

## השכלה. גבוהה?

פרופ' שמואל ליימן-וילציג, ראש המחלקה למדעי המדינה, אוני' בר-אילן

### בלוג מס' 64: הביולוגיה של הלמידה

במדעי החברה, כבכל מדע, אנו מחפשים "חוקיות" מסוימת אשר תקפה לגבי כל בני אנוש. אמנם ברור שישנם "חריגים" ובסופו של דבר לא יהיה אפשר לאתר/לפתח "חוק פוליטי" או "חוק סוציולוגי" שתקף לכל מצב ועניין, אולם בכל זאת מנסים. לרוב אנו עוסקים בחלק המרכזי של עקומת הפעמון, קרי רוב בני האדם, תוך הכרה בכך שתמיד קיימים outliers, אלה שמחוץ לנורמה ההתנהגותית.

לא מפתיע, איפוא, שחוקרים העוסקים בפסיכולוגיה, בביולוגיה ובחינוך גילו כמה "חוקי יסוד" של הלמידה. שוב, גם כאן האנושות די מגוונת ולכן ימצאו בקלות אלה שהדברים הבאים אינם חלים עליהם.

1) מתי ללמוד: לכל אדם יש מחזוריות יומית של ערנות והדבר יחסית קבוע אצל כולנו. אמנם נכון שישנם אנשים שהולכים לישון ב-10:00 וקמים ב-6:00 ולעומתם ישנם כאלה שישנים ב-1:00 וקמים ב-8:00, אך אין מישהו שבאופן טבעי ישן במשך כל היום וער כל הלילה. מתי, אם כן, בתוך שעון-היום אנו הכי ערים? מבחינה קוגניטיבית: בבוקר – אולם רק כשעה-שעתיים אחרי קימה מהשינה ולא מיד אחריה. מבחינה גופנית, התשובה היא שדווקא אחרי הצהריים (בערך 16:00 - 20:00). למצב זה ישנן כמה השלכות. ראשית, עדיף ללמוד – וגם להיבחן! – בשעות הבוקר מאשר אחרי הצהריים, אלא אם כן מדובר במבחן כושר גופני ואז ההפך הוא הנכון. אינני מכיר מחקר על הבדלי ציונים בין מבחנים באוניברסיטה המתקיימים בבקרים לעומת אלה הנערכים אחרי הצהריים, אולם סביר להניח שהראשונים יעלו על האחרונים. בוודאי עדיף כמראה וכסטודנט ללמד וללמוד בבוקר מאשר בערב – גם ללא כל קשר לעייפות הנובעת כתוצאה מיום עבודה מפרך.

גם כאן צריכים לקחת בחשבון כמה "וריאציות" בשעון הגוף. ראשית, כאמור, הראש אינו מוכן לגמרי למאמץ אינטלקטואלי מוקדם מדי בבוקר. מה זה "מוקדם מדי"? תלוי באדם! שהרי אדם שקם בכל בוקר ב-8:30, לא יתפקד בצורה טובה אם נקבע לו מבחן ב-8:30 בבוקר (כנהוג במקומותינו). זאת מאחר שיצטרך לקום שעתיים לפני שעונו ה"טבעי", דבר שכשלעצמו שיוציא אותו מריכוז מקסימאלי. מאידך גיסא, אדם שנוהג לקום כל בוקר ב-7:00, נדמה שמבחן ב-8:30 יהיה אופטימאלי עבורו.

שנית, מחזור הגוף אינו פועל באופן עקבי על פני 24 שעות, כלומר, הוא אינו עולה במשך 12 שעות רצופות ואז יורד במשך 12 שעות רצופות וחוזר חלילה. ישנה לפחות תת-ירידה-עלייה אחת נוספת וכולנו מכירים אותה: שעות "השלפשוטונדה" - תנומת הצהריים שבין 13:00-16:00 (בערך). הדבר קשור הן לריתמוס הביולוגי של גוף האדם – שעות אלו הינן השתקפות היום של שנת אמצע הלילה שהיא השינה העמוקה ביותר (בין 1:00 עד 4:00 בבוקר) – וגם (במידה מסוימת) להרגלי האכילה במקומות רבים בעולם, קרי הארוחה הגדולה בצהריים, דבר שגורם לגוף להסיט את האנרגיות שלו מן הראש אל עבר אזור הבטן והמעיים. בארה"ב, למשל, אוכלים ארוחת צהריים קלה יחסית ואת הארוחה הגדולה שומרים לערב (כמה שעות טובות לפני השינה; לא סמוך לפני!). בכל מקרה, המשמעות של הירידה הטבעית שבאה אחר הצהריים היא שגם שיעור ומבחן ב-14:00 אינם רצויים (ובמיוחד אם באים אל המבחן שבעים). ומכאן לעקרון הבא...

2) מה ומתי לאכול: בשנה האחרונה פורסם מחקר מפתיע (גיליון חודש מרץ 2006 ב-Nature Neuroscience): בעלי חיים מתפקדים קוגניטיבית טוב יותר כשהם רעבים (במידה סבירה; לא ממש מתים מרעב) מאשר כאשר הם שבעים! ההסבר (למי שמתעניין בפסיכולוגיה אבולוציונית) הוא פשוט: ככל שרמת השבעות יורדת כך האדם היה זקוק בעבר הרחוק ליותר "שכל" כדי למצוא את הסעודה (קרי חיית שדה) הבאה.

מה זה אומר מבחינת לימודים בשיעורים ובמיוחד במבחנים? בניגוד לדעה הרווחת, אין זה רצוי לאכול הרבה פחממות כדי לאגור סוכר בגוף לקראת המאמץ האינטלקטואלי, אלא יש לאכול משהו קל ולהמשיך "לתדלק" כל כמה זמן עם חטיף כלשהו כדי לשמור על מצב באזור דמדומים שבין רעב מינימאלי לכמעט שובע מינימאלי. כהערת אגב, אותם חוקרים חושדים שמכת עודף משקל בעולם מהווה אחת הסיבות לציוני מבחן הולכים ויורדים בארצות המתועשות!

3) מתי לישון – וכמה: כולנו מכירים את התופעה – ערב לפני המבחן דוחסים עד כמה שיותר חומר-לימוד לראש עד השעות המאוחרות בלילה, כדי שהכל יהיה "טרי" לקראת המבחן. זוהי טעות גסה! כל המחקרים מראים בבירור, שהמשתנה החשוב ביותר לזיכרון הוא שינה מספקת. עד כדי כך, שהחל מחמש שעות ומטה התפקוד של הסטודנטים במבחנים דומה להפליא לאנשים אשר שנו שש פחיות בירה לפני המבחן! הראש מטושטש אם אין לנו מספיק שינה, כך שלא רק שלא נזכור היטב את החומר, אלא גם כוחות מנטאליים אחרים נפגעים: כושר ניתוח, שיפוט וכו'. כהערת אגב אציין, שאין זה מספיק לישון כמות שעות סבירה כדי לכסות על גרעון מצטבר. השינה דומה לחשבון בנק: אם יש אוברדראפט של אלפי שו במשך תקופה ארוכה, החזרת כמה מאות שקלים ביום אחד לא תפתור את הבעיה.

אז מה עושים אם קבעו לכם מבחן "מוקדם" בבוקר או בשעת ה"תנומה הטבעית"? הדבר הכי יעיל מכמה בחינות: פעילות גופנית קלה לפני המבחן (לדוגמה, הליכה מאומצת לחצי שעה או 50 כפיפות בטן וכו'). מחד גיסא, פעילות כזו תשחרר אנדורפינים (הורמונים הגורמים לערנות מוגברת: endorphines) והגוף יתעורר באופן טבעי. הרגשה זו מחזיקה מעמד כמה שעות. מאידך גיסא, פעילות גופנית "שורפת קלוריות", ובכך מביא את הגוף למצב של חצי רעב – שוב, רצוי למאמץ אינטלקטואלי כפי שראינו למעלה.

פילוסופים מכל הדתות והאסכולות קבעו מאז ומתמיד שעל האדם "להכיר את עצמו". לאור המחקר הביולוגי העכשווי, יש להוסיף להכרה "אישיותית ונפשית" גם הכרה אישית גופנית. זהו מבחן חשוב להמשך החיים בכלל.

[wilzis@mail.biu.ac.il](mailto:wilzis@mail.biu.ac.il)