

## עקרון הגמישות כבסיס לבניית תשתית בין-דיסציפלינרית המאחדת בין מדעי המוח לחינוך

התקציר מבוסס על המאמר :

García Carrasco, J., Hernández Serrano, M. J., & Martín García, A. V. (2015). Plasticity as a framing concept enabling transdisciplinary understanding and research in neuroscience and education. *Learning, Media and Technology*, 40(2), 152-167.

האינטראקציה בין מדעי המוח למדעי החינוך כרוכה בקשיים רבים, הקשורים לרמה המערכתית של התופעות הנחקרות והצלחתה תלויה במציאת גישה בין-תחומית מתאימה. אולם, השוני המהותי בין מערכות המשמעות, המרכיבות את הנוירו-חינוך, גורם לתמיהה בדבר היכולת למצוא מכנה משותף בין מדעי המוח לחינוך. ניתן להצביע על שלושה הבדלים עיקריים בין מערכות אלה :

- הבדלים בגישות וביעדים בין מדעי המוח (יעדים דסקריפטיביים) לחינוך (יעדים פרסקריפטיביים). הכוונה לחלוקה לוגית בין סוגים שונים של חקר מדעי.
- הבדלים במתודות מחקריות בין מדעי הטבע למדעי החברה.
- הבדלים בין התופעות הנחקרות לסביבתן : תהליכים ביוכימיים במוח נחקרים במעבדה, לעומת תהליכים פדגוגיים הנחקרים בסביבה סוציו-תרבותית. פערים אלה יוצרים אתגרים בלתי נמנעים בשלב היישומי וגורמים להרבה בלבול ולא-הבנה.

עם זאת, יש לציין, כי המודעות לצורך בבניית סינתזה בין חינוך למדע ביולוגי החלה עוד בתחילת המאה ה-21. הוגי דעות בולטים, שהשפיעו רבות על תפיסותינו החינוכיות, כמו ויגוטסקי, פיאז'ה ופרויד סברו, כי יש לחקור את תהליכי הלמידה בהקשר להבנתנו תהליכים ביולוגיים, המאפשרים למידה. ההקשר הביולוגי אינו הבלעדי, אך הוא חשוב למדעי החינוך, כמו גם ההקשרים החברתיים והתרבותיים.

ניסיון לאחד בין מדעי המוח לחינוך במכלול מחקרי אחיד ועקבי דורש שינוי פרספקטיבה. יש צורך במסגרת חדשה שתסייע לנסח כללים מעשיים מבוססי מחקר נוירולוגי, אך במקביל גם תעשיר את המבנה התפיסתי של החינוך. המסגרת החדשה אמורה להתבסס על ההבנה, כי מדעי המוח עשויים לתרום לחינוך לא רק לתיאור של תהליכים מוחיים ופתרונות למספר בעיות ייחודיות, אלא הם עשויים לשנות את תפיסת הלמידה. עם זאת, על המסגרת לא להסתפק בפתרונות ביו-כימיים אלא לאמץ את תפיסת הלומד כשחקן פעיל ואת הראייה של אחריות וסוכנות אנושית, שעליה מושתתת הפדגוגיה. המסגרת החדשה חייבת להתבסס על תפיסה שעשויה להוות בסיס להבנת ממדים שונים של המערכת האנושית.

**החוקרים מציעים לבסס את הפרדיגמה החדשה על מונח הגמישות (plasticity).** עיקרון הגמישות מצביע על יכולת ההשתנות וההתחדשות. בהקשר לפילוסופיה של החינוך עיקרון זה מופיע עוד בהגותו של הגל כיכולת האנושית ללמוד ולהשתנות, להתנתק מהישן ולקדם את החדש, לתכנן את העתיד. לדעת החוקרים, עקרון הגמישות, שהוא בסיסי לתפקוד המוח, משחק תפקיד מרכזי גם בתיאור החוויה האנושית ועליו להתמקד בהקשר של :

### עקרונות הגמישות והאוטונומיה

המוח האנושי מנהל את האוטונומיה של האורגניזם האנושי בסביבה שבה הוא פועל. מחקר על יצירת תאי עצב מראה, כי שינויים אפשריים לאורך כל החיים. גמישות חיונית לרכישת מיומנויות חדשות. האוטונומיה התפקודית היא המאפיין המבדיל בין אדם למערכת ממוחשבת, הממלאת פקודות. זוהי התפיסה בדבר יכולת התערבות מודעת בדינמיות הפלסטית של מערכת העצבים. גמישות עשויה להסביר הבדלים בין התהליכים המוחיים המתרחשים בצומת היחסים המערכתיים בין טבע, המערכת הרגשית והלמידה והיא עומדת מאחורי השוני בסוציאליזציה חברתית ותרבותית. ניתן לומר, כי גמישות מצביעה הן על היכולות והן על הגבולות של אוטונומיית הישות הפסיכו-סומטית במגוון סביבות.

### עקרונות הגמישות והפגיעות

היכולת להשתנות פותחת דרך לשינויים שליליים ולירידה בתפקוד ומהווה גם מקור לפגיעות. מדובר במגוון מערכות הגורמות לפגיעה באורגניזם האנושי ברמה הביולוגית, ביחסים הבין-אישיים, בסביבה החברתית, התרבותית והפוליטית. כל המערכות שבהן אנו פועלים נוצרות במהלך התהליך ההתפתחותי ומושפעות ממגוון רחב של אירועים והתרחשויות. הפגיעות קשורה לגמישות במובן של חשיבות אופי התגובה להתרחשויות הללו.

### עקרונות הגמישות והחוסן

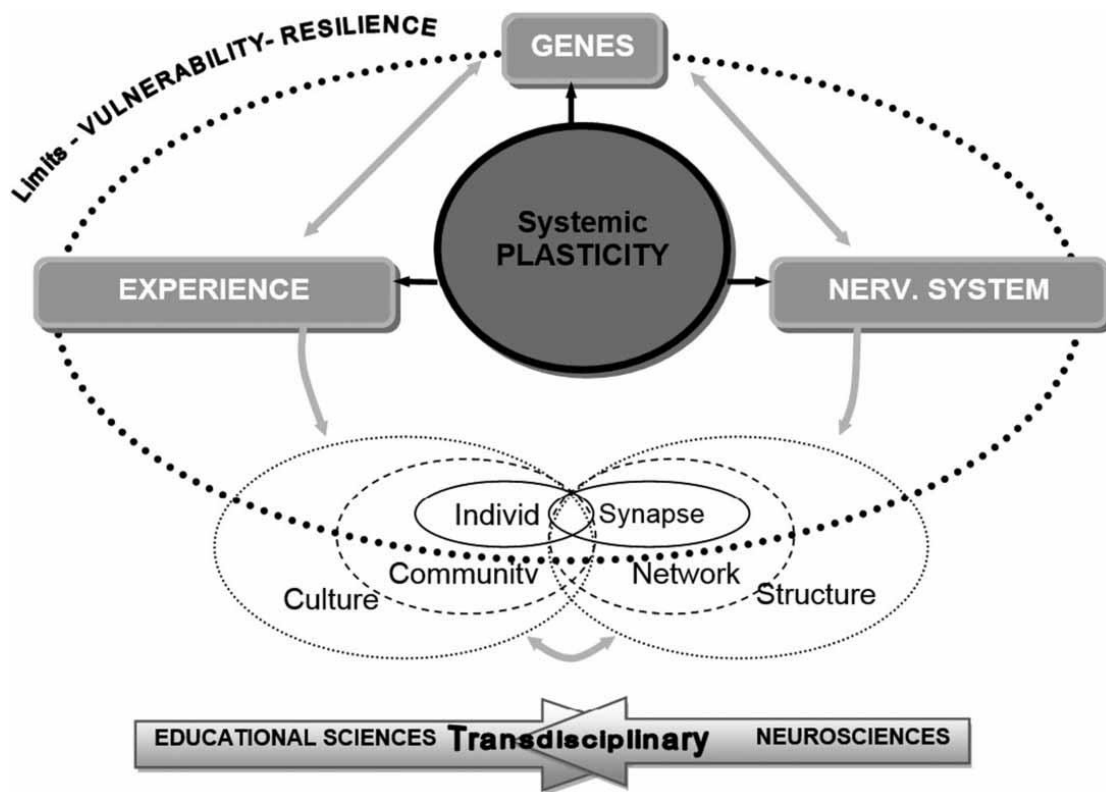
מיומנויות חוסן חיוניות עבור התפתחות המערכת וצמיחתה. גמישות מסייעת לטיפול חוסן בכך שהיא מאפשרת לתכנן אסטרטגיות הישרדות בעקבות הפגיעה. מחקרים מראים, כי חוסן ניתן לצבירה וכי טיפוח החוסן דורש תפיסה רב-תחומית, המשלבת בין מנגנונים נירו-ביולוגיים למערכות חברתיות ותרבותיות.

### גמישות כמונה מערכתית

ניתן להצביע על שלוש רמות של גמישות:

- גמישות ברמה הגנטית, במה שקשור למטען הגנטי ולניהול גנטי של התפתחות.
- גמישות ברמת מערכת העצבים. גמישות היא מאפיין של תאי העצב ומצביעה על נכונות מערכת העצבים לשינוי. מאפיין הגמישות של מערכת העצבים בא לידי ביטוי ברמות של פעילותה הסינופטית, בעיצוב מעגלי האינטראקציה בין תאי העצב והמערכות המקדמות סינכרוניזציה של פעילות באזורי מוח שונים.
- גמישות ברמת החוויות האנושיות כתוצאה מאינטראקציות עם הסביבה. רמה כזאת של גמישות קשורה לפיתוח ולשמירת החוויה, לפרשנות ולניהול היחסים בין הסביבה הפנימית לסביבה החיצונית. היא קשורה לפעילות מוחית, משליכה על רשת תאי העצב וקובעת את מידת המוכנות לגירויים חדשים.

המערכת המורכבת של אינטראקציות מתפתחת מהחוויה הפנימית לחוויה קבוצתית ובין-קבוצתית. בין שלוש המערכות הללו קיימות אינטראקציות גמישות. המכלול של האינטראקציות בין מערכת העצבים, הגנים והחוויות האנושיות הנמצאות בשינוי מתמיד, מכונן את הגמישות כעיקרון כלל-מערכתי. ניתן לראות בעקרון הגמישות גשר בין סביבת התהליכים הביו-כימיים במוח לסביבה החברתית והתרבותית בכיתה.



המערכת החדשה, הנשענת על מונח הגמישות, דורשת את הבנת הלומד בתוך הקשרם ושמה דגש על השפעת הסוכנות הפעילה. היא מאפשרת שילוב מדעי המוח, ללא אימוץ עמדה רדוקציונית המצמצמת את הפעילות האנושית לתהליכים פיזיקליים, ביולוגיים וביוכימיים. כמו כן, המערכת החדשה מאפשרת התייחסות לפעילות מוחית גם בהקשרים של הסביבה החברתית והתרבותית, בנוסף למדדים הביולוגיים. עקרון הגמישות מצביע על קשר הדדי בין הפעילות המוחית לתפקוד הפרט במערכות החברתיות והתרבותיות ומניח את מרכזיותה של הסוכנות הפעילה, הבוחרת האם להפעיל את הגמישות. מכאן, שלעקרון הגמישות תפקיד מכונן לפרט האנושי, בעל רצון חופשי ויכולת הכוונה עצמית רפלקטיבית.

### לסיכום

מחקרים מראים, כי האופי המערכתי של עקרון הגמישות בא לידי ביטוי במכלול המערכות הקובעות את הסביבה הפנימית והחיצונית של הפרט והמשפיעות עליו לאורך כל החיים. המסגרת החדשה, הנשענת על עקרון הגמישות, מאפשרת שיח משותף ושילוב מדעי המוח והחינוך במכלול עקבי, הכורך את חקר פעילות המוח עם מחקרי חברה ותרבות ומכיר בסוכנות הסובייקט וביכולתו לחשוב ולפעול באופן אוטונומי.