

Inquiry in the chemistry laboratory: The case of Palestinian population

Iyad Dkeidek

Advisors: Avi Hofstein and Dr. Rachel Mamlok-Namman

ABSTRACT

The inquiry-oriented chemistry laboratory has been meaningfully implemented in Arab high schools in Israel. During the last few years, more than 90% of Arab high schools taught according to the inquiry-oriented chemistry laboratory. This led us to inquire about the laboratory type in comparison with the traditional "close-ended" chemistry laboratory within the Arab sector in Israel regarding students' perceptions of the laboratory classroom learning environment, students' attitudes toward laboratory work, and students' question-asking ability. We then compared these variables for those students from the Arab sector who learned the inquiry-oriented chemistry laboratory with those from the Jewish sector in Israel in order to study how student-teacher interaction, as a result of culture, affected these variables.

Learning by inquiry has played an important role in recent years and is considered to be an important element in scientific literacy. Generally, the laboratory is integrated into chemistry education in order to improve students' learning ability and also to vary teaching methods. Combining inquiry experiments in the chemistry curriculum for high-school students gives students opportunities, besides the pleasure that they experience when dealing with materials or methods used to develop research skills such as asking questions, making predictions, designing experiments, collecting data, and drawing conclusions. The inquiry laboratory enables students to learn actively. In order to realize this goal, students have to examine their knowledge and rebuild it again during discussions with their peers in the working group.

On the one hand, in our current study it was found that the inquiry-oriented chemistry laboratory had succeeded in increasing the Arab students' actual perception of the laboratory learning environment and in bridging the gap between their actual and preferred perception of the laboratory learning environment, and in improving their attitudes toward laboratory

work. In addition, it also increased the Arab students' ability to ask more and better questions as a result of reading scientific articles and performing novel inquiry practical tests. On the other hand, differences were found between the Arab and Jewish students who learned according to the inquiry-oriented chemistry laboratory regarding their actual perceptions of the laboratory learning environment. More specifically, the Arab students had more positive attitudes towards laboratory work in "comparison with the Jewish students". The Jewish students' ability to ask more and better questions as a result of reading an adapted scientific article and after performing a novel practical test was higher than that of the Arab students regarding the number of questions and regarding the cognitive level of the questions. These differences were correlated to cultural and ethnic issues.

The results of the observations during the inquiry laboratory and through interviews with students and teachers (qualitative results) not only supported and explained the quantitative results of the study—they also provided answers and explanations for them. This indicates the validity and reliability of the quantitative results that were obtained during our research. More details are provided later in the thesis.

תקציר

המעבדה החוקרת בלימוד הכימיה הופעלה באורח משמעותי בבתי ספר במגזר הערבי בישראל. במהלך השנים האחרונות, יותר מ-90% מבתי ספר תיכון במגזר הערבי ו להפעיל את המעבדה החוקרת בלימוד הכימיה. אותנו עובדה זו גרמה לנו לחקור את המעבדה הזאת בהשוואה למעבדה המסורתית "ללא-חקר" בתוך המגזר הערבי. המחקר עוסק בתפיסת התלמידים את אוירת הלימודים, יחס התלמידים כלפי העבודה המעשית במעבדה, ומיומנות שאילת שאלות. ואת המשתנים הללו היוו בסיס להשוואה בין תלמידים שלומדים את המעבדה החוקרת בלימוד הכימיה מן המגזר הערבי עם אלו מן המגזר היהודי. כל זאת, על מנת ללמוד על השפעת יחסי מורה-תלמיד על המשתנים הללו, שלהשערנו, עשוי להיות מוכתב על ידי התרבות.

ללימוד בשיטת החקר מעמד מרכזי בשנים האחרונות, והוא נחשב לדבר הכי חשוב לקידום אוריינות מדעית. באופן כללי, המעבדה מהווה חלק בלתי נפרד מהוראת הכימיה, כמנוף ליעול יכולת התלמידים ללמוד ולשנות שיטות ההוראה. ישום ההוראה באמצעות חקר בלימוד הכימיה בתיכון נותן לתלמידים את ההזדמנויות, בנוסף להנאה שהם חווים בזמן עבודתם עם חומרים, לפתח מיומנויות חקר כגון שאילת שאלות, ניסוח השערות, תיכונן ניסוי, איסוף נתונים, והסקת מסקנות. המעבדה החוקרת נותנת הזדמנות לתלמידים ללמוד באופן אקטיבי. על מנת לגבש את המטרה הזאת, על התלמידים לבחון את הידע שלהם ולבנות אותו מחדש במהלך הדיון שלהם.

מחד, מצאנו במחקר שלנו שהמעבדה החוקרת בלימוד הכימיה הצליחה להגביר את התפיסה החיובית של התלמידים, ולצמצם את הפער בין התפיסה הרצויה והמצויה של אוירת הלימודים בכיתה ובמעבדה. כמו כן, הלימוד במעבדה שיפר את יחס התלמידים כלפי העבודה המעשית במעבדה. בנוסף לכך, המעבדה החוקרת שיפרה את מיומנות שאילת שאלות כתוצאה מקריאת מאמר מדעי מעובד ולאחר ביצוע ניסוי חקר חדש אצל התלמידים מן המגזר הערבי. מאידך, נמצאו הבדלים בין תלמידים מן המגזר הערבי ותלמידים מן המגזר היהודי שלומדים כימיה בגישה חוקרת, לגבי תפיסתם את אוירת הלימודים. לתלמידים מן המגזר הערבי היה יחס יותר חיובי מאשר לתלמידי המגזר היהודי לגבי העבודה המעשית במעבדה. מיומנות שאלת שאלות כתוצאה מקריאת מאמר מדעי מעובד ו/או לאחר ביצוע ניסוי חקר חדש הייתה אצל התלמידים מן המגזר היהודי יותר גבוהה מאשר לתלמידים מן המגזר הערבי מבחינת מספר השאלות והרמה הקוגניטיבית של השאלות. אנחנו חושבים שהסיבות לכך הן השונה הבדלי תרבות וגורמים אתניים.

התוצאות של התצפיות במעבדת חקר והראיונות עם התלמידים והמורים מן המגזר הערבי והיהודי (תוצאות איכותניות) לא רק תומכות ומסבירות את התוצאות הכמותיות של המחקר שלנו, אלא גם נותנות מענה והסברים להם. הדבר הזה מעיד על תקיפות ומימנות של התוצאות הכמותיות שקיבלנו מהמחקר שלנו. פירוט נרחב יותר נמצא בתזה.