עורך יקר,

אנו מודות על ההערות החשובות והבונות של שני המעריכים. ההערות סייעו בידנו לתקן, להוסיף ולשפר את המאמר ואנו מקוות שהמאמר המתוקן יתאים לפרסום בכתב העת.

להלן התייחסותנו להערות של כל מעריך על פי סדר הופעתן.

בברכה,

Response to reviewer 1

1. Introduction  – הבסיס התיאורטי של המחקר הוא שלשיח הכיתתי יש תפקיד מכריע בהוראה ולכן איכות השיח משפיעה על איכות ההוראה. בסיס תיאורטי זה הוצג במבוא ובסקירת הספרות.

הרחבנו במבוא את חשיבות המחקר וההשלכות להוראת המדעים עם הפניות למקורות המתאימים (עמ'...). הדגשנו שהשיח הכיתתי בהוראת המדעים יכול להשפיע באופן ישיר על ההבנה המושגית, יכולת הטיעון, הסקת מסקנות ועל פתרון בעיות. שיח כיתתי פורה ודיאלוגי מאפשר למורה להעריך באופן רציף, תוך כדי הוראה, את ההבנה של התלמידים. בנוסף, השיח כזה יכול לשחק תפקיד חשוב בזיהוי תפיסות שגויות ולאפשר שינוי תפיסתי.

ניתוח והכרת דפוסי השיח הם בין האמצעים הרגישים ביותר לאבחון דרך ההוראה. המחקר הנוכחי מתייחס לחלק מהיבטי השיח הכיתתי- דפוסי השיח ומספרם, סוגי השאלות ומספרן ויוזמי השיח או השאלות. חשיבותו של המחקר בשיקוף תמונת השיח וניתוחה ב 5 כיתות שונות בהיבטים אלה של השיח הכיתתי. המטרה העיקרית של המחקר הייתה לבדוק האם יש למורי הפיזיקה דפוסי שיח משותפים הקשורים אולי למאפייני הדיסציפלינה או דפוסי שיח ייחודיים לכל מורה. גורמים רבים מעורבים בשיח הכיתתי ומשפיעים עליו ולכן השוואה בין מאפייני השיח של כיתות שונות עשויה לתרום לאיתור רכיבים משמעותיים המשפיעים על איכות השיח וכך גם על איכות הלמידה. ההבנה של מורים את דפוסי השיח כמשקפת את תפיסת הוראתם היא המפתח לקידומם של דפוסי שיח שיקדמו למידה.

לאור הערתו של הבודק, חידדנו את מטרת המחקר (עמ'..)

1. Methods
2. Sampling - בתי הספר שהשתתפו במחקר מיצגים שני מגזרי חינוך מרכזיים בישראל- המגזר הדתי והמגזר החילוני. שלושה מבתי הספר הם דתיים בהם לומדות בנות בלבד ושניים הם חילוניים בהם לומדים בנים ובנות. אמנם, יש בישראל מגזרי חינוך נוספים אולם שני המגזרים שנחקרו הם מרכזיים וחשובים. מידע זה הוסף לפרק Participants and Setting (עמ'..)
3. Selection of the lessons – הבחירה בשיעורים פרונטליים ולא בשיעורי מעבדה או שיעורים המוקדשים לתרגול נבעה מהשיקולים הבאים:
	* שיעורי מעבדה או שיעורי תרגול שונים במהותם משיעורים פרונטליים. רוב הזמן מוקדש לעבודה עצמית של התלמידים והשיח הכיתתי בהם מוגבל ונעשה בעיקר בתוך קבוצות חקר. מטרת המחקר הייתה לנתח את השיח בכיתה השלמה ולכן נבחרו שיעורים בהם שיח כזה מרכזי יותר.
	* רובם המכריע של שיעורי הפיזיקה מתקיימים בישראל בכיתה הרגילה ולא במעבדה ולכן לחקירת שיעורים אלה חשיבות רבה יותר.
	* שיקול טכני- כיוון שרצינו לערוך השוואה בין הכיתות השונות נזקקנו לאותם סוגים של שיעורים בכל הכיתות והיה מורכב מאוד לתאם גם שיעורי מעבדה או תרגול וגם שיעורים רגילים בכל כיתה.

אנו מסכימות עם דברי הכותב שיתכן שיח משמעותי יותר לאחר פעילות מעבדה, וכפי שגם צוין במגבלות המחקר, ניתוח השיח הכיתתי של שיעורים פרונטליים בלבד אינו מספק תמונה מלאה ולא משקף את מאפייני השיח של כל שיעורי הפיזיקה.

1. Data analysis-
2. כפי שהוסבר בפסקה השלישית של פרק ניתוח הממצאים (עמ' ):

An episode was identified and counted when the dialogic or multi-participant discourse ended and the teacher continued to teach the topic at hand. The next episode related to a different topic or appeared after a lengthy spell in which

only the teacher spoke

כלומר, אפיזודת שיח אחת נבדלה מאפיזודה שניה כאשר השיח בכל אפיזודה היה על תת נושא אחר. האפיזודות השונות ברצף השיעור הופרדו לרוב בדיבור של המורה או התלמיד על תת נושא חדש או שהיה זמן די ממושך של לפחות 5 דקות בהם לא היה שיח ורק המורה דיבר והסביר. למעשה, רוב אפיזודות השיח בכיתות נבדלו זה מזה כי עסקו בתת נושא אחר, לאחר שהמורים הציגו אותו, כי המורים כמעט ולא דיברו ברצף 5 דקות. אפיזודה הופיעה לרוב לאחר שהמורה או התלמיד שאל שאלה, נערך עליה שיח, לרוב מאוד קצר וניתנה תשובה. אם היו שאלות נוספות על אותו היבט או שנבעו ממנו הן נכללו באותה אפיזודה שנספרה כאחת. אבל אם המורה פתח בהסבר על היבט חדש של הנושא, שאל שאלה על היבט זה ושוב התפתח שיח, השיח הזה נספר כאפיזודה נוספת.

לאור הערת הבודק הוסף מידע זה לפרק ניתוח הממצאים (פסקה שלוש).

אפיזודת שיח שתלמיד יזם זוהתה ונספרה באותו אופן שבו נספרה אפיזודה שהמורה יזם. האפיזודה נקבעה בהתאם לתוכנה ולא לפי מספר התלמידים המשתתפים בה. אם השתתפו בשיח על אותה שאלה שלושה תלמידים או חמישה, אפיזודת השיח נספרה כאחת. כמעט תמיד אפיזודת שיח שיזם תלמיד התחילה ע"י שאלה של אותו תלמיד.

1. אנו מסכימות עם הבודק שמספר התלמידים בכיתה הוא אחד הגורמים שיכולים להשפיע על השיח הכיתתי. אולם, לא בהכרח בכיתה עם מעט תלמידים יהיה יותר שיח. ייתכן שבכיתות צפופות מאוד תלמידים ירגישו פחות נוח ואף יחששו להשתתף בשיח הכללי, ולעומת זאת בכיתות יותר קטנות תורגש יותר אינטימיות והתלמידים ירגישו יותר בנוח להשתתף ואף ליזום שיח. כך למשל מצאנו במחקר זה: בכיתה של שם, שלמרות שכללה רק 8 תלמידים השיח היה ער במיוחד והתלמידים שאלו הרבה שאלות. מלבד מספר התלמידים גורמים רבים נוספים יכולים להשפיע על השיח הכיתתי כמו, האווירה בכיתה, היחס בין המורה לתלמידים, הניסיון והרקע המקצועי של המורה ועוד. המחקר הנוכחי בדק את תמונת השיח הכיתתי במספר כיתות שיש להם בהכרח מאפיינים שונים אבל גם דומים.
2. Conclusion -
הערת הבודק בנוגע לתדירות אפיזודות השיח מכוונת בדיוק למסקנות המחקר. אכן אפיזודות שיח בתדירות גבוהה מצביעות על שיח שטחי. המספר הגבוה של אפיזודות השיח ברוב הכיתות מלמד שלא התפתח שיח מעמיק. השיח הער והרציף מצביע אמנם על מעורבות התלמידים והעניין שלהם אבל גם על האופי השטחי של השיח. נקודה זאת הודגשה יותר בפרק הדיון (בעמ'... פסקה...) והוסף המאמר של Rowe (1974) המתייחס לתרומת זמן ההמתנה בין השאלות של המורה לבין מתן התשובה לפיתוח חשיבה לוגית, העלאת הביטחון של התלמידים, הגברת מעורבות התלמידים בשיח הכיתתי ועוד.

איכות השיח לא נבדקה באופן ישיר במחקר זה אבל היא נבחנה באופן עקיף באמצעות שני פרמטרים. הראשון, הוא משכן של אפיזודות השיח. אחד מהתנאים הראשונים לשיח מעמיק הוא אורך השיח. יתכן בהחלט שיח ארוך ולא מאוד משמעותי אבל שיח שאורכו שניות בודדות לרוב לא יהיה משמעותי. הפרמטר השני שיכול להצביע על איכות השיח הכיתתי באופן כללי, ושנבדק במחקר זה, הוא מספר השאלות ברמת חשיבה גבוהה – שאלות טרנספורמיישין המוצגות בכיתה.

Response to reviewer 2

a. The importance of this type of investigation to further our understanding of teaching and learning in science:

הבסיס התאורטי למחקר זה מבוסס על מחקרים רבים המדגימים את חיוניותו של השיח הכיתתי בחינוך המדעי וחלקם מצוטטים בסקירת הספרות. חקירת השיח בכיתה השלמה כפי שנעשתה כאן, ללא התערבות כל שהיא, שנחקרה פחות, מאפשרת לקבל תמונה אותנטית של השיח. ניתוח דפוסי השיח, סוגי השאלות, בדיקת יוזמי השאלות או השיח הם פרמטרים באמצעותם ניתן לאפיין את השיח הכיתתי. אמנם, יש פרמטרים נוספים המשפיעים על השיח אבל הפרמטרים שנבחנו כאן מציגים תמונה כללית מהימנה למדי. למה חשוב לחקור דפוסי שיח? ניתוח והכרת דפוסי השיח בכיתה השלמה הם בין האמצעים הרגישים ביותר לאבחון דרך ההוראה ותפיסת ההוראה. שיח פתוח ודיאלוגי מדגיש גישה קונסטרוקטיבית בעוד שיח סגור עם משוב קצר של המורה מלמד על הדומיננטיות שלו ומרכזיותו בתהליך הלמידה. דברים אלו חודדו במבוא (עמ'..).

b. You have found differences among the five teachers in terms of types and frequencies of questions asked, but what can we learn from these differences in terms of teacher's views of teaching and learning science?

הממצאים מלמדים שלמרות השונות בין המורים הם מציגים דרך הוראה דומה ושגישתם דומה במונחים של למידה והוראת מדע. כולם שומרים על שיח רציף ועל מעורבות התלמידים באמצעות הרבה שאלות אבל מובילים דפוסי שיח קצרים ולא מעודדים דיונים מעמיקים. כלומר, המורים לפיסיקה סוברים באופן כללי שיש כל הזמן לאתגר את התלמידים בשאלות כדי להביא את התלמידים להיות יותר מעורבים בתהליך הלמידה וכדי לקבל משוב מידי מהתלמידים. אבל המורים מתמקדים בקבלת משוב מידי מהתלמידים בכל דקה מדקות השיעור מבלי לפתח שיח מעמיק כדי לוודא הבנה משמעותית. דרך הוראה זאת מלמדת על תפיסת הוראה לפיה למידת המדעים צריכה להתבסס על הכרת ידע וזכירת עובדות.

מורים שלא מזדרזים לספק תשובות ומרבים במשוב פתוח, למשל באמצעות שאלה מכוונת לאחר שאלת התלמיד, ונותנים לתלמיד זמן לחשוב ולהגיב, מעודדים חשיבה והבנה משמעותית, שימוש יצירתי בשפה וגם מעודדים התמודדות עם קשיים ובירורים מתמשכים. נקודות אלו הודגשו בפרק הדיון (עמ'..פסקאות...).

c.What does the answering the two research questions tell us about teaching and learning science?

כאמור, ניתוח והכרת דפוסי השיח הם בין האמצעים הרגישים ביותר לאבחון דרך ההוראה. שאלות המחקר מתייחסות לשני פרמטרים מרכזים – דפוסי השיח וסוגי השאלות ומי יזם אותם – המורה או התלמיד. שיח שהתלמיד יוזם או שאלות שהתלמיד מציג מלמדות בראש וראשונה על מידת מעורבותו, הרצון שלו לדעת ועל התעניינותו. בכיתות בהם תלמידים יוזמים שיח ניתן לומר שהאווירה בכיתה נוחה ופתוחה במידה שמאפשרת שיח. בנוסף, סוגי השאלות שהתלמידים שואלים ודפוסי השיח שהם יוזמים מלמדים על רמת ההבנה שלהם ועל הרצון שלהם להעמיק את הבנתם.

d. There is no analysis of the relation between questions asked and concepts explored:

אכן במחקר זה לא ניתחנו את סוגי השאלות בהקשר למטרות ולרצף התכני של השיעור. עם זאת, כדי לקבל מגוון של שאלות ודפוסי השיח המושפעים באופן ישיר משלב הלמידה ורצף השיעור, הקפדנו על ניתוחם של שלושה או ארבעה שיעורים רצופים של כל מורה באותה כיתה. ההקפדה הייתה על שיעורים רצופים, כאשר השיעור הראשון פתח נושא. לכן, במקבץ של שלושה או ארבעה שיעורים רצופים צריכות לעלות שאלות מסוגים שונים בהתאם למטרות השיעור. בשיעור הראשון שאלות רבות יותר בודקות את הבנת המושגים החדשים ובהמשך השיעורים שעיקרם הבנה ודיון במשמעויות, שאלות ברמת חשיבה גבוהה יותר. לאור הערת הבודק הבהרנו נקודה זאת בפסקה הראשונה של פרק ניתוח הממצאים (עמ' ) וכן בפרק הדיון (עמ' ...פסקה...).

e. Why would you expect differences in discourse because the five classes were different?

השיח הכיתתי מושפע מגורמים שונים: מתפיסות ההוראה של המורים, כפי שהבודק מציין בהערתו, אבל גם מנושאי הלימוד, הניסיון של המורה, רמת שליטתו בחומר הלימוד, מאפייני התלמידים, הקשר בין המורה לתלמידים ועוד. בכיתות שחקרנו היו הבדלים בנושאי הלימוד, בהטרוגניות המגדרית של הכיתה, בגיל התלמידים, באווירה הכיתתית ועוד. לכן שיערנו שהבדלים אלו, שעשויים להשפיע על השיח בכיתה, יובילו להבדלים בולטים יותר במאפייני השיח בין הכיתות. לאור הערתו של הבודק הוספנו לפסקה השנייה של פרק הדיון את מאמרו של Shodell (1995) המתייחס לגורמים שמשפיעים על שאלת שאלות בכיתה.

f. You pointed out that even though some teachers used more transformation questions these did not develop into dialogic discourse. What does that say about the types of discourses used in class? What does that say about the purposes of teacher-student interactions in these classes?

שיח סגור וקצר גם לאחר שאלה ברמת חשיבה גבוהה שעשויה לזמן שיח מעמיק מצביעה על כך שהמורים אינם מעודדים מספיק חשיבה ולא נותנים זמן סביר לחשוב ולפתח רעיונות בשיח הכיתתי. המורים מזדרזים לספק תשובות גם לשאלות מורכבות ובכך לא מאתגרים את התלמידים לחשוב. דרך הוראה זאת מלמדת על תפיסת הוראה לפיה למידת המדעים צריכה להתבסס על ידע וזכירת עובדות. מורים שמרבים במשוב פתוח, למשל באמצעות שאלה מכוונת לאחר שאלת התלמיד, ונותנים לתלמיד זמן לחשוב ולהגיב, מעודדים חשיבה והבנה מעמיקה יותר.

נקודה זאת הודגשה יותר בפרק הדיון (בעמ'...) והוסף המאמר של Rowe (1974) המתייחס לתרומת זמן ההמתנה בין השאלות של המורה לבין מתן התשובה לפיתוח חשיבה לוגית. בנוסף, נותחו בפרק הדיון הסיבות האפשריות לתדירות הנמוכה של השיח הדיאלוגי שמצאנו בכיתות (עמ' ).

g. More in-depth analysis of the relation between types of questions and discourses and the concepts being taught and the sequential organization of the lessons:

התייחסות לסוגי השאלות בהקשר הנושאי, המטרה והרצף של השיעור היא משמעותית וללא ספק תוסיף היבטים חשובים להבנת השיח הכיתתי. למעשה זהו מחקר המשך שאנחנו אוספים עבורו מידע נוסף בימים אלו בו אנו מנתחים ומשווים את אפיזודות השיח בין שיעורים של אותו מורה, כאשר השיעורים עם מטרה שונה. שיעור פותח, שיעורי המשך שמרחיבים ומעמיקים, שיעור מעבדה או תרגול ושיעור מסכם. ניתוח זה יעניק רובד נוסף להבנת השיח ומהווה מחקר נפרד. המחקר הנוכחי שהתמקד במאפיינים אחרים המשפיעים על השיח מספק תמונה רחבה יותר להבנת השיח בשיעורי פיזיקה.