה הם עובדים על הכנת מסמך חדש שיכלול 16 דוגמאות קונקרטיות של עקרונות נירופדגוגיים ליישום בהוראה, וגם סיכום מידע על האופן שהמוח מתפקד ויוצר את השינוי במוח הלומדים.

לדוגמה נדרש זמן למידע חדש כדי שייטמע במוח. מסיבה זו קורסים מזורזים שניתנים בנושאים מסויימים לא מסייעים ללמידה. המידע לא נקלט, לא מסתדר, לא מתארגן, ובסופו של דבר לא עובר אל מחוזות הזיכרון ולכן אין בהם למידה משמעותית.

דוגמה נוספת היא חשיבות השינה. המוח לא ישן, המוח לפעמים אפילו עובד קשה מאוד בזמן השינה. הוא מארגן את עצמו בזמן שאנחנו ישנים, עושה סדר, מחבר וכו', ובלי שינה טובה כל התהליכים האלה לא יוכלו לקרות.

דבר נוסף שחשוב להיות מודעים אליו הוא השעון הביולוגי של התלמידים. השעון הביולוגי שלנו רגיש לכמויות האור שאנחנו נחשפים אליו ומווסת את הערות ואת השינה שלנו. לאנשים בגילים אחרים יש מסלול ערות אחר. למתבגרים יש מערכת הורמונלית פעילה מאוד שאחראית לשעון הביולוגי. שיעורים ולמידה שאינם מתואמים עם השעון הביולוגי כמו "שעת אפס" יכולים להיות בעייתיים ביותר עבור התלמידים. מומלץ לא לקיים לימודים בשעות המוקדמות של הבוקר, ואם כן יש לימודים מוקדמים, חשוב שהמורה יהיה מודע



יש אזור קדם-מוטורי שלפני עשיית פעולה מתוכננת בונה את סדרת הפעולות הנדרשת לעשיית הפעולה. סדרת פעולות אלו מועברת לאזור המוטורי של המוח, והא מתפעל את הפעולות האלה. החוקרים ראו שבזמן שהנסיין עשה פעולה שהקופים מכירים, הנזירונים באזור הקדם-מוטורי של הקופים פעלו כאילו הקופים עצמם עושים את הפעולה. במחקרים אחרים בנושא עלה כי הנזירונים האלה, אם הם מכירים רצף מסוים של פעולות והם רואים אחרים עושים את הפעולות האלה, אז הם מרגישים כאילו הם עצמם עושים את הפעולה, דבר שבא לידי ביטוי בפעילות המוחית באזור הקדם-מוטורי. יש נזירוני מראה גם באזור הסנסורי שיוצר מערכת 'אמפתית' שמתחילה לפעול בתגובה על תחושות של הזולת והזדהות עם רגשות כגון כעס, שמחה ועצב. אם נרצה לנצל היטב את המערכת הנזירנית הזו בכיתה, חשוב שנראה דפוסי התנהגות או ביטויים של מציאות מסוימת או משימות מוגדרות כמה פעמים, התלמיד יכיר את סדרת הפעולות הנדרשת לביצוע המשימה, ובהמשך נזירוני המראה שלו יקלטו כיצד הם עושים את המשימה, וכך תהיה למידה. נזירוני המראה באזור הסנסורי יכולים גם הם לבוא לידי ביטוי בכיתה. למורה נמרץ ומלא חיוכים יש יכולת רבה להשרות על התלמידים אותן תחושות, ותחושות הפוכות יבואו לידי ביטוי בכיתה של מורה זעוף או עייף.

יש חשיבות רבה להצגת ממצאי המחקרים העוסקים ברגשות ובהשפעתם על הלמידה לפני מורים ומורי-מורים. חשוב שאלו יהיו מודעים שרגשות משפיעים על האופן שמתעצבות מחשבות הלומד, על יכולת הזכירה ועל קבלת ההחלטות שלו. נוסף על המודעות לרגשות שמביאים תלמידים לכיתה, חשוב שהמורים ידעו לעורר רגשות חיוביים התומכים בלמידה (עניין, סקרנות, ציפייה, מוטיבציה) ויימנעו מיצירת רגשות שליליים הגורמים ללחץ בשיעורים (עומס יתר, חוסר אונים, חרדה ופחד, כעס, תחושות נטישה ואובדן וכדומה).

בכניסה הבאה שלנו לכיתה, צריך לנסות להשאיר את הכעסים והתחושות הרעות מאחור, לנשום עמוק ולהיכנס לכיתה בגישה חיובית ועם אמפתיה כלפי הלומדים.