

הוראת פיזיקה בין חט"ב לחטה"ע

(זאב קרקובר, הדף היומי, כט בתשרי תשע"ו)

- ❖ ... מורי פיזיקה משוכנעים שגם אם התלמיד לא ימשיך בלימודי פיזיקה, יהיו לו רווחים מן הלימודים האלה באשר ילך, שהרי הכשרנו אותו לחשיבה רציונלית ולשכל ישר.
 - ❖ לפיזיקה יש יתרון חשוב נוסף. היא המקצוע היחיד, גם בין מדעי הטבע, שבו יש טיפול כמותי כראוי, מפני שאינו בורח מן המתמטיקה, אלא רואה בה חלק אינטגרלי מתרבות המקצוע.
 - ❖ תלמיד הפיזיקה מבין איך המתמטיקה (המופשטת) והפיזיקה (הגשמית) שקולות ממש זו לזו.
 - ❖ אלה הן מטרות מרכזיות, גם אם אינן מפורשות, של הוראת הפיזיקה...
 - ❖ ... שאלות הבגרות אינן מתייחסות במפורש (וכמעט שלא במרומז) לקשרי רוחב תרבותיים.
- (זאב קרקובר, הדף היומי, כט בתשרי תשע"ו)

מטרות הוראת הפיזיקה*:

- ❖ תכנית הלימודים [בפיזיקה] אמורה להציג בפני התלמידים תמונה של דיסציפלינה מדעית, שהיא תרבות בפני עצמה, מהיבטיה השונים.
- ❖ לימודי פיזיקה הם נכס לכל תלמיד ותלמידה שיבקשו להמשיך בלימודים אקדמיים, גם אם אינם מתעתדים לעסוק בפיזיקה, במדעים או בטכנולוגיה.
- ❖ לפיכך, מטרתה של הוראת הפיזיקה בחטיבה העליונה היא לתת תשתית השכלתית כללית לאזרח המחר ולאו דווקא להוות "מכינה" ללימודים אקדמיים.

מטרות הוראת
הפיזיקה
והשלכותיהן על
הוראת הפיזיקה
בחט"ב

מטרות-העל של התכנית

- ❖ התוודעות מקיפה לעולם הפיזיקה ותכניה.
- ❖ פיתוח האוריינות המדעית בתחום הפיזיקה ובתוך כך מתן דגש למגוון רחב של מיומנויות חשיבה ולמידה.
- ❖ יצירת עניין והתלהבות אצל התלמידים בלימודי הפיזיקה.
- ❖ פיתוח תשתית פיזיקלית להמשך לימודים אקדמיים, מדעיים וטכנולוגיים.

פיתוח עמדות ביחס לערכי המדע

- **ערך החיפוש:** על החיפוש אחר טענות מדעיות חדשות להיות שאיפה אנושית בלתי פוסקת
- **ערך הפריכות:** טענות מדעיות צריכות להיות ברות הפרכה
- **ערך השוויון/צניעות (I):** המדדים לקבלה או דחייה של טענות מדעיות אינם תלויים בטוען או בבעל הביקורת.
- **ערך השוויון/צניעות (II):** כל אדם רשאי ליצור טענות מדעיות ולהעלות הצעות לבחינתן.
- **ערך השקיפות:** הבסיס עליו נשענות טענות מדעיות צריך להיות גלוי לכל המעוניין.
- **ערך ההדירות:** כל המעוניין יכול לחזור על בחינה של טענות מדעיות.
- **ערך חופש המחשבה:** השכל האנושי מאפשר ליצור באופן חופשי טענות מדעיות ולתכנן אמצעים לבחינתן.

דוגמה: שינוי באנרגיה – תרמודינמיקה (חט"ב) או רק מכניקה (חטה) (ע)?



- I. **אבסולוטיות:** שינוי באנרגיה הוא גודל מוחלט ולא יחסי
- II. **חוקי הפיזיקה:** פחת או תוספת באנרגיה קשורים בתהליכים שונים (מכניים וחום) ומוגדרים על ידי החוק הראשון של התרמודינמיקה:
$$\Delta E = W + Q$$
- III. **מידה:** אפשר למדוד את השינוי באנרגיה (למשל, כפי שעשה ג'ול, בעזרת שינוי בטמפרטורה)
- IV. **פשר:** ניתן משמעות פיזיקלית למעברי אנרגיה, המרות אנרגיה ושימור אנרגיה
- V. **פשטות:** מאפשר הוראה בכיתה באמצעים פשוטים ונגישים

השלכות לגבי הוראת הפיזיקה בחט"ע

- ❖ הוראת הפיזיקה צריכה להיות מכוונת לכלל התלמידים בחט"ב ("אזרחי המחר").
- ❖ הוראת הפיזיקה בחט"ב ובחטה"ע צריכות להיות בהלימה זו לזו. כך למשל, הוראת האנרגיה כגודל מכני הנהוגה בחטה"ע צריכה להתיישב עם הוראתה כגודל תרמודינמי הנהוגה בחט"ב.
- ❖ הוראת הפיזיקה בחט"ב מהווה הזדמנות ללמד בגישה תרבותית ולא בגישה של הכנה מוקדמת לבגרות.
- ❖ הוראת הפיזיקה בחט"ב צריכה לכוון להתנסות בלמידה היוצרת זיקה בין חקר הטבע לבין חשיבה מתמטית.
- ❖ המורים המלמדים פיזיקה בחט"ב הם "סוכני תרבות" של תחום הדעת.
- ❖ הוראת הפיזיקה בחט"ב צריכה לכוון לטיפול אחריות חברתית-סביבתית המושתתת על כלי חשיבה רציונליים.
- ❖ לכך אפשר להוסיף כי מטרה חשובה היא יצירת חוויה לימודית עמוקה וחיובית שתאהב על התלמידים את המקצוע.

רפורמות...

רפורמות שמצליחות מבוססות על הכשרת מורים מוצלחת

מבנה תחום הדעת בפיזיקה

❖ לא מלמדים “את כל הפיזיקה” - אין תרמודינמיקה, אין

נוזלים וגזים, אין יחסות, מעט מאוד קוונטים

❖ הנושאים הנלמדים:

➤ מכניקה ניוטונית, חשמל, קרינה וחומר - הכל

בשילוב מעבדה.

מבנה תחום

הדעת

בפיזיקה

❖ מכניקה ניוטונית - 30% (מהבגרות) פרקים:

➤ תנועה (קינמטיקה), כוחות, תנע, אנרגיה,

תנועה הרמונית, כבידה.

❖ חשמל - 25% (מהבגרות) הפרקים:

➤ אלקטרוסטטיקה, מעגלי זרם, מגנטיות

❖ קרינה וחומר - 30% (מהבגרות) הפרקים:

➤ אופטיקה, גלים, דואליות הקרינה, האטום,

דואליות החומר, הגרעין

מה
"כתוב בסילבוס"
ומה
"לא כתוב בסילבוס"
בפיזיקה

במכניקה, "כתוב בסילבוס"

- ❖ התשתית למדע הפיזיקה ובמידה רבה לדיון מדעי בכלל.
- ❖ המכניקה היא דוגמה לתאוריה מדעית סדורה.
- ❖ בלימודים הם רוכשים ידע בתחום "נראה לעין",
- ❖ המתמטיקה "פשוטה" יחסית.

"לא כתוב"

- ❖ בסיום הנושא התלמידים בטוחים ש"הם יודעים הכל"

הבנת "מה
חשוב" למורי
הפיזיקה דרך
"מה קורה
לתלמיד"

❖ מכניקה:

מהייצוגים אל תהליכי השינוי ואל חוקי השימור

❖ חשמל:

"סיבוב שני": עולם שונה אותם חוקים

❖ קרינה וחומר:

"עולם שברירי", לא דטרמיניסטי

מה חשוב למורים כשהם מלמדים

מיומנויות:

- ❑ יכולת פתרון בעיות, ייצוגים של ידע (כולל ייצוגים כמותיים), מידול (בעיקר מתמטי).
- ❑ הבנת פרטים רבים ומגוונים על פי מספר עקרונות (4 כוחות בסה"כ) מועטים: חוקי שימור ותהליכי שינוי.
- ❑ מעבדה - הפיזיות של הפיזיקה. ניסויי אישור או Unseen
- ❑ מיומנויות אורייניות

תודה רבה