



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

Ben-Gurion University of the Negev

המחלקה לפיסיקה – Physics Department

השתלמות מתרגלים – תשע"ב

כתיבה והעברה: בן ילון, מאיה חכם, יאיר מאו וגדי אפק

עריכה: גדי אפק

"First figure out why you want the students to learn the subject and what you want them to know, and the method will result more or less by common sense"

Richard P. Feynman, 1952



תוכן עניינים

3	..... כללי	1.
3	..... קישורים שימושיים	2.
4	..... לוגיסטיקה, אתרי קורסים וקורסי שירות	3.
4	..... אתרי קורסים	3.1
4	..... קורסי שירות	3.2
5	..... מאגר שאלות	3.3
6	..... רענון מתודיקת הדרכה ובניית תרגול	4.
6	..... הדרכה נכונה – חזרה זריזה	4.1
8	..... בניית תרגול - כללי	4.2
10	..... "דילמת המתרגל" –	5.
10	..... תפקידי המתרגל בקורסי הליבה והשרות במחלקה	5.1
15	..... הדילמות איתן אנו מנסים להתמודד	5.2
17	..... הכנה והעברה של מעבדות הוראה	6.



1. כללי

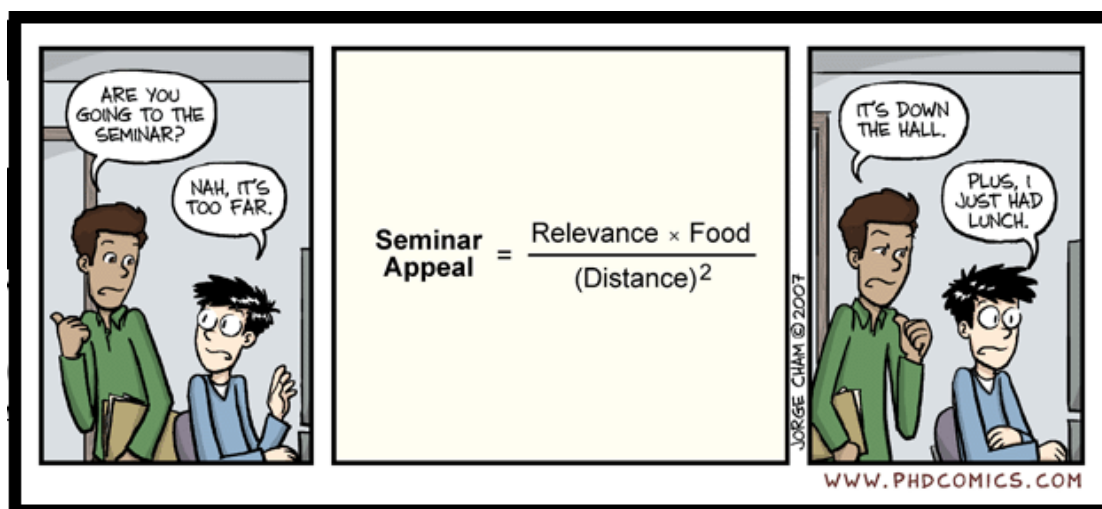
בהשתלמות זו, המועברת לראשונה השנה, ניסינו "לארוז" בצורה הנגישה ביותר את האינפורמציה הרלוונטית לעוזרי ההוראה במחלקה. בחוברת תמצאו סיכום קצר של הנקודות המרכזיות אשר נידונו בהשתלמות וכן הפניות למידע נוסף שעשוי להיות בעל ערך.

ההשתלמות הפרונטלית (הדנה בלוגיטיקה ועבודה מול "המערכת", בריענון יסודות ההזדרכה, בבנייה של תרגול בפיסיקה ובהדרכת מעבדות) הינה החלק הראשון של תכנית בת שלושה חלקים לעידוד מצויינות בהוראה בקרב המתרגלים ומדריכי המעבדה במחלקה. בנוסף אליה ינתנו הטבות למתרגלים/מדריכים מצטיינים וכן תינתן האפשרות לקבלת חניכה ע"י צפייה בתרגול וקבלת משוב ממתרגל שיוסמך לכך באופן מיוחד.

אנו מקווים שתמצאו ערך מוסף פרקטי בדברים המופיעים כאן, ושתוכלו להסתייע בהם בעבודתכם. בכל שאלה על האמור בחוברת ניתן לפנות אלינו ונשתדל להבהיר את הכוונה שמאחורי הדברים.

2. קישורים שימושיים

- אתר המחלקה – [ראשי](#), [קורסים](#), [שנתון](#), [מאגר התרגילים החדש](#), [לוח סמינרים וקולוקוויום](#)
- [פורום המחלקה לפיסיקה](#)
- [אתר ארגון הסגל הזוטר](#)
- אתר הפקולטה למדעי הטבע – [מידע לתואר שני](#)
- אתר ביה"ס קרייטמן – [מידע לדוקטורט](#)
- אתר גזר – [כתיבת mass mail](#), [צפיה ברשימת תלמידים בקורס](#), [הזנת ציונים](#)





3. לוגיסטיקה, אתרי קורסים וקורסי שירות

3.1 אתרי קורסים

1. לכל קורס יש אתר, על מנת לקבל הרשאות על האתר או עזרה באופן כללי ניתן ליצור קשר עם בן ילין (yellinb@bgu.ac.il, 054-4296138, חדר 319 בנין 54). נא לתחזק אתר סביר מבחינה אסטטית ושיכלול את הדברים הבאים:
 - פרטים ליצירת קשר עם המנחה/מתרגל.
 - שעות קבלה.
 - תרגולים, שיעורי בית, מאגרי תרגילים, מבחנים ישנים וכו'.
 - חשוב מאוד: לכתוב מדיניות קורס כבר בתחילת הסמסטר (שיעורי בית, בוחן ומבחן) ולפרסם אותה.
 - לפרסם רק קבצי pdf. לא לשים קבצי doc וכו' על מנת שכולם יוכלו לקרוא אותם גם ללא office.
 - חל איסור מוחלט על פרסום תעודות זהות ושמות פרטיים באתר. נא לשמור על פרטיות הסטודנטים.
2. סילבוס/תוכנית קורס מופיעה בדף שער של כל קורס. אנו מחוייבים לעבוד על פי סילבוס זה ומומלץ לפרסם בנוסף תוכנית קורס טנטטיבית על מנת שהסטודנטים יוכלו להבין את קצב התקדמות הקורס.
3. לכל תחזוקה טכנית (למשל קבלת הרשאות), שידרוג האתר (אתר אוטומטי, מערכת הגשה אוטומטית או שימוש במאגר השאלות) ובכלל שאלות נוספות, ניתן ליצור קשר עם בן.

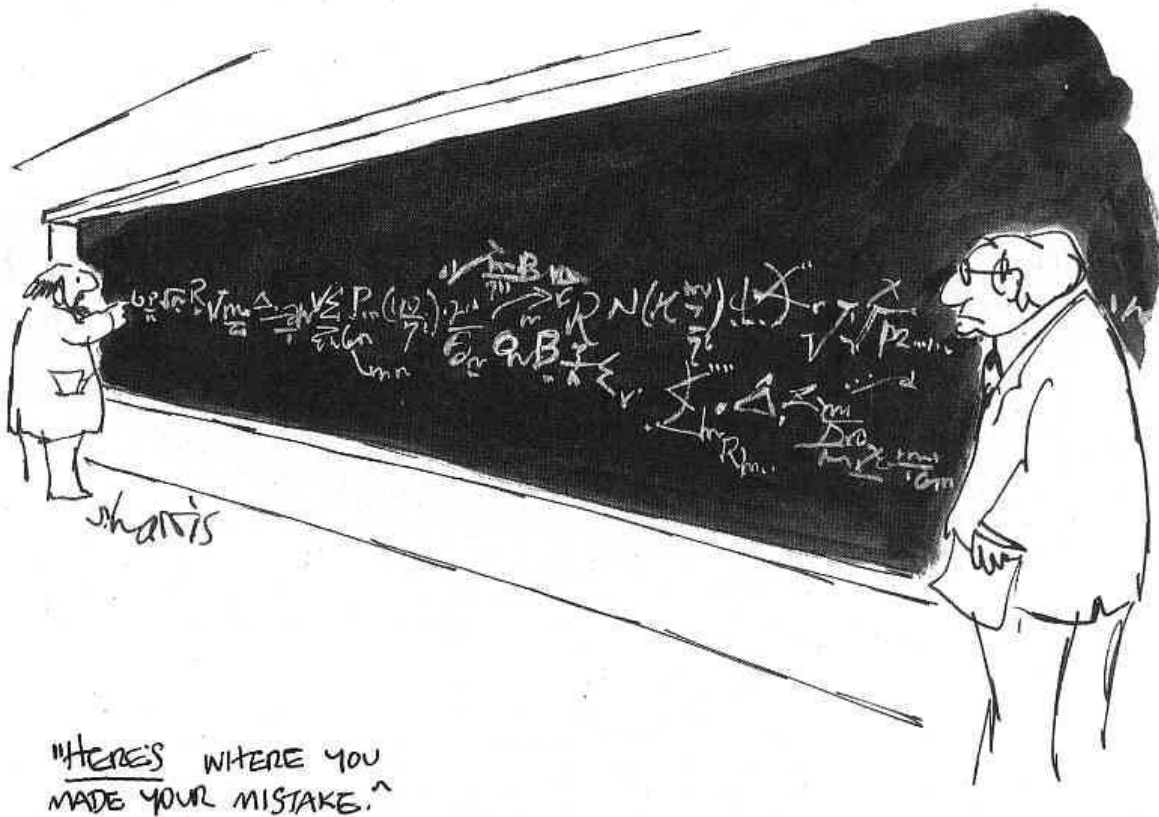
3.2 קורסי שירות

1. חלוקה ל- 3 רמות: רגיל, מתוגבר, מוגבר. לכל הרמות סילבוס משותף. רגיל ומתוגבר מעבירים את אותם תרגולים, אך לקבוצה המתוגברת יש שעת תרגול לנוספת. מטרת השעה הנוספת הינה עבודה אישית ומדודה יותר ופתרון תרגילים נוספים.
2. יש להעביר את התרגולים על פי הלוח"ז המפורסם בדף השער. כל הקבוצות בקורס מסוים מעבירות את אותם תרגולים לפי הקצב הנקבע בלוח"ז.
3. יש לחלק את העבודה על כל אתר קורס בין המתרגלים. נא לפרסם תרגילים מספיק זמן מראש על מנת שלכל המתרגלים בקבוצה יהיה זמן להתכונן לתרגול.
4. שאלות לתרגול / שיעורי הבית צריכות להיות ממאגר השאלות.
5. הוראות לתפעול האתר נמצאות כאן. נא לקרוא בעיון!



3.3 מאגר שאלות

1. יש להעלות פתרונות ביחד עם השאלות.
2. במקרה שבו כותב השאלה וכותב הפתרון הם אנשים שונים יש להעלות את הפתרון תוך פרק זמן סביר (מספר ימים).
3. אם יש תיקונים ניתן לתקן את השאלה ולעדכן על כך [בפורום המתרגלים](#).
4. על מנת למחוק תרגיל יש לכתוב זאת בפורום המתרגלים.





4. רענון מתודיקת הדרכה ובניית תרגול¹

פרק זה מתמקד באופן העמידה מול כיתה ובהכנה הבסיסית של כל שיעור עוד בטרם שויך לתחום לימוד כזה או אחר. בדף מצויות עצות רבות, שייתכן שלא כולן מתאימות לכל אחד- מומלץ לנסות ולראות באופן אישי למה מתחברים יותר ומה עובד עבוד כל אחד ואחד באופן אישי.

4.1 הדרכה נכונה – חזרה זריזה

1. תנאים מקדמיים:

תנאים שיש לוודא שמתקיימים עוד בטרם השיעור, על מנת שיהיה אפשר לנהלו בצורה טובה. לשם כך מומלץ להגיע לכיתה כעשר דקות לפני תחילת השיעור (בשעה העגולה):

- **הכיתה:** סדר (שולחנות, כיסאות), נקיון, לוח מחוק, מזגן עובד, תאורה לא מרצדת, מחק ללוח וכו'.
- **אנחנו:** הופעה מסודרת פחות או יותר, אמצעי הדרכה (טושים תקינים, מים, דפי התרגול).

2. ההוראה עצמה:

פעולות אותן ניתן לבצע בכדי "לגרות" את הסטודנטים ולשמור על רף ריכוז וקשב גבוה בכיתה:

• גירויים חושיים – שמיעה:

1. גיוון בטון, בעוצמה ובקצב הדיבור
2. רעשים חריגים – דפיקות, נקישות עם האצבעות, מחיאות כפיים וכו'.
3. הימנעות ממילים חוזרות – ("בסדר", "סבבה", "OK").

• גירויים חושיים – ראייה:

1. קשר עין – כלי יעיל ביותר לקבלת ולנתינת פידבק (חשוב להקפיד על כך שלא "נתקעים" על משהו מסוים או מזניחים את האגפים). להסתכל על הכיתה ולא ללמד את הלוח (הוא את הקורס הזה, כנראה, כבר עשה...).
2. תנועה – זורמת, לא מונוטונית אך גם לא תזזיתית (תנודות הרמוניות, anyone?). לנוע גם לעומק הכיתה כשניתן.
3. הבעות פנים.
4. ידיים – משמשות להמחשת הנאמר. לא בכיסים, לא משולבות. לא תזזיתיות.
5. חפצים – אפשר להחזיק מפעם לפעם, אך לא לעמוד כל השיעור עם הדפים או עם טוש ביד.

• גירויים אינטלקטואליים:

1. המחשות, דוגמאות וסיפורים אישיים, הומור.
2. ידע כללי, קישורים לתחומים אחרים.

חשוב מאוד לא להגזים עם הגירויים החושיים ולשמור אותם להדגשת נקודות חשובות. שימוש יתר עלול לעייף את הסטודנטים ולעשות את הפעולה ההפוכה ממה שהתכוונו.

¹ המסמך מנוסח בלשון זכר אך, כמובן, מתייחס למתרגלות ולמתרגלים גם יחד



3. פרטים חשובים למהלך השיעור:

כולנו מודעים לעובדה שרמת הריכוז של הסטודנט הממוצע אינה גבוהה במיוחד (המתרגל: "אז לסיכום, ראינו ש- $x = 6$! הסטודנט, ננו-שניה לאחר מכן: "רגע, כמה x שווה??"). כתוצאה מכך מוטלת עלינו החובה להיות מספיק מסודרים – כך שהסטודנט שהתעופף לכמה דקות לא יאבד לחלוטין את מהלך השיעור.

לוח:

- **מסודר ומתוכנן.** מומלץ לחלק את הלוח על מנת למקסם את פרק הזמן שבו כל פיסת אינפורמציה נמצאת עליו. ניתן לחשוב על איך רוצים שתיראה מחברת של סטודנט ולתכנן בהתאם.
- **שימוש נכון בצבעים.** השימוש בצבע ייעשה רק למטרה מסוימת. יש לשמור על עקביות בשימוש בצבע על מנת להרגיל את הסטודנטים (לדוגמא, מה שבכחול הוא תשובה סופית, מה שבאדום הוא השאלה עצמה וכו').
- **כתב קריא וגדול מספיק.**
- מחיקת טעויות על ידי **העברת קו** ולא עם הספוג.
- כתיבת **כותרות וכותרות משנה**.

דיאלוג עם הכיתה:

- **הקשבה:** היו קשובים ככל שניתן לרחשי של הכיתה. באמצעי זה אפשר לזהות:
 1. **בעיות בהבנה.**
 2. **חוסר שביעות רצון.**
 3. **חוסר ריכוז.**
 4. **גם שקט הלום הוא סימן!**
- **שאלות מתרגל ← כיתה:**
 1. שאלות אישיות לסטודנט ספציפי (רק במסגרת דו-שיח שיזם הסטודנט!! אנחנו לא יוזמים שאלות כאלו!!).
 2. שאלות כלליות (לכלל הכיתה).
 3. שאלות מקהלה ("וזה יוצא כמו שדה של מטען נ-קו-ד-ד-ד-ד").
- **שאלות כיתה ← מתרגל:** את השאלות הללו ניתן לחלק לשלושה חלקים:
 1. שאלות "קדימה" – שאלות העוסקות בנושא אותו התכוונו להעביר בדיוק עוד 10 דקות/שעתיים/שני שיעורים/שלושה סמסטרים ("אתה יכול בבקשה להסביר לי מה זה פרופגטור?").
 2. שאלות "אתורה" – שאלות העוסקות בנושא אותו לימדנו לפני 10 דקות/שעתיים/שני שיעורים/שלושה סמסטרים ("אתה יכול בבקשה להסביר לי מה זה וקטור?").
 3. שאלות "הצידה" – שאלות אשר אינן רלוונטיות כלל לנושא השיעור ("המבחנים של גדלין קשים בד"כ?!").



כיצד נגיב?

ראשית חשוב לציין, **שתמיד נגיב!** אין שאלה בכיתה שלא זוכה למענה כלשהו. שנית, אין צורך להתפלמס יתר על המידה. יש לענות עניינית. דבר נוסף משמעותי ביותר הוא שיקוף שאלות רלוונטיות לשאר הכיתה – אם לא כולם שמעו (והם לא שמעו), אזי יש לחזור על השאלה בפני כולם ורק אז לענות:

1. שאלת "**קדימה**" – תגרור תגובה בסגנון "שאלה מצויינת, נגיע לזה עוד מעט". כאן חשוב לציין כי האחריות היא עלינו לדאוג שענינו על השאלה בסופו של דבר! אם לא נענה-הסטודנט הביישן לא ישאל יותר והסטודנט העקשן ישלח לנו שישה מיילים ו-15 הודעות בפורום.
2. שאלת "**אהורה**" – תזכה למענה, כמובן, גם אם על חשבון קטיעה קצרצרה של רצף השיעור. במקרים קיצוניים כגון שאלה שחוזרת בפעם החמישית ניתן להפנות להפסקה (וגם כאן, לזכור לענות בסופו של דבר). בפני כל הכיתה לא מומלץ להפנות באופן קבוע לשעות הקבלה (נתפס כניפנוף של הסטודנט)
3. שאלת "**הצידה**" – תמיד נגיב! התגובה יכולה להיות במילים או אפילו במבט תמה.

4. התמודדות עם הפרעות:

המונח "הפרעה" מכיל את כל האלמנטים שמסיטים את המתרגל מקו המחשבה או מפריעים לסטודנטים בהפנמת החומר. הפרעה במהלך השיעור יכולה להיות בעלת אופיים שונים ומגוונים, ולכן אופן ההתמודדות עם ההפרעות יהיה מגוון גם הוא. קיים צורך להתאים את רמת ההתמודדות לרמת ההפרעה (מדרוג של התגובות): הפרעה "עדינה" צריכה לזכות לתגובה **שלא** קוטעת את שטף הדיבור (התקרבות, יד על הכתף, מבט, חיוך שמשדר "קלטתי אותך" וכו') ואילו הפרעה שחוצה קו אדום (אישי או כללי) צריכה לזכות בתגובה מחמירה יותר.

בתחילת הקורס יש לערוך תיאום ציפיות עם הסטודנטים על מנת למנוע הפרעות עתידיות (אם, לדוגמא, מפריע לנו שאוכלים, שותים, קוראים עיתון). חשוב להיות קונסיסטנטיים עם העקרונות האלו במהלך הקורס. **מה שייקבע בתרגול הראשון, אם נהיה עקביים מספיק, הוא מה שיהיה לאורך כל הסמסטר!**

4.2 בניית תרגול - כללי

1. תכנון זמנים:

יש לתכנן מראש את הזמנים של כל חלקי השיעור. יש לנסות ולהעריך כמה זמן תארך כל שאלה וכמה זמן יארך החלק התיאורטי אם קיים. ככלל, נעדיף להעביר שאלה אחת פחות מאשר ללמד בלחץ של זמן!! אם מקבלים, בעת ההכנה, תחושה שהתרגול עמוס מהרגיל- ניתן לנסות לחשוב על דרכים לקיצור עבור הסטודנטים (לדוגמא, העתקה מן הלוח וכו').



2. הכנת מבנה השיעור:

שיעור הבנוי בצורה נכונה מאפשר לחומר להיספג טוב יותר, ובצורה מסודרת יותר אצל הסטודנט. שיעור בנוי מארבעה חלקים מרכזיים:

• פתיחה:

1. הפתיחה מהווה את שער הכניסה של הסטודנטים לשיעור. מסיבה זו עליה להיות "סטריילית" (לא מתעסקים עם שום דבר אחר, עיניים על המתרגל בלבד).
2. על הפתיחה להיות מעניינת, עליה להגדיר **מטרות לשיעור** ולתת לסטודנטים מוטיבציה להיות קשובים.
3. חייב להיות בה **קישור** (לשיעור הקודם, להרצאה).
4. הפתיחה הינה **קצרה** ותכליתית ($t < 2 \text{ min}$) אך חשובה מאין כמוה ולפיכך יש להכינה היטב!
5. הפתיחה תכיל גם "הכנה" של הסטודנטים ל**אופי השיעור** (האם הוא טכני מאוד? כמה תרגילים נפתור? האם אלו תרגילים שנועדו להקנות אינטואיציה \ תרגילים מבחינות?) ותשאף להוריד בכך את רמת אי-הודאות (רמת התרגילים \times רמת הסטודנטים $\sim \hbar$??).

• גוף השיעור:

1. גוף השיעור **בנוי מהקדמה תיאורטית ומתרגילים**, כאשר בין הקטע התיאורטי לבין התרגילים (כמו גם לאחר כל "צבר" של תרגילים) יש סיכומי ביניים.
2. העבודה בפתרון הבעיות תהיה על **פי התיאוריה המוצגת בשיעור** והדגשים הניתנים בו.
3. חשוב להפנים שאין אף שאלה הנפתרת בכיתה שהיא "סתם"! **לכל שאלה צריכה להיות מטרה ספציפית** שאנו מודעים אליה בעת העברת השאלה ומכוונים את הפתרון כך שישיר את אותה בצורה הטובה ביותר.

- **סיכום ביניים:** אולי החלק החשוב ביותר בשיעור. מאפשר לנו "לקבע" את הידע שנצבר עד כה אצל הסטודנטים, לוודא הבנה, לקשר לתיאוריה ולבחינה ולתת דגשים **שלא תוך כדי פתרון שאלות**. יש לתת לסיכום הביניים "את הכבוד המגיע לו".

• סיכום: לסיכום ארבע מטרות עיקריות:

1. **מעבר כללי**, לפי תתי-הנושאים, על החומר שעבר בשיעור.
2. **קישור** להרצאה, לשיעורים הבאים ולתרגילי הבית בנושא השיעור.
3. העברת **שורות תחתונות** אחרונות לסטודנטים – מעין צ'קליסט להתמודדות עם החומר.
4. הענקת **בטחון ומוטיבציה** לסטודנטים בהתמודדם עם החומר שעבר בשיעור.

את הפתיחה, סיכומי הביניים והסיכום מומלץ בחום להכין מבעוד מועד ולרשום אותם בשורה-שתיים על גבי דף התרגול. יש לחשוב היטב על הניסוח המדויק של חלקים אלו ולדאוג שיהיה פשוט, מקיף ולא-מסורבל.

3. לאחר התרגול:

לאחר תרגול מומלץ לעבור שנית בקצרה על דף התרגול, לנתח נקודות שהיו בעייתיות במיוחד וכאלו שהועברו בצורה מוצלחת במיוחד ולציין אותן לשימוש עתידי.



5. הכנה והעברה של תרגול בפיסיקה – "דילמת המתרגל"

(או, איך להיות מתרגל בקורסי שרות וליבה במחלקה לפיסיקה ולהישאר בחיים)

המתרגלים במחלקה שלנו שואלים את עצמם אם עמדו במשימה שהוטלה עליהם (לתרגל בקורס) בהצלחה וקשה להם לענות על זה. האם זה נמדד בכך שהמרצה מרוצה מהתיפקוד שלנו? בציונים שהסטודנטים נתנו בסקר הוראה או במכתב שכתבו עלינו לראשי מחלקות? האם זה נמדד באחוזי ההצלחה במבחן? (כלומר אם הסטודנטים לא יודעים את החומר- כשלנו?) יש קושי אובייקטיבי להכריע וזו רק אחת הדילמות של המתרגלים במחלקה.

בפרק הזה ננסה לסקור היבטים שונים הקשורים לתפקיד המתרגל במחלקה וננסה לדון בדילמות איתן הוא מתמודד במטרה להקל על המתרגלים בהתמודדות ולהרגיש טוב עם עצמם כמתרגלים. בתור נקודת מוצא נציין שלא צריך לצפות שנהיה מתרגלים מושלמים, אנחנו צריכים להכיר את החולשות והחוזקות שלנו, לדעת מה המטרה שלנו ולנסות לצאת בהרגשה טובה אישית שלנו אבל גם של המרצה, הסטודנטים והמסגרת כולה.

5.1 תפקידי המתרגל בקורסי הליבה והשרות במחלקה

1. מטרת התרגולים, איך לדעת שעשינו עבודה טובה:

מתוך אתר המחלקה:

<http://physweb.bgu.ac.il/SHNATON/REGULATIONS/TIRGOOL.html>

קווים מנחים להערכת קורס / מתרגל / מרצה

הדרישה הראשונה מקורס טוב היא ניהולית :

- הגדרת דרישות / מדיניות קורס
- הגדרת תכנית לימודים על בסיס שבועי
- הכנת סט של תרגילים שמיצג נאמנה את החומר

תפקיד המתרגל :

- תחזוקה של אתר הקורס
- הכנת התרגילים ע"פ הנחיות המרצה
- הכנת הסטודנטים למבחן

תפקיד המרצה :

- ניהול אקדמי של הקורס
- מתן הרצאות

להרצאה יש ערך מוסף / חינוכי חשוב מאוד: מטרתה לקרב את הסטודנט להווית המחקר.



ומתוך דף ההנחיות:

http://physweb.bgu.ac.il/SHNATON/REGULATIONS/Takanot_graduates.html#guidelines

הנחיות לאסיסטנטים

כללי

- באחריות צוות ההוראה לדווח מידית למזכירות הפיסיקה אם קובץ הקורסים אינו כולל את הסילבוס שאושר בועדת הוראה כפי שהוא מופיע **בקישור להלן**. כמו כן יש לוודא שקיים קישור לאתר הקורס הן באתר הפיסיקה והן בקובץ הקורסים כפי מתחייב מהנוהל הפקולטי של פרסום מדיניות קורס.
- המשימות המוטלות על האסיסטנטים כוללות הוראה פרונטלית, תחזוקת אתר הקורס, הדרכה במעבדות, הכנת תרגילים ובדיקת תרגילים (לרבות בחנים ובחינות). הנוהג המחלקתי הוא שכל צוות ההוראה **כולל המרצה (!)** לוקחים **חלק שווה** בבדיקת התרגילים. באופן טיפוסי אין בדיקת תרגילים במהלך הסמסטר כך שהעומס העיקרי הוא בדיקת בחינות. בכל מקרה האחריות האקדמית על התנהלות תקינה של הקורס מוטלת על המרצה.

פרוט

- יש להשיג מהמרצה האחראי את **תכנית הקורס**.
- יש לתאם עם המרצה את "חלוקת העבודה".
- יש לבנות את **תכנית התרגולים** במתואם לתכנית הקורס.
- יש להגיע **מוכנים** ובזמן לכיתה (**אם סטודנטים מאחרים זו בעיה שלהם**)
- יש **להודיע מראש** (בתאום עם המרצה) אם יש ביטול שעור (**ולידע את מזכירות פיסיקה**)
- במקרה של ביטול שעור יש לקבוע **מועד חליפי**.
- יש להפיץ את התרגילים או כל חומר עזר אחר (על פי הנחית המרצה) **בזמן**
- בדיקה של תרגילים ומבחנים **בזמן** (טווח הזמן המקובל הוא שבוע)
- פרסום של פתרון מבחנים **בזמן** (בתאום עם המרצה, מיד לאחר הבחינה)
- התנהגות לסטודנטים: מקצועית, אחראית, ידידותית אך החלטית
- השתדלו להיות **קשובים** לשאלות לבעיות ולבקשות של הסטודנטים
- אם יש בדיקה של תרגילים - נא לרשום על מה הורדו נקודות
- בבדיקה של בחינה / בוחן / ערעור צריך להיות ברור לסטודנט על מה הורדו נקודות.
- יש לדווח על **בעיות** באופן מידי למרצה או לגורם הרלבנטי.

המתרגל מצד אחד לא מחליט על דעת עצמו החלטות כמו מדיניות וכו' מצד שני הסטודנטים מרגישים נוח לשאול אותו את השאלות, שלא לומר לבוא בטענות אליו. המתרגל מצוי בין הפטיש לסדן וזה מקור לדילמות רבות, בסעיף הבא נעמיק בנושא זה. קודם ננסה להעמיק בתפקיד המתרגל לפי הגדרה זו:

א. תחזוקה של אתר הקורס. הנושא הוצג בפרק 3, האתרים אמורים להיות מסודרים כבר בשבוע הראשון לסמסטר. רוב המרצים מתייעצים עם המתרגלים לגבי המדיניות והמתרגלים הם בדרך כלל אלו שאחראים לאכוף אותה. חשוב לוודא שהיא הגיונית לדעתכם ושהסטודנטים מודעים אליה. מומלץ לשלוח מס-מייל של פתיחת שנה עם קישור לאתר הקורס ולמדיניות ובאותה הזדמנות להגדיר מה דרכי התקשורת אתכם. בתרגול השני אפשר רק לוודא בקצרה שהמדיניות ברורה לכולם ולהבהיר מה הציפיות שלכם בנושא הזה.



ב. הכנת התרגילים ע"פ הנחיות המרצה. כאן יש הבדל גדול בין קורסי הליבה שבהם המתרגל בד"כ עובד לבד לעומת קורסי השרות שבהם יש עוד מתרגלים ולעיתים עוד מרצים מקורס "מקביל". מצד אחד זה חוסך עבודה ומצד שני התיאום עלול להיות מתיש יותר ושותה זמן יותר. זה כולל בעיקרון: תרגיל כיתה ופתרון, תרגיל בית ופתרון, התעסקות מנהלתית עם הגשות והודעות. חשוב מאוד להגדיר את חלוקת העבודה ביניכם. לעיתים יש מתרגל שלא תורם את חלקו וזו עוד דילמה, גם בה ננסה לדון בהמשך.

ג. הכנת הסטודנטים למבחן. ניתן להשתמש במבחן ובמתח שהוא יוצר כדי לעודד את הסטודנטים לעבוד קשה ולהקשיב, מצד שני לא כדאי להיות באווירת שאלות קטנוניות שמזכירות לשני הצדדים שאתם נותנים להם ציונים בסוף הסמסטר. גם כאן יש איזון עדין. וחוץ מזה, המטרה היא ללמוד ולהבין, לא לקבל ציון ולצבור נקודות זכות. כן שווה להזכיר לעצמנו שרמת הקושי של השאלות בכיתה ובבית צריכה לעלות בהדרגה עד לרמת המבחן ואפילו טיפה מעל.

2. בין הפטיש לסדן- עבודה מול מרצה, סטודנטים ומתרגלים אחרים

א. עבודה מול מרצה: כל מרצה הוא שונה, יש כאלו שלא משקיעים את הזמן בלהתרשם מהעבודה שלכם ויש שירצו ישיבה שבועית. מומלץ להקדים אותם ולשלוח להם את מה שבכוונתכם לעשות כדי שלא יקבלו הרגשה שאתם מתחמקים מלערב אותם או לא עושים עבודה טובה. מצד שני כדאי להזהר שלא יוצר מצב שהציפיות שלהם יהיו גבוהות מידי, גם הזמן שלכם מוגבל ובמקרים מסוימים תצטרכו להזכיר להם שאתם אמורים לחלוק את העבודה ביניכם שווה בשווה.

ב. עבודה מול קולגות- מתרגלים: שיטות שונות נהוגות בחלוקת העבודה. ניתן לחלק אחריות קבועה לכל מתרגל או להגיד לוח זמנים של מי עושה מה ומתי. האתגר הוא שאין מתרגל אחד אחראי. כל עוד כולם תורמים את חלקם זו לא בעיה, אם כן צצות בעיות אפשר לנסות לערב עוד גורמים, אולי את המרצה, תלוי מאוד מי הוא וכו'.

ג. עבודה מול סטודנטים: מצד אחד כדאי להסתדר עם הסטודנטים ושיהיה נעים ונוח איתם, מצד שני אתם האחראים על הזמן והנהלים ובכל מקרה אי אפשר לרצות את כולם. כדאי לתת תחושה שאתם באותו הצד ורוצים שהם יצליחו בקורס ולהימנע מאינטריגות וממצב שבו הם מבזבזים זמן על מירמורים למיניהם. חשוב לאפשר להם לפרוק תסכולים אם יש אבל האתגר הוא לשמור על אווירה טובה. הגדירו דרכי תקשורת, אם יש ועד כיתה העזרו גם בו. לפעמים סטודנטים מצפים לקבל שיעור פרטי או מחזיקים בתפיסות מוטעות לפיהן זו אשמתכם שהם לא מבינים כי אתם לא הסברתם טוב ולא כי הם לא קראו בספר, הקשיבו בהרצאה ופתרו תרגילים ושווה לנסות להבהיר להם שהם אלו שצריכים ללמוד אקטיבית. לא קל לענות על שאלה שנשאלת בפעם השנייה והשלישית ולשיקול דעתכם ניתן להזמין לשעות הקבלה רק כדאי לעשות הכל בצורה רגועה ומנומסת. לעיתים סטודנטים גם מפריעים בתרגול ואינם מנומסים אבל חשוב שלא לרדת לרמה שלהם, לא לפעול מתוך העצבים שלנו ולהשאר שקולים.

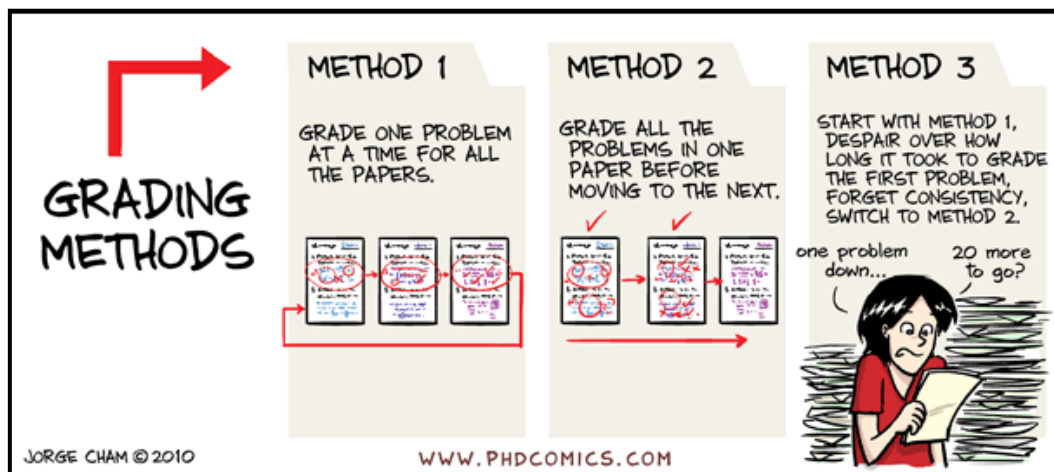


3. גיהול שוטף וטכני

א. הכנת תרגילים ותרגולים: מי מאיתנו שמכין את התרגול, חשוב לוודא מה המרצה פתר בכיתה כדי לתת שאלות שהן המשך טבעי או משלימות ושהתרגול לא יסתמך על חומר מתקדם יותר מההרצאה. לפעמים יש גישות הוראה שונות, מומלץ להשתמש באותם הסימונים שהמרצה מעדיף. מי שמכין את התרגיל כדאי שיעבור על השאלות שנפתרו בתרגול, הרמה צריכה להיות דומה וכדאי למצוא שאלות שמפתחות הלאה את אותם הרעיונות. חשוב שהתרגילים יהיו כתובים בצורה ברורה כדי שהעבודה תוכל להיות עצמית. וודאו מה הן ההנחות הסמויות שעשיתם, האם אלו הנחות שכבר דנתם בהן בתרגול. בדקו שלא חסר אף נתון ושהשאלה מתאימה לחומר הנלמד, כתבו טיוטה של הפתרון אם אין אף פתרון במאגר. השאיפה של הפתרונות שמתפרסמים שיהיו טובים (כאלו שהיו מקבלים במבחן לפחות, נניח, 85) אך מפורטים מעט יתר על המידה כדי שאפשר יהיה ללמוד מהם.

ב. דרכי התקשורת, שעות קבלה: לא כדאי ששעות הקבלה יהיו בסמוך לתרגול. אתם מחויבים להיות שם אבל אין סיבה שזה יהיה קל מידי להגיע איתכם יד ביד מהתרגול למשרד. קורה שאתם מאחרים לשעות הקבלה או נאלצים להזיז אותן ולכן חשוב שיהיה מנגנון שיאפשר לכם להודיע במקרה כזה, למשל בפורום. אין זה הולם שסטודנט יגיע במיוחד בשעה שבה הודעתם שתהיו ולא ימצא אתכם. נסו להיות שקופים ושההודעות לא יעברו כשמועות בין הסטודנטים, עומדים לרשותכם הרבה כלים: פורום, מערכת הודעות, לוח הודעות באתר, ועד הכיתה ותחילת או סוף התרגולים.

ג. הכנת המבחן ובדיקה שליו: לשיקול דעת של המרצה הוא יכול להיעזר בכם בכתיבה ובבדיקה. הקפידו שהוא עושה את חלקו, אל תסכימו שיפול עליכם יותר ממה שאמור. בדומה לתרגילי הבית חשוב אפילו עוד יותר להקפיד שלא חסר אף נתון כדי למנוע תיסכול מיותר של הסטודנטים במהלך המבחן. אפילו אם לא לקחתם חלק בכתיבה בקשו לראות את השאלות ופתרו אותם כדי לוודא שיש כל הנוסחאות וכד'. במהלך המבחן היו קשוחים כלפי אותם סטודנטים ששואלים רק כדי לסחוט מידע ואם נשאלת שאלה המצדיקה התיחסות הוסיפו את התשובה על הלוח, אחרת אנהנו מתגמלים את אותם הסטודנטים שלא מתמודדים עם המבחן עצמאית. בבדיקה היו אחידים, החליטו מראש כמה ניקוד לתת על כל חלק מהפתרון ושימרו תיעוד של הניקוד שנתתם על טעויות שלא צפיתם מראש. עדיף לפרט על מה ניתן ניקוד ולא על מה ירד, מחברת ריקה מקבלת 0, לא מינוס 100.





4. התרגול עצמו

הסעיף הזה עוסק בליבה של התפקיד שלנו, התרגול הפרונטלי. שווה להיזכר בפרק 4 ובכל הדגשים שנאמרו שם על העברת חומר באופן כללי. בסעיף זה ננסה להתמקד בהעברת תרגול בפיסיקה לסטודנטים של המחלקה שלנו ושל מחלקות אחרות. השאיפה היא להעביר את החומר שאתם מחוייבים כך שרוב הסטודנטים יבינו את השורה התחתונה, יגיעו מוכנים לתרגיל הבית ומאוחר יותר למבחן. כדאי לעודד אותם לפתור את תרגיל הבית ובאופן כזה שבו הם מתמודדים עם השאלה בעצמם ולא מעתיקים פתרונות או מציבים בנוסחאות ללא הבנה. התרגול הוא ההזדמנות לראות את הסטודנטים ולנסות לחוש מה מצבם בחומר.

יש כמה דילמות יסודיות במהלך התרגול:

- א. למי להתאים את הקצב, למי שמקשיב ועלול להשתעמם או למי שמתקשה לעקוב אבל אולי גם לא ממש מנסה להקשיב.
- ב. למצוא רמת פירוט שמתאימה לקצב שבחרנו, כזו שמאפשרת לסטודנטים שמקשיבים להבין את השלבים אבל לא משעממת את אלו שפותרים אקטיבית יחד אתכם. (לפעמים אנחנו מאבדים יותר זמן על להסביר איפה קפצנו).
- ג. האם להספיק יותר ובשטחיות או פחות אבל לעומק.
- ד. עד כמה להיות קשובים לרצונותיהם של הסטודנטים ואיפה לחתוך ולחזור לתוכנית המקורית שלנו.

כדאי להיצמד למבנה הבא:

א. **פתיחה קצרה:** לקשר להרצאה, יישור קו- מה החומר, "הנוסחאות" מצד אחד לגרום להם לחשוב שההנחה היא שהם היו בהרצאה מצד שני בפועל רובם לא נמצאים ואו מבינים מההרצאה אז שווה להקדיש לזה כמה דקות (אחוז קטן מהזמן הכולל). זו ההזדמנות לעניין אותם בחומר, שווה לחשוב על איזה משפט פתיחה, אם אפשר אפילו לקשר לחיים זה הכי טוב, (למשל בנושא של מומנטים, מאיפה כדאי לאחוז פטיש? וכו'). אם יש איזו הדגמה קטנה זה יכול להיות נחמד, רק שלא יהפוך לקרקס ולזכור שזו לא ההרצאה (למשל, מטוטלת, קל מאוד להדגים אם מביאים חוט וקושרים אליו משהו).

ב. **פתיחה וסיכום לכל תת נושא, ולכל שאלה שפותרים:** כאן יש דילמה לגבי כמה זמן להשקיע בהצגת השאלה עצמה. יש סטודנטים שלהם מתאים שהצגת השאלה היא בע"פ בעיקר. אם הם מדפיסים את התרגול מראש זה חוסך הרבה זמן. יש סטודנטים שהדרך לעניין אותם היא בהצגה מפורטת של השאלה כולל תרשימים ואולי אפילו אביזרים (בעיקר בפיסיקה 1), וששווה להשקיע ולרשום את השאלה במלואה (יש סטודנטים, למשל מהמחלקה לביולוגיה, שחושבים יותר במילים מאשר בנוסחאות, זה לא אומר שתעבירו את התרגול בהכתבה כמו שאולי היו רוצים אבל שווה לקחת את זה בחשבון).

במהלך הפתרון נסו לעורר דיון, נסו להפנות שאלות אל הסטודנטים ולקשר כל תוצאה לדרך הפתרון. שימושי לשאול אותם מה יצא להם, במיוחד אם הם שואלים איך הגעתם למשהו מתוך עצלות לפתור בעצמם. הדגישו שיש הרבה דרכים לפתור ולא בהכרח יש זמן לדון בכולם. לגיטימי שהם יבחרו להם את הדרך המועדפת עליהם, אנחנו מאוד רוצים לפתח אצלם חשיבה ביקורתית ושלא יפתחו תלות בכם או במישהו אחר כדי להכריע אם משהו "נכון". אם יש זמן, חשוב להוסיף לסיכום בדיקת יחידות, בדיקת גבולות והשוואה לתוצאות של שאלות אחרות.



לפעמים יש שאלות שאפשר לשאול אותם מראש מה לדעתם יצא, אפילו לרשום מה היו ההימורים כדי שאפשר יהיה לדעת מי "ניצח", גם כאן כדאי להיזהר שלא יהיה קרקס ושזה יהיה מכובד.

בסוף השאלה, במיוחד אם היתה ארוכה, שווה לחזור על השלבים לפתרון. כאן יש דילמה, מצד אחד לתת להם תחושה שהתירגול עזר להם ומצד שני שלא ירגישו כמו מרתון, שהעזרה שטחית. טבלאות מסכמות, ראשי תיבות וקיצורי דרך שעוזרים לפתור הם נחמדים, בתנאי שלא באים על חשבון ההבנה.

ג. סיכום התרגול: כדאי לסיים לפני שמתחילים להציק מבחון הסטודנטים של התרגול הבא, להשאיר זמן לסכם בנחת את השורה התחתונה של התרגול ולתת דגשים לשיעורי הבית בנושא הזה. זה יכול להיות זמן טוב לדון איתם בשאלות נוספות שיש להם ולשמוע אותם ללא הלחץ שקיים במהלך התרגול.

מבחינת ניהול הזמן חשוב לא להסתבך כתוצאה מאילתורים, לתכנן מראש על מה מדלגים אם לא הספקתם, מה להשאיר לסוף ולחזור אם ישאר זמן. בהפסקה מגיע לכם לנוח, לפעמים צריך להתכונן לתרגול הבא, תהיו אסרטיביים אם הם מנסים להחזיק אתכם ותבהירו שיש לכם שעות קבלה ומה דרכי התקשורת אתכם. כדאי שהאווירה בתרגול תהיה נינוחה אבל לתת לתחושה שהזמן מאוד יקר ולנסות להפוך כל רגע למשמעותי.

5.2 הדילמות איתן אנו מנסים להתמודד

שווה לציין ולהגדיר מה הן הדילמות כדי שלא תרגישו שאתם הראשונים שמתמודדים איתן וכדי שתזכרו שאין פתרון מושלם אלא מצב של איזון שעליכם להגיע אליו ולהיות שלמים עם הבחירות שלכם. את הדילמות שהוזכרו בסעיף הקודם אפשר לחלק לכלליות עקרוניות לעומת טכניות ופחות עקרוניות:

1. דילמות כלליות:

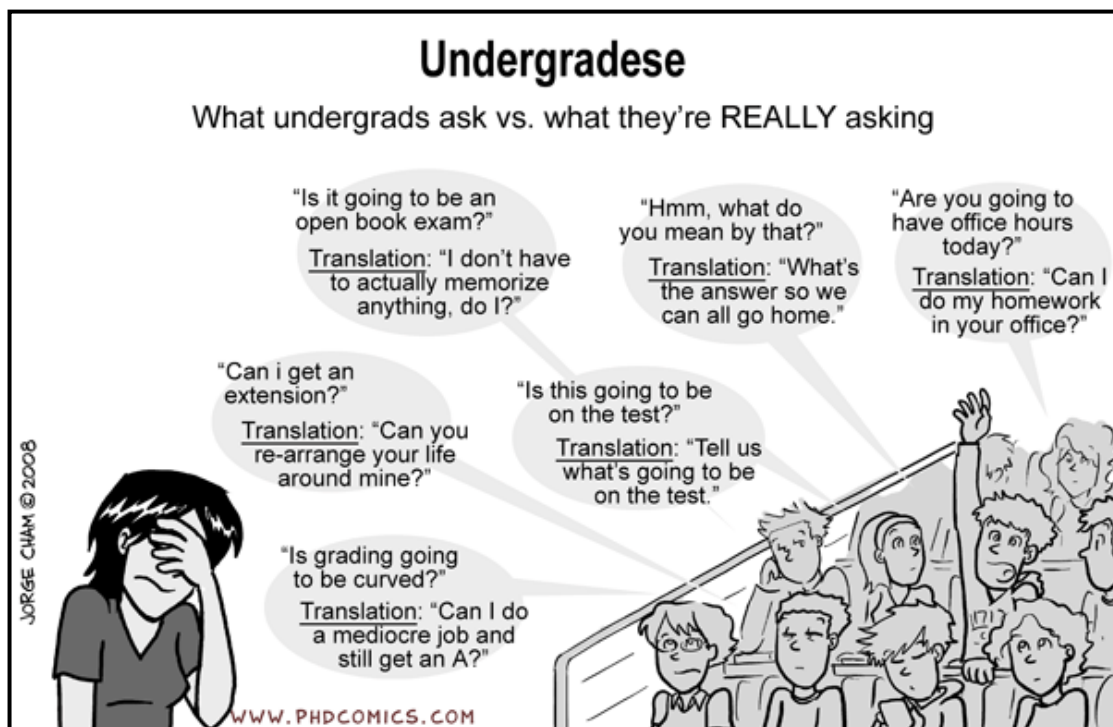
- לנסות לרצות או להחליט לבד על ההתנהלות (חוסך שבטו וכו').
- לאתגר את החזקים לעומת לכוון לרמת המתקשים.
- לאכוף נהלים בקשיחות לעומת להיות קשוב, מתחשב ורגיש.
- לעודד השתתפות לעומת לדאוג לסדר ושמירה על התוכנית.
- להשקיע בעבודה כמתרגל לעומת להתמקד במחקר ובדברים אחרים.
- לשמור על חזות רצינית ולשמש דוגמא לעומת להשתמש בהומור עצמי ובאווירה קלילה וכו'.
- לנסות לקבל מלוא תשומת הלב של רובם לעומת לזכור שזה תרגול באוניברסיטה ולא להיות מורה כיתה ג' או מתוסכל שכל אחד בלפטופ שלו.



2. הדילמות הטכניות:

- לפרסם תרגול מראש: **יתרונות**- משפר את היכולת לעקוב, מגדיל את התיאום בין המתרגלים, **חסרונות**- מגביל את יכולת האילתור של המתרגל, מגביל את היצירתיות והעצמאות של הסטודנטים, הורס את הגילוי המודרך.
- לתת הארכות להגשת תרגילי הבית: **יתרונות**- נותן לסטודנטים תחושה של התחשבות, **חסרונות**- עלולים לדחות את המטלות כי מניחים שאפשר יהיה לבקש הערכה וכו'.
- להקפיד על דרכי תקשורת: חשוב שהמתרגל יגדיר את האופן שבו מתקיימת התקשורת, הסטודנטים צריכים לקבל את המידע אבל אפשר לצפות מהם אקטיביות מינימלית.
- חובת הגשה: אם יש בודק תרגילים זה מצוין, הסטודנטים יותר משקיעים בפתרון ומקבלים פידבק. אם אין בדיקה אפשר להגיש אלקטרונית. אפשר גם לבדוק מדגמית.
- מבחן אמריקאי: **היתרון** הבולט הוא נוחות הבדיקה. המסר שהסטודנטים מקבלים הוא שהתוצאה הסופית חשובה. ניתן לשלב במבחן כמה שאלות אמריקאיות, מתאים יותר לקורסי השרות.

בשורה התחתונה הדגשנו שאלו דילמות כי אין פתרון יחיד ודרך התמודדות מושלמת. האתגר בפניכם הוא לעשות כמיטב יכולתכם תוך שמירה על איזון. אנחנו כאן לעזור בכל קושי שבו תקלו. העבודה הזו עשויה להיות עבורכם מספקת מאוד ולעיתים אפילו מהנה...





6. הכנה והעברה של מעבדות הוראה

בתור מדריכים במעבדות ההוראה יש לנו את היתרון של יחס מספרי מצויין של סטודנטים פר מדריך. אנחנו יכולים לייצר באמצעות יחס זה, ובאמצעות שעות העבודה הרבות עם הסטודנטים העברה איכותית של החומר ושל העקרונות החשובים של העבודה הנסיונית. העקרונות המובאים כאן תקפים למעבדות של שלושת השנים.

על מנת למקסם את היעילות ואת האיכות של המעבדה, ניתן להתייחס לנקודות הבאות:

1. עלינו לבצע את הניסוי בעצמנו לפני תחילת הלימודים, לבדוק שהכל בסדר, ששום דבר לא חסר או מקולקל. הוא צריך לדעת מה הקשיים שהסטודנטים יכולים להיתקל בהם, ואיך לעזור להם.
2. דוגמא אישית: להגיע בזמן, לדעת להפעיל את המערכות, להתלבש באופן מתאים (מכנסיים, נעליים סגורות), לא לאכול במעבדה.
3. להתחיל עם מוטיבציה לניסוי: מה לומדים ממנו, אילו כלים רוכשים בגללו, להביא דוגמאות של עולם הפיזיקה ושל "העולם בחוץ".
4. לדבר עם הסטודנטים, לדעת את השמות שלהם. לשאול אותם שאלות כדי לוודא שהם מבינים מה הם עושים, ושלא מתקדמים בניסוי באופן מכני לחלוטין כאילו טייס אוטומטי.
5. לתת לסטודנטים משוב: להסביר במה טעו בבוחן כניסה, למה הורדת נקודות בדוח ומה ציפית שהם יעשו. לעזור להם להבין איך להשתפר בעתיד.
6. לבקש מהסטודנטים משוב: איך לשפר את המעבדה, מה הם היו עושים באופן שונה, איזה חלק מהניסוי לדעתם כדאי להוריד ומה היה אפשר להוסיף.
7. מצגות: להנחות איך בונים מצגת, על מה לתת דגש ועל מה אפשר לדלג או לדבר פחות. לטפל במקרים חריגים כגון פחד קהל.

