

# **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 באורך MERCHANTABILITY בבתי ספר במגזר הערבי בישראל. במהלך השנים האחרונות, יותר מ-90% מבתי ספר תיכון במגזר הערבי להפעיל את המעבדה החוקרת בלימוד הכימיה. אוננו עובדה זו גרמה לנו לחקור את המעבדה הזאת בהשוואה למעבדה המסורתית "לא-מחקר" בטור המגזר הערבי. המחקר עוסק בתפיסת התלמידים את אוירית הלימודים, יחס התלמידים כלפי העבודה המשנית במעבדה, ומיומנות שאלות שאלות. ואת המשتنים הללו היינו בסיס להשוואה בין תלמידים שלומדים את המעבדה החוקרת בלימוד הכימיה מן המגזר הערבי עם אלו מן המגזר היהודי. כל זאת, על מנת למוד על השפעת יחס מורה-תלמיד על המשתנים הללו, שלהשערתנו, עשוי להיות מוכתב על ידי התרבות.

לימוד בשיטת החקיר מעמד מרכזי בשנים האחרונות, והוא נחשב לדבר כי חשוב לקידום אויריות מדעית. באופן כללי, המעבדה מהו חלק בלתי נפרד מההוראה הכימיה, כמנוף ליעול יכולת התלמידים ללמידה ולשנות שיטות ההוראה. ישום ההוראה באמצעות חקר בלימוד הכימיה בתיכון נתן לתלמידים את ההזדמנויות, בנוסף להנאה שהם חווים בזמן עבודתם עם חומרים, לפתח מיומנויות חקר כגון שאלות שאלות, ניתוח השערות, תיקון ניסוי, איסוף נתונים, והסקת מסקנות. המעבדה החוקרת נותנת הזדמנויות לתלמידים ללמידה באופן אקטיבי. על מנת לגבות את המטרה הזאת, על התלמידים לבחון את הידע שלהם ולבנות אותו מחדש במהלך הדין שלהם.

מהד, מצאנו במחקר שלנו שהמעבדה החוקרת בלימוד הכימיה הצלחה להגבר את התפיסה החיובית של התלמידים, ולצמצם את הפער בין התפיסה הרצiosa והמציאות של אוירית הלימודים בכיתה ובמעבדה. כמו כן, הלימוד במעבדה שיפר את יחס התלמידים כלפי העבודה המשנית במעבדה. בנוסף לכך, המעבדה החוקרת שיפרה את מיומנויות שאלות כתוצאה מקראת אמר מדעי מעובד ולאחר מכן ניסוי חקר חדש אצל התלמידים מן המגזר היהודי. מאידך, נמצאו הבדלים בין תלמידים מן המגזר היהודי ותלמידים מן המגזר היהודי שלומדים כימיה בגישה חוקרת, לגבי תפיסתם את אוירית הלימודים. לתלמידים מן המגזר היהודי היה יחס יותר חיובי מאשר לתלמידי המגזר היהודי לגבי העבודה המשנית במעבדה. מיומנויות שאלות כתוצאה מקראת אמר מדעי מעובד ו/או לאחר מכן ניסוי חקר חדש הייתה אצל התלמידים מן המגזר היהודי יותר גבוהה מאשר לתלמידים מן המגזר היהודי מבחן מספר השאלות והרמה הקוגנטיבית של השאלות. אנחנו חשבים שהסיבות לכך הן השונה הבדלי תרבות וגורםים אחרים.

התוצאות של התוצאות במעבדת חקר והריאוונות עם התלמידים והמורים מן המגזר היהודי והיהודי (תוצאות איקוטניות) לא רק תומכות ומסבירות את התוצאות הכמותיות של המחקר שלנו, אלא גם מוננות מענה וסבירים להם. הדבר זה מעיד על תקיפות ומהימנות של התוצאות הכמותיות שקיבלנו מהמחקר שלנו. פירוט נרחב יותר נמצא בתזה.