

הכנס ב-1979 נערך בישראל מן ה-19 עד ל-24 באוגוסט 1979. מתוך 110 המשתתפים באו למעלה מ-60 מחוץ לישראל וייצגו 25 מדינות שונות בכנס. הכנס אורגן ע"י ועדה ישראלית בחסותם של ג'ירפ, יונסקו, ומכון ויצמן למדע, וקיבל תמיכה ממוסדות שונים בישראל. המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע היתה המארחת של הכנס.

הכנס עסק בשני נושאים עיקריים: הראשון היה הוראת הנושא: תנודות וגלים; בנושא זה דנו 7 הרצאות עיקריות בישיבות המליאה שהתקיימו בבקרים ו-17 הרצאות קצרות יותר שהוגשו בישיבות המקבילות אחרי הצהריים. הרצאה יוצאת מן הכלל טובה ניתנה ע"י פרופ' טיילור מקרדיף (Prof. Charles Taylor, Cardiff) והיתה מלווה בסידרה של הדגמות עם מקרן שקופיות ולייזר. הרצאה זאת הדגימה את האחדות שמאחורי רבים מן הרעיונות הקשורים ביצירת דמויות: רעיון המיקוד, תורת האינפורמציה, אופטיקה של עקיפה, שיטות מודרניות של טיפול באותות ותמונות משודרות וטכניקות לסריקה. פרופ' פרנץ' (Prof. A.P. French, M.I.T.) אימץ לעצמו גישה רחבה באותה מידה בהדגישו את האחדות התיאורטית הנמצאת ביסודם של סוגים שונים של תנועות גליות ושל הדרכים השונות בהם אנו משתמשים בגלים, ע"י מודולוציה, בליעה ופיזור ע"י שליחים ובחנים (messengers and probes). פרופ' מרקס (Prof. G. Marx, Budapest) ביקש להקדיש תשומת לב רבה יותר לגלי קואנטים, בציינו שתוצאות פשוטות על הפחת באנרגיה עם גידול אורך הגל ועל הסימטריה, יוכלו לעזור ולקשר בין תוצאות רבות על אטומים, מולקולות והלוח המחזורי. פרופ' בלק (Prof. P. Black, Chelsea) סקר בקווים כלליים את הבעיות הקשורות במושגים בהם ניתקלים בלימוד התנועה הגלית. הוא דיבר בזכות היתרונות של גלי מים בהוראה אשר מטרתה להתגבר על הבעיות הנ"ל. טענתו הודגשה ע"י הדגמות באמצעות גלי מים במרזבים מפלסטיק. הנושא המשותף של כל ההרצאות הללו הודגם בצורה יפה ושונה, אבל משעשעת, ע"י פרופ' וסטפל (Prof. W. Westphal, Kiel), אשר ציין שגלים אמיתיים, גלים בבית הספר והגלים של הפיסיקה הם שונים זה מזה, והניסיון להתחיל עם ניסוי של גלים אמיתיים נתקל בקשיים היות שהמושגים היסודיים שמשתמשים בהם כעת מקנים לעבודה שבביה"ס טעם בלתי מעשי ומלאכותי. יתכן ואפשר שניסיון רציני לחשוב ולקשר את הרעיונות בכל ההרצאות הנ"ל יוכל לייצר גישות חדשות בהוראה אפילו ברמה של בית הספר היסודי. הצורך לטפל בכל אחת מהגישות האלה הודגם יפה ע"י פרופ' אורי הבר-שיים (Prof. Uri Haber-Schaim, B.U.), אשר הראה כיצד יכולים להדגים ולמדוד את אורך הקוהרנטיות של אור והשתנותו עם הלחץ במקור אור שהוא שופרת התפרקות, בניסוי של שני סדקים, וע"י פרופ' תומסן (Prof. Poul Thomsen, Copenhagen) אשר תאר את התוכנית הנהוגה בחטיבת הביניים הדנית להוראת גלים ותנודות.

*תרגום מאמר זה ופרסומו כאן נעשו ברשותם האדיבה של מר ג'ון לויס ופרופ' פול בלק. המאמר נלקח מתוך: International Newsletter on Physics Education, February 1980.

17 ההרצאות הקצרות יותר בנושא זה כיסו טווח של רעיונות אשר לא נוכל לסקור אותם כאן. הם כללו סקירות של מערכות להוראה, עזרי לימוד חדשים ומספר דיונים אלגנטיים של דרכים חשובות בהוראת תיאוריה בסיסית. לסיכום הנושא הזה של התוכנית, פרופ' יורם אבנלי מרחיבות סקר את העדויות החדשות אשר הראו למדענים, זמן קצר בלבד אחרי שהם חשבו שהם המציאו במיזר מקור אור מלאכותי חדיש, שמקורות כאלה של קרינה קוהרנטית קיימים למעשה בטבע וקשורים עם סוגים שונים של כוכבים בגלקסיה שלנו.

הנושא העיקרי השני היה "בעיות שוטפות בהוראת הפיסיקה" ונידון בשש הרצאות עיקריות, בדיון שנוהל ע"י צוות מומחים בישיבות מליאה וישיבות מקבילות ב-25 הרצאות קצרות יותר הובלטו שלושה פלגים עיקריים: הראשון דן בהוראת הנושאים הקשורים במדע וחברה. בישיבת הפתיחה של הכנס ג'ון לויס ממלוורן (Mr. John Lewis, Malvern College) הדגיש את הגודל ואת החשיבות של בעיות של אוכלוסיה ומשאבים אשר המין האנושי נדרש להתמודד איתן, והדגיש שהחינוך למדע צריך לתרום את חלקו לטיפול מודעות והבנה של ההיבטים החברתיים האלה. הפרוייקט שלו "מדע וחברה" ופרוייקט שהוגש ע"י הלמוט מיקלסקיס מקיל

(Mr. Helmut Mikelskis, Kiel), הציגו דוגמאות של עזרי הוראה שנועדו להתמודד עם הצורך הזה, בו בזמן שהנרי אלינגטון (Dr. Henry Ellington, Aberdeen) ניצח על דיון נלהב ע"י כך שערב את המשתתפים כתלמידים בתרגיל סימולציה על החלטות הנוגעות לתכנון תחנות כוח.

הפלג השני של הכנס טיפל בהוראת תלמידים טעוני טיפוח. הרצאות בנושא זה ניתנו ע"י נתן אורפז מישראל, רוזלנדי דרייבר (Dr. Rosalind Driver, Leeds) ביאטריס פלמה-ויטורלי (Prof. Beatrice Palma-Vittorelli, Palermo), ואחרים. הכל הדגישו את הצורך להבין את הבעיות של תלמידים טעוני טיפוח ולתכנן את ההוראה, באופן שתתאים ליכולתם. הקשיים בשפה, בכתיבה, במיומנויות מעשיות, כמו כן זכרון קצר וחשיבה. מופשטת מופיעים בילדים שונים בדרגות שונות. דרושה עבודה הכוללת פעילויות פשוטות המתבצעות בפרקי זמן קצרים, והנותנות תוצאות מיידיות. השוואות באיטליה הראו שההתקדמות האיטית יותר במדע של ילדים בדרום ארץ זו נגרמה כנראה ע"י קשיים בשפה וקשיים סביבתיים ולא דווקא ע"י נחיתות בכישרונותיהם. אולם לא קל לראות איך להתגבר על המיכשולים האלה ובו בזמן לשמור על התרבות של חיי ילדים אלה בבית הוריהם. הבעיות של הוראת הפיסיקה לטעוני הטיפוח עוררו ברבים את השאלה, האם נסיונות כאלה בכלל כדאיים? אך אחרים היו מלאי תקווה שניתן יהיה לקבל תוצאות טובות, והדגישו שבגלל העושר הקיים בפיסיקה של פעילויות מעשיות אשר ניתן ליישמן בחי יום-יום, הפיסיקה צריכה להיות מכשיר טוב כדי לעזור לילדים אלה לפתח מיומנויות של תקשורת וחשיבה. השימוש בהוראה בלתי פורמלית והעבודה שתחילתה במכון ויצמן ברחובות, בה תלמידי מחקר ואחרים מקדישים מזמנם לפיתוח קשרים אישיים עם תלמידים צעירים, (פרוייקט "פרח") היווה דוגמה בולטת של מעורבות בקהיליה של מדענים אקדמאיים. ויכוח ער נסב בעיקר על ההוראה בקבוצות הטרוגניות והושמעו טעונים רבים שטעוני טיפוח לא יופרדו מכיתת האם ולא ילמדו בקבוצות נפרדות.

הפלג השלישי של הכנס טיפל בחינוך גבוה ובהכשרת מורים. הרצאות מפי פרופ' ארונס ופרופ' וליליאן מקדרמוט (Prof. A. Arons and Prof. Lillian McDermott, Seattle) הדגישו את העובדה שאצל אחוז גבוה של סטודנטים קיים בלבול רציני בנושא הפיסיקה הבסיסית; כמו כן חסרים סטודנטים אלה ביטחון עצמי, והם מתקשים ביישום יסודות הפיסיקה אותם למדו. לעיתים קרובות הם מסיימים את לימודיהם עם יכולת מיכנית בלבד לשחזר את מה שלמדו. העובדה שאנשים כאלה הפכו למורים של הדור הבא היתה וממשיכה להיות הרת אסון. הם הדגישו את הצורך להספיק פחות חומר בקורסים המוליכים לתואר אקדמי ולהתרכז בשליטה מעמיקה בטווח קטן יותר של נושאים. תרומה זאת הבהירה שהבעייה היסודית של רפורמה בפסיקה בכית-הספר - השבחת ההוראה - קשורה קשר אמיץ עם הבעיות במוסדות להשכלה גבוהה. הרצאה ע"י פרופ' ברוכס (Prof. J. Barojas, Mexico) נתנה דוגמא מקורית כיצד התמודדו עם הבעייה הזאת ע"י גרימת מעורבותם של סטודנטים שעבדו עם מורים מנוסים ועזרו להם לחדש את ידע הפיסיקה שלהם, ולחבר חומר לימוד חדש.

היבט אחר של מיומנות מקצועית של מורים היא זו של הערכה; אף היא מעוררת בעיות, והרצאתו של בוב פירברותר (Dr. R. Fairbrother, Chelsea) דנה בהבדלים בין הערכה מעצבת ומסכמת. דיון עירני מסכם הציג התנגשות של סדר העדיפויות שנגרם ע"י שני הנושאים העיקריים. אורי גניאל מרחיבה את ההתלבטות הכרוכה בהכנת תכניות חדשות להוראת הפיסיקה, ואת האפשרויות של שימוש בשיטות חדשות להכנסת הנושא גלים לבית הספר, באופן שישקף את הידע והטכנולוגיה המקובלים כיום. אבל יהודה שמלי מתייפה הזכיר לכנס שבהוראת הפיסיקה 80% של הבעיות הוא בגישה של המורים לנושא ובכותרת. האנשים ימשיכו לראות בפסיקאים בוני קופסאות שחורות בהם הם משתמשים, אלא אם כן אנחנו נוכל להקנות להם, באמצעות גוף גדול של מורי מדע, תחושה לפיסיקה שתהפוך את שיטותיה ואת גישתה לחלק מהתרבות והערכים של החברה כולה.

הכנס טיפל במגוון כה רב של נושאים, שלא היתה אפשרות להקדיש את תשומת הלב הראויה לכל אחד מהם. אולם ע"י מזג האויר הטוב, האוכל, התוכנית החברתית והארגון הטוב, המארחים סיפקו רקע מצויין, בו רוב החברים יכלו לפתח תיאבון ודחף מחודש אשר דירבנו אותם לעקוב בעתיד אחרי כל הבעיות שהתעוררו בכנס. כל ההרצאות של כנס זה יפורסמו, ונודיע במכתב לחבר הקרוב כיצד לרכוש את הכרך המכיל הרצאות אלה.

בברכה

שנה טובה

מערכת "תהודה" וקבוצת הפיסיקה במחלקה להוראת המדעים, במכון ויצמן למדע.

