**חיבור שאלות כאסטרטגיה לקידום תלמידים בעלי הישגים אקדמיים בינוניים ונמוכים**

**תקציר**

אחת מהמטרות החשובות בחינוך היא טיפוחה של החשיבה מסדר גבוה בקרב כל התלמידים בכל גיל ובכל הרמות. חיבור שאלות על ידי סטודנטים היא אסטרטגית הוראה ולמידה המעודדת מיומנויות קוגניטיביות גבוהות. מטרת המחקר הייתה לבדוק אלו סטודנטים נתרמים מפעילויות של חיבור שאלות. האם בעיקר בעלי ההישגים האקדמיים הגבוהים או שגם סטודנטים בעלי הישגים נמוכים יותר. המחקר נערך במשך שש שנים בו התנסו 171 סטודנטים להוראה במדעים מישראל בחיבור שאלות ברמות חשיבה שונות, בפתרון ובהערכה הדדית של השאלות. הסטודנטים חולקו לארבע קבוצות על פי הישגיהם לפני ההתנסות בחיבור שאלות: בעלי הישגים טובים מאוד, בעלי הישגים טובים, בינוניים ונמוכים. מבדיקת ציוני המבחנים לפני ואחרי SQG נמצא שהפעילויות של חיבור שאלות תרמו בעיקר לבעלי ההישגים הבינוניים והנמוכים ששיפרו באופן מובהק סטטיסטי את הציון הכללי. יתרה מכך, השוואה רק של הציונים בפתרון השאלות ברמת חשיבה גבוהה מראה שיפור גדול אף יותר בקרב הסטודנטים בעלי ההישגים הבינוניים והנמוכים. סטודנטים אלה שיפרו באופן משמעותי את יכולתם להתמודד עם שאלות מסוג זה. לממצאים אלה יש חשיבות בשינוי עמדות נפוצות של מורים על כך שתלמידים תת הישגיים לא מסוגלים למשימות חשיבה גבוהות ובעידודם לגייסם למשימות כאלה.

Keywords: Student question-generation; Low-achieving students; Higher order questions; סטודנטים בעלי הישגים בינוניים

**מבוא**

חיבור שאלות על ידי סטודנטים ((SQG, פתירתן והערכתן הם פעילויות אקטיביות המקדמות היבטים קוגניטיביים ומטקוגניטיביים של הלמידה ( ). למרות חשיבותן, מורים לא נוטים לשלב פעילויות אלו בהוראתם וסטודנטים ממוקדים בפתרון שאלות ולא בחיבור שאלות.

מחקר זה הוא מחקר המשך למחקר קודם שנערך על סטודנטים להוראת המדעים בו הוצג מודל לשילוב פעילויות של SQG בהוראה. כמו כן הוצגו ממצאים לפיהם ההתנסות בפעילויות של חיבור שאלות על פי מודל זה, תרמה לשיפור יכולתם של הסטודנטים להתמודד עם שאלות ברמת חשיבה גבוהה ( ).

מודל הפעילויות של חיבור שאלות על ידי סטודנטים שתואר בהרחבה במחקר הקודם, מצורף בתמצית כנספח גם כאן. באופן כללי, The model combines three different activities: 1. Student question-generation 2. Students answering questions generated by their peers 3. Peer-assessment of other students' questions..

המחקר שלהלן נערך במשך שש שנים כאשר כלל הסטודנטים שהשתתפו במחקר חולקו לארבע קבוצות על פי הישגיהם לפני ההתנסות בחיבור שאלות. השאלה המרכזית שנבדקה הייתה מי מקבוצות הסטודנטים נתרמות מ SQG. האם מקודמים בעיקר תלמידים בעלי הישגים גבוהים או שגם תלמידים בעלי הישגים נמוכים יותר?

חשוב לציין כי רוב המחקרים על תלמידים בעלי הישגים נמוכים נעשו על תלמידי בית הספר היסודי או התיכון ולא על תלמידי מכללה, כפי שנעשה במחקר זה. חשיבות נוספת שיש למחקר קשורה לעובדה שמחקרים רבים עסקו בלמידת חקר, פתרון בעיות ורק מיעוטם בחיבור שאלות על ידי הסטודנטים. מכלל המחקרים שעסקו ב SQG רק בודדים בדקו את ההשפעה על תלמידים בעלי הישגים ברמות שונות.

**Student Question-Generation**

Questioning lies at the foundation of learning and the students’ questions play a crucial role in meaningful learning and learning motivation.The question types and levels can be classified according to the required order of thinking to answer the questions. One of the most commonly accepted classifications is Bloom’s Taxonomy (Bloom et al., 1956), which offers a hierarchy of questions ranging from knowledge questions, expressing the lowest order of thinking, to comprehension questions, application, analysis, synthesis, and evaluation. Later, Anderson and Krathwohl (2001) changed the taxonomy by emphasizing the differences between the cognitive processes.

חלוקות אחרות הציגו התייחסות רחבה יותר תוך סיווג כללי לשאלות ברמת חשיבה גבוהה ושאלות ברמת חשיבה נמוכה. כך למשל סיווגו פאפינקסאק ועמיתיה (2012) את השאלות לשתי קבוצות:

confirmation questions and transformation questions. Confirmation questions are meant to clarify information, define and explain concepts, while transformation questions involve a reconstruction and reorganization of the student’s understanding. Transformation questions are considered questions of higher-order questions. For example, they include Bloom and Anderson and Krathwohl’s application, analysis, synthesis, and evaluation questions.

The pedagogical value and importance of student question-generation (SQG) is empirically well founded. A comprehensive analysis of 109 empirical studies on SQG that were conducted in numerous disciplines and across all ages (from elementary school to college), has led to widespread consensus on its positive effects on learning (Yu, 2012). For example, an extensive study that was conducted on science students from three different universities in Britain examined the effect of three student activities associated with multiple-choice questions: answering questions, generating questions, or checking and commenting on peers’ questions. A significant positive correlation was found between these activities and test grades when all three activities were conducted (Hardy et al., 2014).

Similarly, a study of 10th grade science pupils found that students that practiced question-generation improved both their questioning ability and their academic achievements. But, the findings also demonstrated that question-generating skills can serve as an alternative assessment method, mainly to assess higher-order thinking (Dori and Herscovitz, 1999; Offerdahl and Montplaisir, 2014). Koch and Eckstine (1991) also found that physics students in college improved their reading comprehension when they were taught question-generation skills. This skill stimulated students' self-awareness of difficulties in reading comprehension and could serve as a self-regulated learning.

Studies have shown that students who have implemented self-regulated learning processes have refined their learning skills and developed critical thinking (Nguyen and Ikeda, 2015; Stefanou et al., 2013). Question-generation is an important metacognitive strategy that focuses the student’s attention on the content and main ideas and helps develop critical thinking, self-criticism, and creativity (Chin and Brown, 2002; Rothstein and Santana, 2011). An interesting comparison was made between the effect of the students’ ability to answer questions and their ability to generate questions, when their academic achievements and cognitive and metacognitive strategies were examined. This study found no differences in the academic achievements among the students that were engaged in answering questions and those that generated questions—both activities were found to be equally effective. However, students that were engaged in generating questions displayed significantly higher cognitive strategies and metacognitive skills. These students were more aware of their learning process, were more self-critical and able to self-assess their progress, and more willing to change (Yu and Liu, 2008).

Although most studies indicate that student question generation’s value in promoting learning, this activity has barely been incorporated into a learning setting. Many lessons tend to be teacher-controlled monologues. The students in the class ask few questions (Nystrand et al., 2003), and when they do ask questions, the majority are basic knowledge questions requiring regurgitation of the information (Chin and Brown, 2002; Middlecamp and Nickel, 2005). In higher education, particularly, the students’ focus is on questions that the teachers ask or that are taken from textbooks. Formulating questions by oneself, mainly those involving higher order thinking, is a process that most students practice to a limited extent (Dori and Herscovitz, 1999; Yu and Chen, 2014).

Several reasons have been proposed for students’ limited question-generation. Teachers that do not feel confident enough in their discipline will suppress questioning. Also, the atmosphere in the class, the pupils’ fear of a negative response, and teacher-pupil relations will influence the pupils’ questioning (Dillon, 1988). The number and type of questions the pupils ask depends on numerous additional factors, such as the pupils’ age, their experience, skills, nature of the studied subject and interest in it and their proficiency in the subject (Shodell, 1995).

**תלמידים בעלי הישגים נמוכים וחשיבה מסדר גבוה**

אחת מהמטרות החשובות בחינוך היא טיפוחה של החשיבה מסדר גבוה בקרב כל התלמידים בכל גיל ובכל הרמות {{102 So, Hyo-Jeong 2010;}} {{96 Yang, Yuqin 2016;}}. עם זאת מורים רבים סבורים שמשימות הדורשות רמת חשיבה גבוהה מתאימות בעיקר לתלמידים בעלי הישגים גבוהים בעוד שתלמידים בעלי הישגים נמוכים, שבקושי שולטים במידע הבסיסי אינם מסוגלים להתמודד עם משימות כאלה {{92 Zohar, Anat 2001; {{98 Raes, Annelies 2014;}} }}. האמונה הרווחת הזאת של מורים מתבססת על התפיסה שבניית הידע היא היררכית. רק לאחר שליטה ברמת הידע של הנושא ניתן להתקדם למשימות ברמה קוגניטיבית גבוהה יותר של הבנה או יישום באותו נושא. התפיסה ההיררכית הזאת של בניית הידע הובילה לכך שלעיתים קרובות תלמידים בעלי הישגים נמוכים היו מעורבים רק במשימות ברמה קוגניטיבית נמוכה {{113 Shepard, Lorrie A 1991;}}.

ההתפתחות בהבנת בניית הידע, ששמה דגש על הבנה וחשיבה בכל שלב של למידה, גם ברכישת הידע הבסיסי, מטשטשת את ההיררכיה הזאת. נטען כי התפיסה המסורתית לפיה החשיבה וההבנה עשויים להתקיים רק לאחר לימוד הבסיס אינה יכולה להוביל עוד את הוראה ושקידום החשיבה צריך להיות מיושם בכל למידה ועל כל התלמידים {{114 Bransford, John D 2000; {{115 Bruer, John T 1993;}} }}.

תלמידים בעלי הישגים אקדמיים נמוכים הם לעיתים קרובות בעלי קשיי למידה {{91 Zohar, Anat 2003;}}, מיומנויות למידה מוגבלות ודימוי עצמי נמוך {{97 Hacker, Douglas J 2000;}}. אחת משאלת המפתח היא עד כמה אסטרטגיות למידה הדורשות מיומנויות קוגניטיביות גבוהות יכולות לתרום לתלמידים בעלי הישגים נמוכים? אין ספק שגיוסם של תלמידים ברמות שונות להתמודד בהצלחה עם למידה ברמת חשיבה גבוהה הוא אתגר לא מבוטל למורים. עם זאת, מספר מחקרים מלמדים שהאתגר אפשרי. כך למשל הראו וויט ופרדריקסן (1998) {{116 White, Barbara Y 1998;}} שתלמידים בעלי הישגים גבוהים וגם תלמידים בעלי הישגים נמוכים נתרמים מלמידת חקר שיתופית. הם מצאו שלהערכה באמצעות פורטפוליו מובנה הייתה השפעה חיובית על הבנת התלמידים ושהשפעה זאת אפילו הייתה חזקה יותר בקרב התלמידים בעלי ההישגים הנמוכים.

זוהר ודורי (2003) {{91 Zohar, Anat 2003;}} חיזקו את הממצאים האלה כשהראו גם הם את ההשפעה החיובית של למידת חקר שיתופית על הביצועים הן של התלמידים בעלי ההישגים הגבוהים והן של התלמידים בעלי ההישגים הנמוכים. באחד ממחקריהם על תלמידי תיכון אף הם הראו שבעלי ההישגים הנמוכים נתרמים באופן מובהק יותר מחקירה רפלקטיבית בהשוואה לחבריהם בעלי ההישגים הגבוהים. בדומה, מצאו רייס ועמיתיו (2014) {{98 Raes, Annelies 2014;}}שחקירה שיתופית ברשת תרמה לכל התלמידים אבל קידמה יותר את בעלי הישגים הנמוכים.

מחקרים שנערכו על תלמידי מכללה מראים שגם במכללה משימות ברמת חשיבה גבוהות יעילות ותורמות לתלמידים מכל הרמות. Chiu and Cheng (2017) שחקרו את השפעתה של למידה פעילה בכיתה Active learning classrooms על סטודנטים באוניברסיטה בהונג קונג, מצאו שתלמידים בעלי ההישגים הגבוהים, הבינוניים או הנמוכים, נתרמו מהלמידה הפעילה. רמת היצירתיות של כל התלמידים עלתה ללא קשר להישגיהם האקדמיים {{112 Chiu, Pit Ho Patrio 2017;}}. קוגן ולאורסן (2014 ) {{104 Kogan,Marina 2014;}} הראו שסטודנטים למתמטיקה מארבע מכללות התקדמו יותר בקורסים בהם הלמידה הייתה מבוססת חקירה inquiry-based learning (IBL) בהשוואה לקורסים שאינם מבוססי חקירה, כאשר ההשפעה של IBL הייתה גדולה יותר על הביצועים של תלמידים בעלי הישגים נמוכים.

מחקרים בודדים בדקו את ההשפעה הישירה של פעילויות SQG על תלמידים ברמות שונות והמחקרים שנערכו בדקו בעיקר תלמידי יסודי או תיכון. כך למשל דיווחה קאיה {{118 Kaya,Sibel 2015;}} שתלמידים בעלי הישגים גבוהים, בבית הספר היסודי, חיברו שאלות רבות יותר ובסדר חשיבה גבוה יותר בהשוואה לתלמידים בעלי הישגים נמוכים. יריק (2000) {{117 Yerrick,Randy K. 2000;}} הראתה שתלמידי תיכון תת-הישגיים, עם היסטוריה ארוכה של כישלונות בבית הספר, שהיו מעורבים בחיבור שאלות ותכנון ניסוי, עוברים שינויים משמעותיים בהבנה שלהם את תהליכי החקר המדעי ואופי המדע. ייחודו של המחקר הנוכחי בבדיקת ההשפעה של פעילויות SQG על תלמידי מכללה ברמות שונות.

במחקר קודם נמצא שהתנסות בחיבור שאלות, בפתירתן ובהערכתן תורמת לשיפור ההישגים של חלק מתלמידי המכללה ( ). מחקר המשך זה בא לבחון אלו מהתלמידים נתרמים מפעילויות אלה- האם מקודמים בעיקר סטודנטים בעלי הישגים גבוהים או שגם סטודנטים בעלי הישגים נמוכים יותר?

שאלות המחקר:

1. האם ובאיזו מידה ההתנסות בחיבור שאלות, פתירתן והערכתן תורמת לשיפור הציון הכללי במבחן בכל אחת מארבע קבוצות הסטודנטים: בעלי הישגים נמוכים, בינוניים, טובים וטובים מאוד?
2. האם ובאיזו מידה ההתנסות בחיבור שאלות, פתירתן והערכתן תורמת לשיפור הציון של השאלות ברמת חשיבה מסדר גבוה בכל אחת מקבוצות הסטודנטים?

**METHODOLOGY**

**The Research Approach**

The research is based on comparative pre / post-test intervention. The intervention refers to the students engaging in generating, answering, and peer assessment of questions in a college cell biology course.

**Participants**

The research population included nine classes of science education students taking a cell biology course, in two academic education colleges in Israel. The two colleges are located in the South of Israel, are attended mainly by females, and their science education curricula are very similar. The number of students in each class ranges from 15 to 27 and a total of 171 students participated in the study (152 women and 19 men), with an average age of 21.9 years. All the students studied the same course syllabus with the same lecturer, who had around 22 years of teaching experience.

**The Research Process**

The study was conducted over six academic years, between 2010 and 2016. The cell biology course was taught in each of the nine classes for two semesters, one semester from October to January and the second semester from March to June. The lessons for each course were given once a week for two hours, for a total of 56 hours per course, 14 lessons per semester. In the 1st semester, the students did not engage in question-generation. In the last lesson of the 1st semester, time was set aside to study for the exam; Students were given examples of questions and given the opportunity to ask questions on each of the topics studied during the semester. In the 2nd semester, the students engaged in question-generation activities כפי שתואר בהרחבה במחקר הקודם ( ) וגם מצורף כנספח למחקר זה

In order to examine the effect of SQG, exams were used: At the end of each semester, the students were tested on the topics covered during the semester. Each exam included around 15 questions, the majority of which (around 11) were closed confirmation questions involving knowledge and memory, and four questions (around 25% of the exam) were open transformation questions that tested comprehension, application or synthesis. The exams were very similar for all nine classes, with minor variations.

**Data Analysis**

מבחני סמסטר א נבדקו וכלל הסטודנטים מכל הכיתות חולקו ל-4 קבוצות על פי הישגיהם: בעלי הישגים נמוכים, בינוניים, טובים וטובים מאוד. טבלה 1. מפרטת את טווחי הציונים בכל קבוצה, התפלגותם ושכיחותם. כדי לבסס את החלוקה של הסטודנטים לארבעת הקבוצות הללו, נבדקו ציוניהם של הסטודנטים בסמסטר א' של אותה שנת לימודים גם בשני קורסים נוספים במדעי החיים (זואולוגיה ובוטניקה כללית). בקרב 140 סטודנטים שמהווים כ- 82% נמצאה התאמה. כלומר, שלושת הציונים של כל אחד מתלמידים אלו השתייכו לאותו טווח ציונים כמפורט בטבלה 1. לייתר 89 הסטודנטים ששלושת הציונים שלהם התאימו ליותר מטווח אחד או קבוצה אחת, נערך ממוצע בין שלושת הציונים שקבע את שיבוצו של הסטודנט לקבוצה המתאימה.

The student exams in the 1st and 2nd semesters were graded and the averages and standard deviations of each group’s grades were calculated. The four higher order thinking questions were graded using a uniform gauge: points were given for the accuracy of the answers, a description of the explanation, and the reasoning. The average grade and standard deviations for the thinking questions of each student, and each group were calculated. About 20% of all exams (34 exams, at least 5 exams from each group) were graded by an additional lecturer with extensive experience in cell biology. The correlation between the grades was high, at 87%.

כדי לוודא שהחלוקה של כלל הסטודנטים לארבע קבוצות על פי הישגיהם היא חלוקה הניתנת להתייחסות ולהשוואה סטטיסטית, נערך מבחן אנובה לבדיקת השונות בין הקבוצות. כפי שניתן לראות מטבלה 2 במבחני הפוסט הוק על שם דנקן Duncan **Post Hoc Tests** נמצאו הבדלים מובהקים בין כל ארבע הקבוצות לגבי כל המשתנים הבלתי תלויים. מכאן שניתן להתייחס לקבוצות כקבוצות מובחנות.

For a comparison between 1st semester and 2nd semester grades for each student and for each group, paired t-tests between the overall grades of the exams in each semester and between the grades for only the thinking questions were conducted.

**FINDINGS**

השפעת SQG על הציונים הכללים של קבוצות הסטודנטים

Table 3 presents the comparison between each group’s exam grades in the 1st semester- before SQG and the 2nd semester grades- after SQG. It can be seen that there was no statistically significant increase in exam grades among the good-achieving students as well as the very good-achieving students. However, a statistically significant rise in grades after engaging in question-generation was evident among the low-achieving students as well as the middle-achieving students. העלייה בציון הממוצע של קבוצת התלמידים בעלי ההישגים הנמוכים הייתה מרשימה במיוחד- עליה של כ- 21% בציון הממוצע בהשוואה לעלייה של כ 9% בקבוצת התלמידים בעלי ההישגים הבינוניים.

*Place Table 3 here.*

**השפעת SQG על ציוני שאלות החשיבה של קבוצות הסטודנטים**

A comparison between only the higher order thinking question grades on the exam before and after SQG מוצגת בטבלה 4 . ניתן לראות שלאחר פעילויות חיבור השאלות, הציונים על שאלות החשיבה עלו באופן מובהק סטטיסטית בקרב רוב הסטודנטים. למעשה, רק קבוצת בעלי ההישגים הטובים ביותר לא שיפרה את הציון באופן מובהק. בדומה לציון הכללי, השיפור הגבוה ביותר בציוני שאלות החשיבה היה של קבוצות התלמידים בעלי ההישגים הנמוכים.

*Place Table 4 here.*

**דיון והשלכות**

במחקר קודם נמצא שפעילויות של חיבור שאלות, פתירתן והערכתן לא מובילות לשיפור מובהק בציון הכללי של כלל תלמידים ( ). אולם, מחקר זה, שפילח את התלמידים לקבוצות לפי הישגיהם האקדמיים, מראה שהתלמידים בעלי ההישגים הנמוכים והבינוניים דווקא שיפרו את ציוניהם הכלליים באופן מובהק סטטיסטי. יתרה מכך, הניתוח המשווה בין השיגי הסטודנטים בשאלות החשיבה בלבד מלמד על שיפור מובהק ומרשים במיוחד בקרב התלמידים בעלי ההישגים הבינוניים והנמוכים.

כלל הממצאים במחקר הנוכחי מצביעים על כך שההתנסות בפעילויות של חיבור שאלות תרמו לרוב הסטודנטים. ממצאים אלו מחזקים את סקירתו הרחבה של Yu (2012), שניתח מחקרים רבים, שבדקו סטודנטים בגילאים שונים ובדיסציפלינות שונות שדיווחו על ההשפעה החיובית של SQG. אולם, מה שלא נבדק במחקרים שנסקרו ושנמצא במחקר הנוכחי הוא שפעילויות SQG סייעו בעיקר לתלמידים בעלי ההישגים הנמוכים והבינוניים לשפר את יכולותיהם הקוגניטיביות להתמודד עם שאלות מסדר חשיבה גבוה.

ממצאים מעודדים אלו מחזקים את התפיסה לפיה חשוב לעודד את כל התלמידים להתמודד עם משימות ברמת חשיבה גבוהה. אולם, תלמידים בעלי מיומנויות למידה מוגבלות ודימוי עצמי נמוך זקוקים לתמיכה שיטתית ומובנית יותר ( Zohar, 2003), ללא תמיכה כזאת עלול להישמר המתאם הגבוה בין יכולות למידה נמוכות וציונים נמוכים {{111 Proctor,Briley E. 2006;}}. תמיכה אפשרית כזאת היא הלמידה הפעילה והשיתופית. כך למשל, מחקרים שבדקו את השפעתה של למידת חקר שיתופית מצאו שההשפעה החזקה ביותר הייתה על התלמידים בעלי ההישגים הנמוכים ( ;Kogan & Laursen, 2014 Raes, Annelies 2014 ). חיבור השאלות, בעיקר שאלות מסדר חשיבה גבוה והערכתן, דרש מיומנויות חשיבה מורכבות, בדומה ללמידת חקר. כמו כן, הפעילויות של חיבור השאלות נערכו בקבוצות, וכפי שהוצג, אפילו התנסות קצרה יחסית בפעילויות אלה תרמה באופן דרמתי לתלמידים המתקשים ביותר.

התמיכה בתלמידים המתקשים במחקר הנוכחי אם כך נבעה בעיקרה מהלמידה הפעילה והשיתופית: החיבור בקבוצות של השאלות, הפתירה וההערכה הקבוצתית של שאלות העמיתים ושיתוף הידע באמצעות מאגר השאלות היו העוגנים שסייעו במיוחד לתלמידים המתקשים. מאגר השאלות שנבנה מכלל השאלות שחיברו הסטודנטים שימש כלי חזרה לבחינה, הפחית את חרדת הבחינות והקל על ההתמודדות עם שאלות דומות בבחינה ( שלי ). האינטראקציה והלמידה השיתופית מעניקים יתרונות קוגניטיביים ומטאקוגניטיביים בעלי ערך משמעותי. חיבור שאלות מאלץ את הסטודנטים לשלוט היטב בחומר וההערכה ההדדית מעוררת רפלקציה על הלמידה האישית ומעמיקה אותה ((Hsiung, 2012; Chin and Osborne 2008

חשוב לתת את הדעת על כך שהתמיכה בתלמידים המתקשים לא תהיה תובענית מידי, כזאת שלא שתכביד על המרצה לגייס את כלל התלמידים למשימות מורכבות. מרצים במכללות עלולים להימנע מאסטרטגיות הוראה פעילות התובעות הכנה מרובה או כאלה שלא מאפשרות להספיק וללמד את כל הנושאים על פי הסילבוס. פעילויות של SQG מעודדות את התלמיד לקחת חלק פעיל בלמידה ללא מעמסה מיוחדת על המרצה וללא שינוי מהותי בנושאי הקורס ולכן יש להן פוטנציאל גבוה להטמעה ואימוץ. בנוסף, פעילויות SQG מתאימות לתלמידי מכללה שממוקדים מאוד במטרה להצליח במבחנים. יצירת מאגר שאלות כהכנה לבחינה היה הגורם המרכזי לגיוסם של הסטודנטים ללמידה באמצעות חיבור שאלות ופתירה והערכת השאלות של עמיתיהם (שלי ).

התרומה לקבוצת הסטודנטים בעלי ההישגים הנמוכים חשובה במיוחד כי הם אלה בעיקר הסטודנטים המועדים לנשירה מלימודים. שיפור בציוניהם של תלמידים אלו משמעו לעיתים קרובות מעבר מסטטוס של ציון 'נכשל' בקורס לסטטוס של ציון 'עבר'. שיפור בציונים מחזק את הביטחון העצמי, האמונה ביכולתם להצליח ואת המוטיבציה ללמוד שתורמים לשימורם של הסטודנטים הנוטים לנשור ( Respondek et al. 2019 ).

רוב הסטודנטים שהשתתפו במחקר הנוכחי היו בשנת הלימודים הראשונה של לימודי התואר האקדמי. חשוב במיוחד לתמוך בסטודנטים בשנת הלימודים הראשונה. סטודנטים אלו חייבים להסתגל לסביבות למידה לא מוכרות, להתמודד עם משימות מאתגרות ולהתגבר על הלחצים כתוצאה מכישלון ואי עמידה בדרישות (Perry, Hall, et al., 2005). לאחר התנסות בכישלון, סטודנטים בשנה הראשונה לרוב מדווחים על ירידה ביכולתם להמשיך ולהצליח בלימודים, בניגוד לדיווח שלהם לאחר עמידה בהצלחה במשימות (Hall,2008 ). שיעור הנשירה של סטודנטים בכל אחת משנות לימודיהם משתנה כאשר בשנה הראשונה הנשירה גבוהה יותר ( Respondek et al. 2019; Alarcon & Edwards, 2013 ). לכן, השיפור המשמעותי בציוניהם של התלמידים היותר מתקשים, לאחר ההתנסות בפעילויות ,SQG עשוי לתרום לביטחונם להצליח בלימודים ולהפחית את סכנת הנשירה.

התלמידים בעלי ההישגים הטובים מאוד לא שיפרו במחקר זה את ציוניהם הכללים או את הציון על שאלות החשיבה לאחר ההתנסות בחיבור שאלות. ממצא זה לא מפתיע מפני שמלכתחילה יש לקבוצה זאת טווח קטן יותר לשיפור. עם זאת, יש חשיבות לאתגר את הסטודנטים הללו במשימות חשיבה מורכבות ולגייס אותם לתרום ללמידה הקבוצתית.

One of the study’s limitations is that the comparison between each student’s 1st semester grade (prior to SQG) and the 2nd semester grade (after SQG) was conducted on different topics that were studied during each semester. Diverse topics, even in the same discipline, may affect the degree of comprehension and the ability to cope with the exam questions. However, the alternative of a comparison between different students that study the same topics would have created a more significant research limitation due to the student variance.

מגבלה נוספת היו הזמן הקצר יחסית של ההתנסות בחיבור שאלות. יש מקום להניח שהתנסות ממושכת ויסודית יותר הייתה מניבה שיפור גורף יותר בציוני הסטודנטים.

לסיכום, גיוסם של תלמידים ברמות שונות להתמודד בהצלחה עם למידה ברמת חשיבה גבוהה הוא סוגיה מרכזית בחקר הלמידה וההוראה. פעילות של חיבור שאלות על ידי הסטודנטים היא אסטרטגיה קונסטרוקטיבית של למידה והוראה המקדמת בעיקר תלמידים עם הישגים נמוכים ובינוניים. לממצאים אלו יש חשיבות בשינוי עמדות נפוצות של מורים על כך שתלמידים תת הישגיים לא מסוגלים למשימות חשיבה גבוהות, אמונות שמונעות קידום של תלמידים כאלה, צמצום פערים ושוויון הזדמנויות. את מודל הפעילויות של חיבור שאלות על ידי הסטודנטים ניתן למעשה לשלב כמעט בכל תחום דעת במכללה ולא רק בהוראת המדעים. ככול שפעילויות אלה ישולבו בקורסים רבים יותר כך התרומה לתלמידים בעלי הישגים נמוכים תהיה משמעותית יותר והם עשויים להתמודד טוב יותר עם הלימודים האקדמיים.

טבלה 1.

חלוקת הסטודנטים לקבוצות לפי ציוניהם לפני SQG

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Percent | Frequency | Range of grades | Group |
| 13.5 | 23 | 0-54 | Low grades |
| 23.4 | 40 | 55-69 | Medium grades |
| 36.3 | 62 | 70-84 | Good grades |
| 26.9 | 46 | 85-100 | Very good grades |
| 100.0 | 171 | 4 | Total |

טבלה 2.

מבחן אנובה (ANOVA) לבדיקת השונות בין הקבוצות

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Variables examined | Group | Mean | SD | F | Sig. |
| Overall grade before SQG | Low grades | 41.17 | 11.05 | 466.37 | .000 |
| Medium grades | 62.63 | 3.95 |
| Good grades | 76.35 | 4.32 |
| High grades | 89.52 | 3.04 |
| Total | 71.95 | 16.36 |
| Overall grade after SQG | Low grades | 49.87 | 15.34 | 87.41 | .000 |
| Medium grades | 68.20 | 8.40 |
| Good grades | 77.74 | 7.48 |
| High grades | 85.57 | 7.41 |
| Total | 73.87 | 14.47 |
| Higher order-thinking question grades before SQG | Low grades | 15.22 | 18.06 | 49.75 | .000 |
| Medium grades | 29.75 | 22.31 |
| Good grades | 52.58 | 21.95 |
| High grades | 73.15 | 21.38 |
| Total | 47.75 | 29.20 |
| Higher order-thinking question grades after SQG | Low grades | 31.52 | 26.35 | 34.95 | .000 |
| Medium grades | 51.50 | 21.19 |
| Good grades | 66.77 | 17.27 |
| High grades | 79.89 | 18.72 |
| Total | 61.99 | 25.28 |

טבלה 3.

הציון הכללי של קבוצות הסטודנטים לפני ואחרי SQG

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *p* | *df* | *t* | Overall grade after SQG (SD) | Overall grade before SQG (SD) | Group |
| .000\*\* | 22 | 4.58 | 49.87  (8.40) | 41.17  (11.05) | Low grades |
| .000\*\* | 39 | 3.98 | 68.20  (17.99) | 62.63  (4.32) | Medium grades |
| .144 | 61 | 1.48 | 77.74  (7.48) | 76.35  (18.72) | Good grades |
| .201 | 45 | 1.06 | 88.89  (6.41) | 89.52  (3.05) | Very good grades |

טבלה 4.

ציון שאלות החשיבה של הקבוצות לפני ואחרי SQG

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *p* | *df* | *t* | Grade after SQG (SD) | Grade before SQG (SD) | Group |
| .000\*\* | 22 | 3.65 | 31.52  (19.41) | 15.22  (11.06) | Low grades |
| .000\*\* | 39 | 5.51 | 51.50  (21.18) | 29.75  (22.33) | Medium grades |
| .000\*\* | 61 | 5.34 | 66.77  (17.27) | 52.58  (21.94) | Good grades |
| .098 | 45 | 1.69 | 79.89  (18.72) | 73.15  (21.37) | Very good grades |

נספח: מודל הפעילויות של חיבור שאלות על ידי סטודנטים

1. In the 5th lesson of the 2nd semester, the students were presented with examples of questions at various orders of thinking on a topic that had already been covered. The students were already familiar with the concepts pertaining to the types of questions and Bloom’s taxonomy from their education courses. However, the students had little experience with classifying questions. To simplify matters,הוצגה חלוקה לשתי קבוצות עיקריות ; the first were basic knowledge questions and memorization, and the second were higher orders thinking questions which included all other types of questions, such as comprehension, application, and synthesis questions. The activity lasted around 30 minutes and at the end, the students were given a homework assignment to be completed in pairs. The exercise, which was a course requirement, included generating three questions on the topic taught in class, at least two transformation questions. The students were required to upload the questions to the course website within a week and to answer and comment on another pair’s questions.
2. In the 7th lesson, examples of student questions were presented in class and a discussion was conducted on the questions’ level, clarity, and solutions. The class activity lasted around 40 minutes.
3. The final lesson of the 2nd semester was entirely devoted to generating and answering questions by the students. At the beginning of the lesson it was stressed to the students that the activities in the lesson would help them summarize and organize the material and result in building a question bank to help them review for the exam. Moreover, the sequence and nature of the activities, as they are detailed below, was briefly explained in advance:

* The teacher divided the class into 4–5 groups of 3–4 students, depending on the size of the class. Each group was heterogeneous with regards to their achievements in the 1st semester and included students that received a high grade in the 1st semester and students with mediocre or poor grades.
* Each group was given one main topic from among the topics studied during the 2nd semester and was asked to generate five questions about their topic, at least three transformation or higher order thinking questions. Forty minutes were allocated for the question generation and the students used the materials from the lectures, the course website, digital books, and various websites to help them with the assignment.
* During the SQG, the groups were guided by the teacher, who mostly helped with transformation question generation, and encouraged the less active students to participate. The group uploaded the questions to the course website only after teacher approval.
* When the 40 minutes of question generation were up, each group received another group’s questions, answered them for around 30 minutes, and also commented on their level and clarity. The answers and the comments were given to the group that generated the questions and the group checked the answers and read the comments on their questions.
* When the activity was over, a bank of around 25 questions on all the course topics in the 2nd semester was created and uploaded to the course website. 60% of the questions were higher order thinking questions.

To summarize, the sequence of the question-generation, answering and peer-assessment activities was as follows: 1. A class discussion on the types of questions and their classification. 2. A homework assignment to generate, answer and assess questions. 3. A class discussion on the homework assignment. 4. A group activity in class to generate, answer and peer-assessment questions. 5. Creating a question bank.