

**האם תכנית הלימודים במדעים בכיתות ו' ז' ח'
בבתי ספר ולדורף הולמת את התפתחות הילד? ואם
כן כיצד?**

עבודה סמינריונית בחינוך

העבודה הוגשה לד"ר בועז צבר ולד"ר גלעד גולדשמידט

שם הסטודנט: תום נוימן

מ"ז: 301444501

כתובת: גורודסקי 15, רחובות

מס' טלפון: 052-9270426

מסלול: ולדורף מורים בפועל

המכללה לחינוך ע"ש דוד ילין

ירושלים, תשע"ט, 2019

תוכן העניינים

עמוד

3	מבוא.....
4	אופן הצגת הרעיונות בעבודה
7	התפתחות הילד לאור התפיסה ההתפתחותית של רודולף שטיינר.....
12	לימודי מדעים בכיתות הראשונות של ביה"ס היסודי (א'-ה').....
14	תקופות לימוד מדעים בכיתה ו' ומשמעותן עבור התפתחות הילדים.....
20	תקופות לימוד מדעים בכיתה ז' ומשמעותן עבור התפתחות הילדים.....
24	תקופות לימוד מדעים בכיתה ח' ומשמעותן עבור התפתחות הילדים.....
28	התייחסות תכנית הלימוד במדעים של משרד החינוך להתפתחות הילד.....
31	סיכום
33	ביבליוגרפיה

מבוא

העבודה נכתבת במסגרת הכשרת מורי ולדורף במכללת דוד ילין. מכיוון שאני עוסק בהוראת המדעים ומחנך כיתה בבי"ס יחיאל, ביי"ס ולדורף בטל שחר, בחרתי לעסוק בהוראת המדעים.

לפעמים נדמה כי בחינוך ולדורף נמנעים מלימוד מדע או לפחות מתייחסים פחות לנושא זה מאשר לאומנויות והלימודים ההומניים (אלפסי ופורטס, 2017). עוד לפני שלמדתי הוראה וחינוך זכורים לי וויכוחים שניהלתי בנושא זה (כתלמיד ביה"ס ולדורף לשעבר) עם אנשים שונים במטרה להראות כי יש להוראת המדעים תפקיד חשוב ומרכזי בחינוך זה.

בעבודה זו אני מתמקד בהוראת המדעים בכיתות ו' ז' וחי' משתי סיבות. הראשונה, בכיתות אלו עוברת הוראת המדעים שינוי בחינוך ולדורף ומלימוד התנסותי וחוויתי הפונה לרגש ולחוויה מתווסף גם פן אינטלקטואלי תיאורי והסברי. הסיבה השנייה היא אישית, מכיוון שהתחלתי את דרכי כמחנך כיתה ו' לפני כשנתיים ועשיתי עם הילדים את הדרך כמורה גם בכיתה ז', אני מכיר טוב יותר את תקופות הלימוד הנ"ל ואת האופי המיוחד של הגיל הזה.

מטרת העבודה היא להציג את אופן הוראת המדעים בכיתות אלו ולבדוק כיצד הוראה זו פוגשת את ההבנה האנתרופוסופית של התפתחות הילד העומדת בבסיס חינוך ולדורף. אינני מציג את כל תקופות הלימוד ואת כל הנושאים המובאים או יכולים להיות מובאים בתקופות אלו, אלא מביא מדגם מייצג של הוראת המדעים בכיתות אלו ומנתח את האיכויות העשויות לעבור דרכו.

יש דרכים ואפשרויות רבות ללמד ובכוונת תחילה אין חינוך ולדורף מכוון לדרך אחת, כל מורה צריך לבנות הבנות אלו מתוך ידיעותיו וסקרנותו, היכרותו עם הכיתה והילדים הספציפיים, והאווירה התרבותית בה הם חיים. כאן אציג דרך מסוימת המופיעה בהמלצות לתוכניות לימוד שמבוססות על המלצות שנתן שטינר כבר בבי"ס ולדורף הראשון (שנפתח בשטוטגארט 1919), על ניסיונם של מורי ולדורף ותיקים וכן על ניסיוני הצנוע בתחום. ניתוח תקופות הלימוד יוכל לתת מענה לשאלה כיצד הוראת המדעים יכולה לשרת את התפתחותו של הילד, אך התכנית איננה מתכון עליו צריך או כדאי להתבסס ואין היא משרתת את הילד יותר מתקופות מדעים אחרות שיכולות להיערך.

אופן הצגת הרעיונות בעבודה

אתחיל בהצגת התפיסה החינוכית-התפתחותית העומדת בבסיסו של חינוך ולדורף, אעבור לעיסוק בתוכנית המדעים בביה"ס היסודי כולו ואז אתמקד בכיתות ו', ז' וח'. אציג שתי תקופות¹ מדעים לכל שנה בכיתות הנ"ל ואנסה לראות באיזו דרך משקפות תקופות הלימוד את התפיסה ההתפתחותית העומדת בבסיס חינוך ולדורף. לשם כך אסקור כל תקופה ואנתח אותה בנפרד. בדיקה כזו היא כמובן איכותית וקשה לנתח אותה באופן כמותי. לרוב רק בסוף תקופת הלימוד או בסוף שנת הלימודים יכול המורה לתת דין וחשבון לעצמו ולענות עד כמה והיכן הצליח להיות נאמן לתפיסה החינוכית שלו, היכן חומר הלימוד נגע בליבם של הילדים והשפיע לטובה על התפתחותם, להערכה עצמית כזו יש כמובן גם אספקטים סובייקטיביים. פעמים רבות (הייתי אומר אפילו לרוב) לא יודעים, לא המורה ולא התלמיד, איך ועד כמה תקופת לימוד הייתה משמעותית עבור גדילתו והתפתחותו של הילד גם לאחר סיום התקופה. יחד עם זאת בחרתי ארבעה קריטריונים העומדים בבסיס ההבנה ההתפתחותית- חינוכית האנתרופוסופית, ובעזרתם אנסה להעריך את תכנית הלימודים במדעים בחינוך ולדורף.

א. האם חומר הלימוד עונה על שאלות קיומיות של הילד? הילד וגם המבוגר ובעצם האנושות כולה מאז ומעולם, שואלים שאלות קיומיות על העולם. מה הוא העולם בו אנו חיים? מי אני? מה תפקידנו בעולם? חינוך ולדורף טוען כי שאלתו הקיומית של הילד בגיל ביה"ס היסודי: האם המבוגר שלצדי מכיר את העולם ויוכל להדריך אותי בו כראוי? (שטיינר, 2003) שאלות אלה נשאלות פעמים רבות באופן פנימי שאינו מודע, אך התשובות שמתקבלות הן משמעותיות מאוד עבור יחסו של האדם לעולם סביבו. כך למשל ישנו הבדל גדול אם תפיסת העולם של הילד את הטבע היא: הטבע מאופיין באיזון והתאמה, הוא מלא בסדר ויופי, לכל דבר בטבע יש תפקיד ומקום והכול פועל בהרמוניה. לעומת ילד שיביט בטבע ויחשוב: בטבע פועלים מנגנונים מכניים של ויסות והתאמה של הטובים והחזקים ביותר. רק החזק והמותאם לסביבתו ישרוד ויתרבה ואילו החלש ימות ויכחד. לכל אחת מהאמירות הנ"ל ניתן למצוא צידוקים מדעיים ואולי בעיני המדען הן שוות באיכותן. אך לפי חינוך ולדורף, עבור התפתחותו של הילד יש הבדל גדול. התחושה שמשרה עליו תפיסת עולמו היא המעצבת את ביטחונו הנפשי. תפיסת הילד את העולם והמענה לשאלות הקיומיות החיות בתוכו משפיעות על התפיסה המוסרית אותה יפתח כאשר יגדל. (עקרונות ויעדים, 2016)

¹ בחינוך ולדורף נהוג להקדיש את השעתיים הראשונות ביום לנושא לימוד תקופתי המתחלף אחת למספר שבועות.

ב. האם תוכן חומר הלימוד מבטא באופן פנימי את השלב ההתפתחותי בו הילד נמצא? אם בעזרת תוכן חומר הלימוד מובאת לילד תמונה פנימית של שלב התפתחותו, אזי מושגות שתי מטרות; ראשית הילד יתעניין בחומר הלימוד כי הוא ירגיש (באופן לא מודע) כי זה רלוונטי עבורו. שנית, נפשו של הילד מקבלת "מזון" לשלב ההתפתחותי המתאים לה. (עקרונות ויעדים, 2016)

ג. האם חומר הלימוד מותאם ליכולות האינטלקטואליות של הילד? על מנת שהלימוד יאתגר את הילדים, על חומר הלימוד להיות מותאם אינטלקטואלית. אם חומר הלימוד קל מדי הילד ישתעמם, יתעייף במהירות ולא יתייחס ללימודים ברצינות. אך לא פחות גרוע הוא מצב בו חומר הלימוד קשה מדי להבנה עבור הילד. לדוגמא בשל שימוש במושגים מופשטים או תהליכים מחשבתיים מורכבים שהילד לא מצליח לעקוב אחריהם, או לרדת לעומקם. אין הדבר אומר שהילד לא יוכל לשנן ולזכור את הנלמד, אך לא מושגת הבנה אמיתית ומתקבעים דימויים מעוותים על המציאות. לדוגמה, הדימוי (המוטעה והנפוץ) כי אטומים הם כדורים קטנים המרחפים בחלל ונדבקים זה לזה, ניתן לצורך המחשת תהליך מופשט מאד לילדים. כתוצאה מכך אצל מבוגרים רבים היום, שלמדו על התורה האטומית כשחשיבתם עדיין הייתה תמונתית, נשארה תמונה זו כשהם מנסים לחשוב על אטומים. (עקרונות ויעדים, 2016; אליאב, 2013)

ד. למידה התנסותית והקניית מושגים "חיים" – כאשר מלמדים מושג, למשל מהו אריה, אנו מקבעים הגדרה מסוימת בנפשם של הילדים. בפועל בחיים הדברים אינם מקובעים באופן חד, ההגדרות הן הסברים אנושיים המתפתחים אם הזמן, יתכן כבעוד כמה שנים בעקבות גילוי כזה או אחר נגלה שאריה הוא דבר שונה ממה שחשבנו ולימדנו היום. אנו מחפשים דרך ליצור מושגים גמישים וחיים היכולים להתפתח ולהשתנות כאלו המלאים בזוויות מבט ותיאורים שונים לאותה התופעה. (גרשוני, 2006). על מנת שהילדים יצרו קשר אישי עם חומר הלימוד, יחקרו וישאלו שאלות, הוראת המדעים בחינוך ולדורף מנסה לעקוב אחרי התהליכים ההיסטוריים של הגילוי המדעי וככל הניתן להביא את הילדים לגלות בעצמם את התופעות והחוקים הסובבים אותם. לימוד כזה מוביל להקניית מושגים גמישים ולא תאוריות מופשטות שמונחות מלמעלה (אליאב, 2013). כך ניתן גם אולי למוסס את תחושת היראה והעליונות של המדע הנתפס כיום בעיני רבים כאמת מידה לאמת וצדק ולכן גם מוסרי.

בעבודה זו, אפתח בהצגת תיאורו של רודולף שטיינר את התפתחות הילד ואת התפיסה ההתפתחותית האנתרופוסופית העומדת בבסיס חינוך ולדורף. מתוך תיאור זה גזרתי את ארבעת הקריטריונים הנ"ל, שבעזרתם, בלב העבודה, אסקור את תקופות לימוד המדעים בולדורף, אבחן אם הן עונות על קריטריונים אלו, ובכך אם הן מותאמות ותורמות להתפתחות הילד. אציג גם מספר

נקודות בהן אני חושב שעלולה להיות חוסר הלימה בין לימודי המדעים לילדים וצרכיהם. ולסיום,
אציג את האופן בו משרד החינוך מתייחס (או שאינו מתייחס) להתפתחות הילד.

התפתחות הילד לאור התפיסה ההתפתחותית של רודולף שטיינר

כבר בשנת 1907, בספרו הראשון על חינוך (חינוך הילד לאור מדע הרוח), מציין רודולף שטיינר כי רק הבנה עמוקה של מהות האדם ואופן התפתחותו יכולה להוביל לחינוך והוראה נכונים. לכן, פותח שטיינר את ספרו קצר זה, ושנים אחר כך (1919) בסדרת הרצאות לפני פתיחת ביה"ס ולדורף הראשון, בהבנת מהות האדם (שטיינר, 2003; שטיינר, 1997).

שטיינר מחלק את הישות האנושית לארבעה "גופים" הפועלים כל אחד באופן שונה על ישות זו ובד בבד ארוגים זה בזה.

הגוף הפיזי- מורכב מכל החומרים והמרכיבים הדוממים בגופנו. אך לא די באוסף מרכיבים על מנת שישות כלשהי תחשב חיה.

הגוף האתרי- הגוף המשותף לצמחים, בעלי חיים ולאדם- בעצם לכל היצורים החיים- הוא הנושא את כוחות החיים המקיימים את הישות החיה. כוחות אלו כוללים את התהליכים של גדילה ורבייה ומאופיינים ע"י תהליכים של חילוף חומרים, נשימה, שינוי התפתחותי (מטמורפוזה) ועוד. הגוף האתרי הוא הבונה והמעצב של הגוף הפיזי. כוחות אלו אינם כוחות או אנרגיות פיזיים ולכן לא ניתן למדוד אותם במכשירים פיזיים. יחד עם זאת, אנו עדים לפעולות כוחות אלו בתוכנו ומחוצה לנו. בגוף זה, אומר שטיינר, טמונים גם ההרגלים והריתמוסים הקבועים שסיגלנו לעצמנו וכן יכולת הזיכרון.

את הרגשות והתחושות נושא **הגוף האסטרלי** הוא המשותף לבעלי החיים והאדם. הוא המקום בו רשמי החושים המגיעים מבחוץ ומבפנים כקליטה של אותות חשמליים הופכים לתמונת עולם החיה בתוכנו. הגוף האסטרלי הוא "כלי הרכב" לתשוקות ומאווים, לסימפטיות ואנטיפטיות, עונג וסבל שמצויים בנו באופן מודע ושאינו מודע. (בזכותם התעוררה בנו גם היכולת לנוע ממקום למקום- ללא תשוקה לא היינו קמים והולכים אלא נשארים במקומנו כצמחים).

לבסוף הייחודיות האנושית האינדיבידואלית, זו המאפשרת לפיתוח תודעה עצמית, והתעלות מעל התשוקות וההרגלים, מאורגנת בגוף ששטיינר מכנה **גוף ה'אני'**. זהו אותו מקום עמוק שאנו מביטים בו כשאנו שואלים עצמנו: "מי אני?". (שטיינר, 2003; שטיינר, 1982).

התפתחות הנה תופעה מיוחדת וניתן לצפות בה באופן ברור ביותר בעולם הצמחים. ההתפתחות כוללת שלבים שונים שכל אחד מהם הינו תוצאה של השלב הקודם אך, יש בה גם מעין קפיצות, לא ניתן לנחש את צורת הניצן מן העלים או את צבע הפרי מצורת הפרח. לכל שלב התפתחותי יש צורך

בתנאים שונים על מנת שיתפתח ויגדל באופן מיטבי. כך ננסה לתאר גם את התפתחות הילדים כרצף הכולל שלבים ומדרגות השונים מהותית האחד מהשני ודורשים תנאים והתייחסות שונה (גולדשמידט, 2008).

לפי שטיינר, לרך הנולד ישנם כל ארבעת הגופים אך הם עדיין אינם יכולים לבוא לידי ביטוי. ממש כמו שבנבט הצמח כבר מצויים העלים, הפרחים והפירות אך אינם באים לידי ביטוי. בכל שלב משלבי התפתחות-הילד מוקדשים הכוחות של הישות האנושית לפיתוח אחד מגופים אלו. שאר הגופים שתרם התפתחו נמצאים במעין מעטפת המזינה אותם מבחוץ, בדומה לרחם האם העוטף ומזין את העובר לפני הלידה הפיזית (שטיינר, 2003).

שטיינר מחלק את חיי האדם לתקופות בנות שבע שנים, "שביעונים", בארבעת השביעונים הראשונים לחיי האדם כמו נולדים הגופים שתוארו לעיל על פי הסדר בו הוצגו, שאר הגופים שעדיין לא הגיע זמן התפתחותם כמו עטופים ברחם. חינוך הילד צריך לתמוך בהתפתחות זו ולפעול בכל פעם על הגוף הנולד לפי השלב בו נמצא הילד.

שבע שנותיו הראשונות של הילד מוקדשות לפיתוח גופו הפיזי, תהליך זה מסתיים יחד עם תהליך התחלפות השיניים המצביע על התקשות והתקבעות של המבנים הפיזיים בגוף האדם. בשנים אלו החיקוי הוא האלמנט המרכזי בהווייתו של הילד. מתוך החיקוי הוא בונה ומעצב הן את התנהגותו והן את מבנהו הפנימי. לכן, כדי להתאים להתפתחות הילד, חינוך בגיל זה יתבסס על דוגמא אישית, ועשיית מעשים חיוביים (שטיינר, 2003).

בשבע השנים הבאות תקדיש הישות האנושית את מירב מרצה לפיתוח הגוף האתרי, הקשור כאמור בהרגלים (ריתמוסים) השתנות וגמישות. זה הזמן לפעול באופן חינוכי על גוף זה. (שטיינר, 2003). כוחות החיים אשר הופנו בשבע השנים הקודמות לעיצוב ובנייה של הגוף הפיזי משתחררים, והם אלו הפועלים עתה בדמיון ויוצרים תמונות דמיון מלאות חיים (שטיינר, 1997). הילדים בשלב זה נמצאים עדין בתודעה שהיא **יותר** ציורית תמונתית מאשר חשיבה לוגית הקשורה בסיבה ותוצאה. כל מה שמפעיל את הדמיון ומלא בחיים יגע בהם ויהיה משמעותי עבור תהליכי הלמידה שלהם (עקרונות ויעדים, 2016).

עם תחילת ההתבגרות המינית, לקראת גיל 14, מסתיים תהליך זה. אז משתחרר הגוף האסטרי מהמעטפת המגנה שלו וניתן לעבוד ולהשפיע עליו באופן חינוכי. רק בגיל זה מומלץ לפנות לכוחות האינטלקטואלים, לחשיבת סיבה ותוצאה ולמושגים מופשטים. בגיל 21 נולד 'האני' האנושי היכול

לעבוד בתודעה על הגופים הנמוכים יותר ואפשרות החינוך על ידי אדם חיצוני מסתיימת (שטיינר, 1982).

ניסיונות חינוכיים אשר אינם מביאים בחשבון את ההתפתחות האנושית ומנסים להאיץ תהליכים, יפנו את האנרגיות של הילד המתפתח לכוחות ואיכויות שעוד לא אמורים להתפתח. כך למשל, פנייה ללימוד מושגים מופשטים בזמן התפתחותו של הגוף האתרי, תעורר את הגוף האסטרלי לפעולה טרם זמנו, ותסית כוחות מפיתוח הגוף האתרי. ההתבטאות לכך תהיה בניית מושגים מקובעים ונוקשים היכן שאמורים להתפתח מושגים חיים וגמישים (בשל פיתוח האסטרלי טרם זמנו) וייצור כוחות חיים מדולדלים (עקב חוסר משאבי פיתוח לגוף האתרי בזמן הרלוונטי) (שטיינר, 2003).

התחושה הפנימית כי העולם הוא טוב ומיטיב תיתן בסיס איתן לילד לפתח את גופו הפיזי בשבע שנותיו הראשונות. התחושה כי העולם יפה תאפשר לילד לפתח את גופו האתרי באופן בריא בשבע השנים הבאות. ההבנה כי יש אמת מאחורי התופעות בעולם תאפשר את התפתחותו התקינה של הגוף האסטרלי בשביעון השלישי (שטיינר, 1997).

התפתחות הילד במהלך השביעון השני - גיל ביה"ס היסודי

כפי שתואר מעלה, גיל בית הספר היסודי, עוסק בעיקר בפיתוח איכויות הגוף האתרי- הדגש ההתפתחותי בגיל זה הוא על בניית עולם הרגש והחוויה, הילד בונה את עולמו הפנימי. כמובן שעוד איכויות מתפתחות בגיל זה במקביל: החשיבה, המודעות העצמית, היכולות הפיזיות מוטוריות ועוד, אך יכולות אלו מתעצבות קודם כל מתוך ובהקשר להתפתחות הרגש והחוויה. לכן מוכוון חינוך ולדורף בשנים אלו קודם כל לטיפול ועידוד של יכולות אלו. מושם דגש על הפעלה חווייתית ככל האפשר של מירב צדדיו הגופניים והנפשיים של הילד במקביל לקשר חם ואוהב בין הילד למחנכו. עבודה אומנותית לדוגמה מפתחת את ההבעה הרגשית- חווייתית של הילד ולכן, בחינוך ולדורף היא מועברת כחלק אינטגרטיבי מכל השיעורים בביה"ס היסודי. משמעות פחותה מוענקת להישגים נמדדים כמו הישגים בכתיבה, חשבון ציונים וכדומה. (גולדשמידט ג. חינוך ולדורף- עקרונות יסוד וישומים. אינטרנט).

את השביעון ניתן לחלק לשלושה חלקים שווים, שנתיים ושליש כל אחד. השליש הראשון עוד קשור לאיכויות השביעון הקודם ואילו האחרון טומן ניצנים לשביעון הבא. כך בשנותיו הראשונות בביה"ס (כיתות א-ב) הילד פועל עדיין פעמים רבות מתוך חיקוי של המבוגר, נמצא לרוב בספירה של משחק ודמיון ואינו מודע רוב הזמן לנפרדותו מהעולם הסובב אותו (שטיינר, 2003).

לקראת גיל תשע ושליש, מתרחש משבר פנימי גדול, שאינו תמיד נראה על פני השטח. הוא דוחה את פעולת החיקוי, (עלבון קשה אצל הילדים הוא: תוכי או קוף אחרי בן-אדם). לראשונה מודע הילד באופן משמעותי לנפרדותו מן העולם סביבו, הוא מסוגל להביט מתוך עצמו על העולם שסביבו. תהליך זה שהוא אמנם הדרגתי ובד בבד מתרחש באופן קונקרטי ברגע מסוים, מכונה מעבר הרוביקון, כביטוי לשינוי שאין ממנו חזרה (על שם נהר הרוביקון בצפון איטליה שחציה שלו עם צבא מזוין נחשבה להכרזת מלחמה על רומא בתקופת האימפריה העתיקה). עד עתה הרגיש הילד מוגן ושמור בצל המבוגרים העוטפים אותו, והעולם התקבל עבורו כמובן מאליו. מעתה מתעורר חוש ביקורתיות חדש ויכולת ראשונית של התבוננות על העולם מנקודת מבט חיצונית (הרווד, koepke, 1989; 2007). משבר זה מסמל את המעבר אל מרכז השביעון השני, גילאים תשע עד שתיים-עשרה, שמאופיינים באיזון והרמוניה. הגוף הרמוני ויפה, הילדים עצמאים הרבה יותר אך עדיין שרויים בעולם של משחק, דמיון וסיפור. הם כבר יכולים להביט בעולם שסביבם במבט שואל וביקורתי. האם המורה שלי יודע מה הוא רוצה? האם הוא בטוח בעצמו? האם אני יכול להתמסר להנהגתו וללכת אחריו? אלו השאלות הפנימיות הקיומיות העולות בילדים בגיל זה (עקרונות ויעדים 2016; שטיינר, 2003).

לקראת גיל שתיים עשרה מתחילה התכוננות פנימית למשבר נוסף- סיום השביעון השני ותחילת גיל ההתבגרות. שלב התפתחותי נוסף זה הנחצה בין גיל שתיים עשרה לשלוש עשרה ומכונה הרוביקון השני, ניתן הפעם להבחנה ברורה יותר. הן הילדים והן המבוגרים מרגישים לפתע את השינוי ההתפתחותי-התבגרותי שהופיע. זהו שלב המעבר לשליש האחרון של השביעון השני. בשליש זה כבר נכנסות גם יכולות שמאפיינות את השביעון השלישי. אפרט כאן בהרחבה את התפיסה ההתפתחותית עבור כל כיתה בנפרד:

גיל שתיים עשרה כיתה ו' – הפרופורציות הפיזיות המאוזנות מתחילות להשתנות, עצמות מתחילות להתארך ומבנה הגוף העגול וההרמוני של השנים הקודמות מתחיל להיעלם. נולד כוח פיזי חדש בילדים וכוחות של צורות קשות מאורכות וצורניות יותר נוצרים בעיקר בגפיים ובלסת. יחד עם זאת מתחילה להיוולד חשיבה חדשה הקשורה בסיבה ותוצאה, הבנת דבר מתוך דבר. יכולת חדשה באפיון של תופעות בצורה מסודרת, ארגון רשימות של אפיונים שונים לתופעה אחת. גיל זה מאופיין בניגודיות של שחור ולבן טוב ורע וקשה עדין לילדים להבחין בגווני ביניים. מתפתח כוח פיזי חדש אל מול חשיבה מאורגנת ושיטתית יותר אך החלק הנפשי רגשי בתווך עדין לא התפתח והוא עדיין ילדי. מה שלעיתים מתעתע במבוגרים, כי היכולות הפיזיות והחשיבתיות נראות של גדולים הרבה יותר מהפן הרגשי סובייקטיבי. שלב זה משול לנפילת אדם וחווה מגן העדן: תחושת הביטחון של

הילדות נעלמת; נולדת יכולת חדשה של חשיבה והבדלה בין טוב לרע; בזיעת אפך תוכל לחם-תחושה שיש לגייס כוחות לעבוד קשה ולהתאמץ (גולדשמידט, 2008).

גיל שלוש עשרה כיתה ז'- בתווך בין היכולת הפיזית לחשיבה האינטלקטואלית של כיתה ו' מתפתח עולם רגש חדש. ביחד עם ההתבגרות המינית מגלים הילדים/נערים/ות כי יש בהם עולם חדש של רגשות ותחושות שלא היו מודעים אליו קודם לכן. עולם רגש חדש זה מציף ומפתיע אותם ולעיתים יוצר טלטלות נפשיות לא פשוטות. אם את משבר ההתבגרות של גיל תשע עבר הילד כמעט ללא כל מודעות ולעיתים גם ללא סימנים חיצוניים, משבר המעבר בין גיל שתים עשרה לשלוש עשרה הוא הרבה יותר מודע. גיל זה מאופיין בגילוי עולם פנימי חדש וסוער, יחד עם סקרנות ועניין בגילוי העולם החיצוני- עולם המבוגרים. רגשות חדשים של בושה והסתגרות יחד עם עניין ומעורבות ראשונית בעולם שבחוץ. בתרבויות רבות כמו גם במסורת היהודית זהו הגיל של כניסה לעולם המבוגרים, של טקסי התבגרות וחניכה. הנערים והנערות חשים עצמם מצד אחד נבדלים מהעולם ובודדים אך מן הצד השני משתוקקים לחוש ולהיות חלק מכלל האנושות (גולדשמידט, 2008; עקרונות ויעדים, 2016).

גיל ארבע עשרה כיתה ח'- העצמות גדלות ומתקשות והמערכות המכניות בגוף נעשות מעוצבות וקשות יותר, כך יחד עם הפיזיולוגיה מתפתחת גם הבנה מכנית ותבניתית טובה וברורה יותר. ישנה בגרות ובשלות חדשה בגיל זה, הנערים והנערות כבר עצמאיים הרבה יותר ושמחים לקחת על עצמם משימות שיש בהן עצמאות ואחריות. הם מגלים ערכים ואידיאלים חדשים שיובילו אותם אל תוך גיל ההתבגרות. פעמים רבות עולות בהם מחשבות עצמאיות על ערכי שוויון חופש ושלוש, והם מרגישים צורך לתקן את העולם. יכולת החשיבה המופשטת שנולדה בכיתה בשנה או שנה וחצי הקודמות כבר מבוססת יותר, וניתן להציג בפניהם תהליכים מורכבים יותר הדורשים חשיבה עצמאית והבנה של מספר גורמים (הווארד, 2007, עקרונות ויעדים, 2016).

לימודי מדעים בכיתות הראשונות של ביה"ס היסודי (א'-ה')

ארגון הלימודים מתרחש כאמור לפי תקופות לימוד, מה שמאפשר להתמקד ולהעמיק בנושא בתקופת זמן מוגבלת של שלושה או ארבעה שבועות. יחד עם זאת מן העובדה שהמחנך הוא המלמד את רוב התקופות או את כולן בכיתתו, ומשך הזמן הארוך שמוקדש לשיעורי התקופה, מתאפשרת גם למידה רב תחומית. שפה והבעה אין לומדים רק בשיעורי שפה אלא בכל הזדמנות שנקראת לכך. תקופת היסטוריה היא למשל הזדמנות מצוינת לתרגול כתיבה בסגנונות שונים. זה נכון גם עבור לימוד המדעים; בכל גיל הילדים פוגשים את תופעות העולם שסביבם באופן שונה. דרך התבוננות המדעית המתאימה לגיל מסוים יכולה לעבור כחוט השני דרך רוב מקצועות הלימוד. (עקרונות ויעדים, 2016)

אם נביא תאוריות מופשטות לילדים ונסביר אותן על ידי המחשות והדגמות מדעיות כאלו ואחרות, נחטא לצורת החשיבה והמתודה המדעית, נייבש במושגים מופשטים ולא מובנים את הילדים ולא נוכל לתמוך את גדילתם והתפתחותם באמצעות חומר הלימוד. תהליך התבוננות מדעי נכון מתחיל מן התופעה ולא מן התיאוריה, יש ללמוד להתבונן ולהכיר את תופעות העולם סביבנו ואז תוכלנה לאט גם לצוץ שאלות בנוגע לתופעות אלו. רק אחרי שהשאלות עולות בילדים מתוך התנסות וחוויה, יכול המורה להביא תיאוריה ואף להמחיש אותה בהדגמה. על מנת לאפשר תהליך כזה צריך להיות סבלניים ולחכות לרגע המתאים לכל שלב. (אליאב, 2013)

בכיתות א'-ג' מתחילים מחוויית טבע בלתי אמצעית, הילדים מסבירים לעצמם את התופעות באופן טבעי על ידי סיפורים ואגדות. בכיתות הנמוכות כל חוויית טבע היא מפגש מדעי בלתי אמצעי, הכרות עם עונות השנה, התנסות בבנייה וחקלאות, ציור של צמחים ובעלי חיים, יציאה לטבע לטיול ומשחק שמיעת סיפורים ואגדות על עולם החי והצומח, כל אלה הנם בעצם שיעורי מדע מובלעים, הבאים לפתח אצל הילד הכרות ורגש עשיר לעולם הטבע שסביבו. (עקרונות ויעדים, 2016; אוויסון 2018)

בכיתות ד'-ו' מונחים הילדים לאט למתודת התבוננות בתופעות הטבע. בכיתה ד' נהוג לרוב ללמוד על בעלי החיים והקשר שלהם לאדם, זה נעשה מתוך התבוננות במחווה ובאופי הייחודי של כל בעל חיים והיכן אופי כזה מופיע באדם. התבוננות בטבע מראה כי כל בע"ח מציג תכונה אנושית (או מספר תכונות) באופן חד צדדי ומוקצן. הילדים מונחים להתבוננות במחווה הנפשית שיוצרת החייה, למשל הפרה בעלת תכונות של כבדות, איטיות ובטן גדולה ועגולה ואילו העכבר נמצא כל הזמן בתנועה מהירה וערנית. תכונות אלו יכולים הילדים לגלות מתוך עצמם והן נותנות מושגים גמישים ולא מקובעים לתופעות טבע מורכבות. אם לעומת זאת נלמד כי הפרה והעכבר הם בע"ח ממשפחת

היונקים המתאפיינת בבלוטות החלב הנקביות ובתקופת הזנה של הצאצאים, לא נוכל לגעת בקשר שבין הילד לחיה ובחוויה שלו את החיה. הידע יהיה בבלעדיותו של המורה, ספר הלימוד או אתר האינטרנט ולא תתאפשר לילד לגלות את תכונות החיות ולהכיר אותן מתוך עצמו. בגיל זה חינוך ולדורף מכוון לראיה הוליסטית ושלמה של המערכות החיות, רק אחרי כיתה ו' יתחילו הילדים לפרק ולנתח את התופעות למרכיביהן. באותו אופן ימשיכו הילדים בכיתות ה' ו' בהתבוננות איכותית והוליסטית להכיר את הצמחים והמינרלים. (עקרונות ויעדים, 2016; אליאב, 2013; אויסון 2018).

תקופות לימוד מדעים בכיתה ו' ומשמעותן עבור התפתחות הילדים

כיתה ו' מאופיינת כאמור בקוטביות, שחור ולבן, ללא או עם מעט גווני ביניים. כוח פיזי חדש אל מול חשיבה מאורגנת ושיטתית יותר. החלק הנפשי רגשי הוא עדיין ילדי. לכן בפן האינטלקטואלי והמעשי אנו קופצים מדרגה בכיתה ו' אך בפן הרגשי תחושתנו אנו עדיין באופי האיכותי של הכיתות הקודמות. אין אנו רוצים להאיץ תחושות ורגשות פנימיים סוערים המתאימים לפנימיות הנוצרת בגיל 13 או 14.

בכיתה ו' הילדים מאוד שמחים ונרגשים לחוות את ההתנסויות הקשורות בתופעות הטבע מסביבם, ויש למעטים מהם אם בכלל צורך לנסות להסביר תופעות אלו. ילדי כיתה ו' כבר יכולים לאסוף אוסף של ממצאים מתוך תופעה ולהכליל אותם יחדיו. לכן נעשות הכללות ראשוניות, ומתחילים גם להעלות שאלות בנוגע להבנת התופעות. (אליאב, 2013)

בפרק זה אסקור את תקופת פיזיקה ובוטניקה בכיתה ו' ואנסה לענות היכן ובאיזו דרך עונות תקופות לימוד אלו לשלב ההתפתחותי בו נמצאים הילדים. (בנוסף לכך נהוג ללמד גם תקופת גיאולוגיה בכיתה ו')

תקופת פיזיקה

היא התקופה הראשונה בביה"ס ולדורף בה נפגשים הילדים עם המתודה המדעית: התבוננות בתופעה ותוצאותיה ומתוך כך הגעה להבנות והכללות ראשוניות. בתקופה זו מפרקים הילדים לראשונה את התופעות הפיזיקליות מסביבנו למרכיביהן, מתבוננים בתופעות הקול, האור, החום והמגנטיות. (אליאב, 2013)

תקופה זו כוללת ארבעה חלקים, לרוב מוקדש לכל חלק שבוע. כל נושא מתחיל מחוויה חושית בלתי אמצעית, למשל שבוע אקוסטיקה יתחיל בניסוי בו כל הילדים יעצמו עיניים ויקשיבו לקולות והצלילים מסביב במשך 5 דק'. לאחר מכן יכתוב המורה על הלוח רשימה של כל הקולות והצלילים שהילדים שמעו, למחרת נתבונן שוב ברשימה זו וננסה לקטלג בה את סוגי הקולות ששמענו (בע"ח, מכוונות, איתני הטבע). המורה יכול לשאול את התלמידים "מדוע אין אנו שומעים את כל הקולות הללו כאשר מדברים בכיתה?" כך מגיעים מתוך דיון להבנה שקולות חזקים מעלימים קולות החלשים מהם. באותו האופן אנו שואפים לגלות את שאר התופעות וחוקי הטבע, מתחילים בהתנסות ומסכמים את ממצאיה, למחרת (יש חשיבות לשנת הלילה על מנת להפנים את ההתנסות) מנסים להגיע להבנות או מסקנות ולגלות את החוקיות העומדת בבסיס התופעה. הכתיבה במחברת

בתקופה זו הנה שיטתית ומסודרת, מודגש לילדים כי יש לכתוב את הניסוי קצת כמו מתכון לעוגה. תחילה רושמים את החומרים הנדרשים, לאחר מכן מתארים את הניסוי, תת-פרק נוסף מציג את תוצאות הניסוי, ולבסוף מגיעים למסקנות או הבנות. לכל ניסוי מוסיפים הילדים גם ציור אומנותי בצבע, המתאר את הניסוי. את הציור אפשר לעשות ביום הניסוי ממש לאחריו או למחרת היום בתור הזכרות, או כשיעורי בית. (Trostli, 1995; עקרונות ויעדים, 2016)

אקוסטיקה - מתמקדים בחוויה והבנת טבעו של הקול והצליל.

- איזה צלילים וקולות יש סביבנו? איך ניתן לאפיינם?
- התגברותו של הצליל החזק על החלש.
- דרכים שונות להפקת צליל (פריטה, הקשה, נשיפה, חיכוך)
- איך צליל עובר דרך טווח שונה (מים, אויר, מוצק)
- איך נוצר צליל גבוה וצליל נמוך.
- טבעו של הצליל הקשור ברטט או תנודה מחזורית של חומר.

אופטיקה - חווים את אופיו של האור והמסתורין הטמון בו.

- מתחילים בחוויה של החושך כהעדר אור ומנסים לחוש את הביטחון שהאור מביא לנו.
- התפשטות האור ממקורו.
- מה בין אור לצל? מה הם חוקי הצל? ואיך הוא מתנהג?
- התנהגותו של האור: נע בקווים ישרים, מוחזר מעצמים כמו מראה.
- פלא המסתורין: ניתן לראות את האור רק כאשר הוא פוגע במשהו ומוחזר ממנו לעין הצופה, בעצם אין אנו רואים את האור עצמו אלא רק לאחר שפגע בעצם כלשהו.

תרמודינמיקה (חום וקור)

הילדים נחשפים לתופעות השונות הקשורות בחום וקור של נוזלים, גזים ומוצקים:

- התרחבות קלות ועליה למעלה, אל מול התכווצות כובד וירידה למטה.
- מקורות חום שונים - שמש, בערה, חיכוך, נורה.
- איך תופעות החום והקור קשורות עם מה שאנו מכנים מזג חם או קר? מה עושה החום והקור לחיי נפשנו? גם אלו שאלות איכותיות שיכולות לעלות בכיתה.

- נחשפים לתופעת המגנטיות והשפעותיה על עצמים מתכתיים.
- הכנת מצפן.
- התנסות בתופעת החשמל הסטטי.

(Troostli, 1995; עקרונות ויעדים, 2016)

מענה לצרכים ההתפתחותיים והלימודיים שמביאה התקופה לילדים

מענה לשאלות קיומיות- תקופה זו מביאה את החוקיות העומדת מאחורי תופעות טבע מאוד מוכרות לנו, ומחזקת את התחושה כי יש חוקים וסדר בעולם (תחושה משמעותית עבור ילדי כיתה ו' העסוקים במאבקי עוצמה ביניהם). עם זאת, יש להיזהר מהקניית תחושה של חוקים שרירותיים ולראות כיצד מועברת לתלמידים התחושה כי כל התופעות והחוקים קשורים זה לזה והם המאפשרים לעולם החי להתקיים כסדרו. אני לדוגמא סיכמתי את התקופה בכך שהצגתי את מחזור המים בעולם, כך הבנו את תפקידם של החום והקור במחזור המים, אור השמש המעניק חיים לצמחים והתנועה הנוצרת ביניהם כמעידה על הצלילים שאיננו יכולים לשמוע של תופעות הטבע הגדולות.

תוכן חומר הלימוד- פוגש את השלב ההתפתחותי של הילדים בחקירת האור והחושך ובחוקיות הצל בשבוע אופטיקה, גם הניגוד בין חום לקור והקשרו למזגים מנוגדים נותן תמונה זו, כמו תמונת קוטביותו של המגנט.

התאמה ליכולות האינטלקטואליות- היכולות החשיבתיות החדשות שנולדו לקראת כיתה ו' המאפשרות מיון סידור והכללה של ממצאים מובאות לביטוי ומודגשות בתקופה זו, הבנויה עליהן. מניסיוני הילדים נהנים מאד ממתודת הכתיבה המדעית המסודרת ומיכולתם להגיע להבנות מתוך אוסף של ממצאים.

למידה התנסותית והקניית מושגים חיים- התקופה מבוססת על התנסויות, המורה מביא התנסות בפני הילדים, הם חווים אותה, נדרשים לצייר ולכתוב אותה ורק למחרת אחרי זמן עיבוד ושינה על חומר הלימוד, מגיעה הכיתה יחדיו להבנות מתוך הניסוי. ההבנות הבאות מן הממצאים צריכות להיות פרי הבנתם של הילדים.

אפשרויות או סכנות לחוסר התאמה בין הילדים לתוכנית הלימוד:

- הקנייה של חוקים שרירותיים ויבשים המנותקים מהתופעות המורכבות בעולם, תחושה שהעולם קר מנוכר וכאוטי.
- ניסויים רבים (גם כאלו הנראים פשוטים) מציגים תופעות הקשורות בחוקים משלל תחומי מחקר (בעולם אין הפרדה בין כימיה פיזיקה וביולוגיה זו הפרדה אנושית) הצגת הסבר אחד לתופעה מתחום אחד מפספסת את הרב גוניות של תופעות הטבע.
- ההתנסות תוביל את המורה להוכיח את דעותיו וידיעותיו על הילדים, למרות שהם חושבים אחרת.
- התלמידים לא יצליחו להגיע להבנה מתוך עצמם של החוקיות העומדת בבסיס התופעה והמורה המזדרז להספיק ללמד את החומר יסביר להם את החוק ויתקדם, כך לא נוצרת עבודה פנימית אקטיבית של הילדים.
- ענין אחרון זה דורש מן המורה לתכנן את ההתנסויות באפן מדויק ונכון, ובעיקר סבלנות ואורך רוח. כמו גם את היכולת לשחרר את הדרך אותה תכנן המורה ללמד ואת ההבנות אותם הוא מוצא בדברים. כל זאת על מנת שהתלמידים יגלו בעצמם ויוכלו לפתח את אופן מחשבתם היצירתית. אין במשפט אחרון זה כוונה לאפשר לתלמידים לעשות טעויות בלוגיקה או הבנה של חומר הלימוד, אלא בקבלה פתוחה של צורות חשיבה ורעיונות שונים.

תקופת בוטניקה

בכיתה ה' פגשו הילדים את הצמחים חסרי הפרחים כמו טחבים, שרכים וכמו כן את הצמחים חשופי הזרע. בכיתה ו' עם התעוררות ניצניהם של ההתבגרות המינית פוגשים הילדים את הצמחים בעלי הפרחים. המפגש הוא בעיקר חווייתי הדגש בתקופה הוא על עבודה איכותית והכרות אינטימית עם פרחים ספציפיים ולא על הספק של חומר לימוד.

- התבוננות וציור של צמחים ופרחים.
- סיפור חייו של הצמח והקשרו לארבעת האלמנטים: מים, אדמה, אויר ואש (אור וחום): הזרע הנובט בעל שורש ופסיג קשור לאדמה ולשמיים, הגבעולים והעלים הפונים לאור והאוויר, השורשים הפונים למים ולמינרלים.
- התבוננות בקסם התפתחותו של ניצן מתוך התפתחות העלים, הפרח היוצא אל אור השמש והפרי המבשיל מחומה, וחזרה אל הזרע.

- הילדים יחפשו בהתבוננות איכותית את אופיים הייחודי של מספר צמחים נפוצים וכך יכירו אותם מקרוב.
- ניתן להכיר גם משפחות צמחים אחדות על אופיין השונה.
- הכרות עם הקשר בין הפרחים לחרקים (בעיקר הדבורים והפרפרים) ומהלך גלגוליהם וחייהם המקבילים. נתבונן בתלות ההדדית הנוצרת בין הפרחים והפרפרים.
- בצורה מקוצרת עדין נלמד על ההתרבות המינית של הפרחים.

(עקרונות ויעדים, 2016 ; Kovacs, 2006)

מענה לצרכים ההתפתחותיים והלימודיים שמביאה התקופה לילדים

מענה לשאלות קיומיות- היופי וההרמוניה שבטבע צריכים להיות מובאים בתקופה זו. כמו גם הקשר המיוחד בין הפרחים לחרקים כדוגמה לקשר של התרבות ואהבה בטבע. כך ניתן מענה הכרחי לשאלה על מהותו של העולם, שכפי שצוין בפרק על התפתחות הילד לאור התפיסה של שטיינר כי הילד בשביעון השני, בו האלמנט המרכזי הוא הרגשי, יחוש בפנימיותו כי העולם הוא יפה.

תוכן חומר הלימוד- הפרח הוא איבר המין של הצמחים, וכך התפתחות הצמחים בעלי הפרחים והתפתחות הפרח בפרט הנה התייחסות ישירה להתפתחות המערכת המינית בילדים. מכיוון שהילדים עדיין בשלב מוקדם של תהליך ההתפתחות המינית והתהליכים עדיין רובם חבויים ולא גלויים לעין (גם בספרה הפיזית וגם בנפשית), ניתן להמשיל את ילדי כיתה ו' לשלב הניצן הסגור; עדיין אין אנו יודעים מה חבוי בפנים ומתי הוא יפתח, אך יש כבר רמזים ראשוניים להתהוות חדשה. או לחילופין בעולם החרקים השלב בו מתגלם הזחל מתיך עצמו בתוך הגולם והופך לדבר חדש. השוואה זו כמובן אינה מתאימה לילדים עצמם, אך הם חווים אותה גם מבלי שנדבר על כך גלויות. זכורה לי באופן אישי התרגשותם המיוחדת של ילדי כיתתי (שהיו אז בכיתה ו') כאשר סיפרתי להם, כאילו כבדרך אגב, על כך שהזחל מתיך עצמו ונעלם בתוך הגולם ומתוך כך מתארגן ובוקע פרפר.

התאמה ליכולות האינטלקטואליות רגשית- תקופה זו פונה יותר לספרה הרגשית, שכאמור הנה עדיין ילדית. באותו האופן האיכותי שפנינו גם בשנים הקודמות. עם זאת הילדים מתבקשים ליכולת ההבנה של תהליך התפתחות הצמח השלם והקשרו של הצמח לעולם, להבין את אפיונם השונה של משפחות צמחים שונות. הבנות אלו נובעות מתוך התבוננות שנעשתה בתקופה באופן מכוון ובכל השנים הקודמות באופן חווייתי ספונטאני, יחד עם הסבריו העיוניים של המורה על התהליך. בסיום התקופה נהוג לתת עבודה המשלבת התבוננות וציור של צמח לאורך זמן יחד עם תיעוד וסיכום

חומר עיוני. כאן משולבת יכולת ההתבוננות אותה העמקנו מהשנים הקודמות עם היכולת החדשה בסיכום ממצאים ובעבודה עצמאית.

למידה התנסותית והקניית מושגים חיים- התחושה החווייתית של הצמח, הניסיון לאפיין את אופיו ואת אופי משפחות הצמחים באופן איכותי כל אלו תורמים להקניית מושג חי יותר של התהליך, ככל שנתמקד בפחות נושאים וצמחים במהלך התקופה נוכל להעמיק את ההתבוננות כך שתהיה חייה יותר ומלאת דמיון, ולא יבשה ועובדתית. ההתייחסות להקשריו השונים של הצמח לכלל האלמנטים: אדמה, מים, אוויר, חום ואור מאפשרת חוויה שלו כישות מורכבת. כמו גם ההתבוננות בתהליכי התפתחות הצמח שהנם גם אבטיפוס לתהליכי התפתחות בכלל על מורכבותם ומחזוריותם, נותנים תחושה על החוקיות העומדת בבסיס עולם הטבע ועל היופי הטמון בו.

אפשרויות או סכנות לחוסר התאמה בין הילדים לתוכנית הלימוד:

- לימוד יבש המכיל מידע רב על קטלוג צמחים ופרחים ומידע בוטני מפורט על האופן הטכני בו מתפתחים הצמחים, ללא תפיסה איכותית של הצמח והיופי הגלום בהתפתחותו, עלול להוביל את הילדים פרט לשעמום גם לתחושה של עולם מכאני ושרירותי.
- ציור מתוך התבוננות איננו קל, בגיל זה הילדים מאוד שיפוטיים לגבי עבודתם, העבודה בצורה יכולה לגרום לרתיעה והימנעות או לחילופין ציניות וחוסר כבוד. צריך להצליח ליצור בכיתה אווירה מעודדת הרואה בשמחה את עבודתם של כל הילדים. יש צורך בהדגמה והנחייה בסיסית של המורה על מנת לעזור לצלול לתוך עבודת הציור.

תקופות לימוד מדעים בכיתה ז' ומשמעותן עבור התפתחות הילדים

בכיתה ז' נהוג ללמד שלוש תקופות מדעים עיקריות: פיזיקה, כימיה ואנטומיה/תזונה, אפרט על שתי האחרונות.

גיל זה מאופיין כאמור בגילוי עולם פנימי חדש וסוער, בד בבד עם סקרנות וגילוי של העולם החיצוני.

תקופת כימיה - בערה

תקופת כימיה ראשונה במהלך שנות הלימוד בביה"ס. הנושא המקיף את כל תקופת הלימוד הוא תהליך הבערה. דרך תהליך הבערה הילדים מכירים באופן חווייתי ראשוני תהליך כימי בו משתנים החומרים לנגד עיניהם. בתקופת כימיה לרוב הניסויים מורכבים ממשתנים רבים יותר, לאחר חלק גדול מהניסויים יוקדש למחרת שיעור שלם בו תנסה הכיתה להבין את מהות הדברים שפעלו בניסוי, לעיתים אף ישחזרו את הניסוי לצורך כך. גם כאן חשוב לא פחות מהניסוי וההבנה גם אופן כתיבה וניסוח של הדברים, והוספת ציור אומנותי המסביר את הניסוי.

- מהתבוננות איכותית במדורה מחלקים את מרכיביה לחלקים עליונים הכוללים עשן, אוויר חם, להבות, גיצים חום, אור וריח חזק. לעומת החלקים התחתונים הכוללים את תוצרי הבערה אפר ופחם. התהליכים העליונים מאופייניים בהתרחבות והתפשטות ואילו התחתונים מאופייניים בהתכווצות והתפוררות.
- מגיעים להבנה כי כל המרכיבים שנאספו בצמח בתהליך הפוטוסינתזה נפרדים ומשתחררים חזרה לעולם.
- מתהליך בסיסי זה יוצאים לבדיקת תוצרי הבערה במי כרוב סגול, וכך מגלים את החומצה והבסיס ואופיים השונה.
- בודקים מה קורה כשמחברים חומצה ובסיס יחדיו? נוצר מלח בישול פשוט - מחיבור של חומצה כלורית וסודה קאוסטית (בסיס הנתרן).
- תהליך נוסף הקשור לכך הוא תהליך שריפת גיר וייצור סיד, הגיר- כסוג של מלח שרוף ופירוק שלו שוב לחומצה ובסיס ע"י שריפה בטמפ' גבוה.
- ניתן גם לפגוש את הניסויים של לבואזייה ופרסלי המגלים לראשונה כי האוויר מורכב ממספר חומרים שונים.

(Mitchel, 2012; עקרונות ויעדים, 2016)

מענה לצרכים ההתפתחותיים והלימודיים שמביאה התקופה לילדים

מענה לשאלות קיומיות: תקופה זו מאפשרת לחשוף ולהכיר לילדים את עולם הכימיה ולהתחיל

לענות על שאלות בסיסיות כמו: מה הוא חומר? ממה האוויר מורכב? מה היא שריפה?

תוכן חומר הלימוד- הבערה היא תמונה פנימית לעולם הרגשות הסוער שנולד בגיל זה. התקופה עוסקת בבערה ותוצריה, התבוננות זו על תהליך הבערה כתהליך של פירוק החומר למרכיביו והשימושים שניתן לעשות בהם, יכול לאפשר לילדים להפנים כי גם אחרי סערת הרגשות האימפולסיבית לא נגמר העולם ויש מה לעשות בתוצאות המעשים שנעשו בזמן סערת הבעירה. התקופה גם מביאה מבט איכותי עמוק על תהליך השתנות החומרים, המציג את תופעת ההשתנות דרך שריפה.

התאמה ליכולת אינטלקטואלית רגשית- הילדים נדרשים למתודת התבוננות, הבנה מתוך ההתבוננות, יכולת ניסוח וכתובה מסודרת, ובעיקר להבנה של תהליכים מתוך תצפיות. יכולת נדרשות אלו לא קלות עבורם בגיל זה. במידה והילדים מבינים את משמעות הניסוי וכבר יכולים לתכנן בעצמם ניסוי המשך, הצלחנו לדייק את רמת הלימוד ליכולת הילדים.

למידה התנסותית והקניית מושגים חיים- כאמור דרך הלמידה מתוך ניסויים יכולה לענות על קטגוריה זו. העיסוק בתהליך אחד לאורך כל התקופה והסבר שלו במגוון דרכים וניסויים תורמת להקניה של מושג דינמי וחי של תהליך הבערה.

אפשרויות או סכנות לחוסר התאמה בין הילדים לתוכנית הלימוד:

- התקופה דורשת פרט לניסויים, גם שיחות עמוקות המנסות להבין את האופי של התהליכים והחומרים שפוגשים, שיחות אלו לא תמיד פשוטות לניהול כך שהתלמידים יצליחו להגיע בהן להבנות ומסקנות.
- ילדים רבים מגיעים עם ידע רב הנרכש ממרחבי המרשתת או הסברים שקיבלו מקרובי משפחה. מידע זה פרט לכך שפעמים רבות הוא אינו נכון או לפחות לא מלא ומדויק, מערבב פעמים רבות את רמת וסדר התופעות, מביא הסברים תאורטיים מופשטים ולוקה בפשטנות. הסברים כאלו המגיעים לכיתה מבלבלים חלק גדול מהילדים ועלולים ליצור שאלה לגבי סמכות המורה כמקור הידע. על כן נדרש המורה לנהל את הדיונים היטב, להיות בקיא ומבין בחומר הלימוד ולהכיר גם את מה שכתוב בויקיפדיה ואתרים דומים, אך בעיקר להדגיש כי מדע עושים מתוך ניסוי, תצפית והבנה. זה גם בסדר גמור ומקצועי לומר

"אינני יודע את התשובה", או "אין אני מבין למה קרה הדבר בניסוי בצורה שהוא קרה" ואז לומר: "בואו נתכנן יחדיו ניסוי שיבדוק זאת" או אלמד על כך יותר ואחזור עם תשובה, נסו גם אתם למצוא לכך הסבר".

תקופת אנטומיה- אדם עולם

תקופה זו עומדת בסימן הקשרו של האדם עם העולם. תקופה זו מהווה אפשרות לדבר עם הילדים על תזונה נכונה ובריאה, גם בהקשר של מזון ושתייה, תרופות וצמחי מרפא, איכות האוויר ועישון, וקליטה חושית מאוזנת (מוזיקה רועשת וצפייה במסכים למשל). לרוב מחלקים את קשרו של האדם עם העולם לשלושה חלקים:

- אופן קליטת הרשמים- החושים השונים, כאן בוחרים מספר חושים כמו הראייה והשמיעה ועוברים על דרך קליטת הרושם החיצוני אל תוך הישות האנושית. חלק זה כמובן מתכתב עם לימודי הפיזיקה של התופעות כמו האור והקול.
- החלק השני מתבונן במערכת הנשימה וחילוף הגזים כיצד היא פועלת באדם ומה ההשפעה של חילוף הגזים של האדם למערכת האקולוגית כולה. כאן יש התייחסות להרכב האוויר שנלמד בתקופת כימיה לתופעת הבערה ולחילופי הגזים הקשורים בה, חשוב גם להתייחס להשפעות ונזקי העישון.
- המערכת השלישית בה קשור האדם לעולם היא מערכת העיכול- חומרים שונים מהעולם בחוץ נקלטים באדם בפנים ובונים את גופו- חלק זה לרוב מורחב ובו אפשר לדון עם הילדים בנושאים של תזונה נכונה ואורח חיים בריא.

(עקרונות ויעדים, 2016 ; Kovacs,2014)

מענה לצרכים ההתפתחותיים והלימודיים שמביאה התקופה לילדים

מענה לשאלות קיומיות- השאלה הפנימית העמוקה היכולה לעמוד בבסיס תקופה זו היא כמובן אופן הקשרו של האדם עם העולם. הבנה של מכלול הדברים שהעולם מעניק לאדם ובכך מאפשר לו לחיות ולחוות, יכולה ליצור תחושה של הוקרה ותודה. התחושה של מארג החיים הכולל התורם לאיזון של המערכת האקולוגית כולה, יכולה ליצור תחושת פליאה.

תוכן חומר הלימוד- ההבנה כי העולם והאדם קשורים כמכלול אחד חשובה, לא ניתן ללמד את מנגנון העין לדוגמא ללא ההבנה של האור.

שאלות בריאותיות כמו עישון ותזונה נכונה יכולת לפגוש את הילדים בגיל זה מתוך בגרות והבנה ורגע לפני שהם צוללים לגיל ההתבגרות בו יהיה קשה להתייחס לנושאים כאלו מבלי ליצור רגשות של התנגדות ומרד נעורים.

התקופה מתייחסת לנרטיב של גיל הילדים בו מתפתח היסוד הפנימי והתעניינות בעולם החיצוני, ומביאה תמונה עמוקה של קשר בין פנים לחוץ.

התאמה ליכולת אינטלקטואלית רגשית- הילדים בגיל זה סקרנים ללמוד על עולם המבוגרים ונושאים אובייקטיביים כמו הרכב המזון, נזקי העישון, פעולת הצליל על מנגנון האוזן וכן הלאה מעניינים ומסקרנים אותם.

למידה התנסותית והקניית מושגים חיים- חומר הלימוד בתקופה חופף לעיתים את לימודי הבוטניקה הכימיה והפיזיקה כך שניתן לראות את נושאי הלימוד מזוויות ובהקשרים שונים וכך לסגל ראייה רחבה יותר של התופעות והשפעתן. כמו גם תפיסה אקולוגית הרואה את האדם כחלק מן העולם מושפע ומשפיע עליו, נותנת מבט רחב וכללי. כדאי ואפשר לפגוש הרבה מנושאי התקופה גם באופן התנסותי לבחון את השמיעה הראייה הנשימה והעיקול של עצמינו. מה קורה לדוגמא עם לועסים פרוסת לחם במשך כמה דקות? איזה טעמים ומרקמים מרגישים? מה אפשר ללמוד מכך?

אפשרויות או סכנות לחוסר התאמה בין הילדים לתוכנית הלימוד:

- אין תקופה זו נועדה להטפות מוסר בענייני מזון והרגלים אחרים, ויש להישמר מהרגישויות שקימות באופן טבעי בגיל זה לנושאים כאלו בעיקר אצל הנערות. בכלל אין מסיגים מטרות חינוכיות בהטפות מוסר. אלא יש לשאוף להציג את הדברים בראייה אובייקטיבית להביא יתרונות וחסרונות ולתת לילדים לעשות את השיפוט בעצמם.
- בבתי ספר רבים ישנם מורים למדעים המלמדים את תקופות המדעים, ואילו תקופה זו מלומדת ע"י מורה הכיתה. כדאי מאוד ליצור שפה משוטפת לתכנים המשותפים בין התקופות, לחזק את הידע שנלמד בתקופות קודמות ולהכין את הרקע לתקופות הבאות.
- על מנת להסביר את פעולתם של הוויטמינים או מה הם פחמימות, איך נוצרים צבעים שונים בעין ותופעות נוספות 'קופצים' לעיתים המורים לתאוריות חלקיקיות שעדיין לא בוססו בשיעורי המדעים, (ושמקומם הנכון הוא בכיתה י' או יא'). עדיף בעיני להימנע מכך, ישנם הסברים טובים ברמות שונות של מורכבות המתאימות לתפיסה ולהבנה שנבנתה עד כה.

תקופות לימוד מדעים בכיתה ח' ומשמעותן עבור התפתחות הילדים

גם בכיתה ח' נהוג ללמד שלוש תקופות מדעים עיקריות: כימיה, פיזיקה ואנטומיה. אתמקד בשתיים האחרונות. (אסטרונומיה- מבנה מערכת השמש והמהפכה הקופרניקאית, אפשר ללמד בכיתה ז' או ח').

כיתה ח' מאופיינת כמור בבגרות ועצמאות חדשות, עניין מעמיק בעולם החיצוני, ורגש חזק לאידיאלים ועקרונות.

תקופת פיזיקה

בשנה זו לומדים הילדים בשיעורי היסטוריה על המהפכה התעשייתית. לימוד הכולל את התפתחות הטכנולוגיה והתעשייה בתקופת פיזיקה יכול לחבר את הילדים לעולם בו אנחנו חיים ואל לימודי ההיסטוריה. כאן יש מקום להביא את הקשר בין מדע לטכנולוגיה ולפתח אם התלמידים מכונות ומכשירים פשוטים, אשר עקרונות פעולתם נובעים מהחוקים שנלמדו. נושאים שניתן להתמקד בהם בתקופה:

- הבנת כוחו של החשמל תוך הבנה של דרך הגילוי והיישום של חשל למכשירים ומכונות. ניתן לפתח זאת גם לכוח האלקטרומגנטי ובניית דינמו.
- יכולת חישוב ומדידה מדויקות יותר יכולות לשמש לחישובים עצמיים של התלמידים. למשל חישוב מהירות הקול, מדידה של לחץ האוויר ו/או לחץ המים והבנה של חוקי ארכימדס ויישום שלהם במשאבות.
- לימוד חוקי המכניקה בכיתה ז' או ח' ששת המכונות הפשוטות, יכול לאפשר תכנון ובנייה של מכשירים שונים, וכמו כן להוות בסיס תאורטי להבנת המכניקה של שלד האדם הנלמדת בתקופת אנטומיה.
- חשוב ללמד את האמצעות והגילויים יחד עם המגלים והמדענים שגילו אותן, כך יוכלו הילדים להתחבר לדמויות ההיסטוריות להזדהות ולהעריך את פועלן, נוצרת הבנה עמוקה כיצד הדברים התגלו והומצאו והטכנולוגיה לא מוצגת כפלא שלא ניתן להבינו. (עקרונות ויעדים, Trostli, 1995; 2016)

מענה לצרכים ההתפתחותיים והלימודיים שמביאה התקופה לילדים

מענה לשאלות קיומיות- תקופה זו צריכה לענות על השאלה איך הדברים פועלים? כיצד פועל העולם והמכונות בהן אנו משתמשים יום יום, כיצד כל זה פותח והומצא? האם גם אני יכול להמציא המצאות? מי היו האנשים ששינו את פני ההיסטוריה והאנושות וכיצד הם פעלו? מענה ולו חלקי על שאלות אלו יכול לתת שקט לנערים העומדים בפתח עולם המבוגרים.

תוכן חומר הלימוד- מוצג באופן ברור לילדים כמשרת את היותם אזרחים בעולם. המכניקה הנלמדת ואופן פעולת המכונות והמכשירים, מציגה את ההתפתחות הפיזית שהילדים עוברים, היסוד המכני הופך להיות משמעותי יותר באופן פעולת גופם בו העצמות גדלו והתקשו, וכך גם בחשיבתם שהפכה מדויקת ומעשית יותר.

הקשר אל העולם החיצוני והטכנולוגיה מחבר את הנערים והנערות אל המציאות החיצונית לביה"ס. התאמה ליכולת אינטלקטואלית רגשית- התקופה תתאים ליכולתם של הנערים אם תצליח לעורר בהם סקרנות וחשיבה עצמאית כך שתכנון ניסויים והסקת מסקנות יוכל לנבוע מהם ולא רק מהמורה. לאחר שהתגלו חוקים מסוימים על הנערים והנערות ליישם אותם בפועל בבניה ובתכנון של מכשירים פשוטים.

למידה התנסותית והקניית מושגים חיים- כמו בסעיף הקודם היכולת ליצור הבנה מעמיקה של חומר הלימוד התנסותי והקניית מושג חי של החוקים הפיזיקליים בגיל זה תלוי ביכולת לרתום את הנערים למשימה ולתת להם לעשות ולגלות את הדברים בעצמם.

אפשרויות או סכנות לחוסר התאמה בין הילדים לתוכנית הלימוד:

- הנקודה העיקרית כפי שהוצגה למעלה היא היכולת להעביר את האחריות והמשימות לנערים והנערות, הם צריכים לנסות לבדוק לחשוב ולהבין בעצמם ומתוך הכוחות של עצמם.
- אך יחד עם הקביעה בנקודה האחרונה, צריך שההבנה איך דברים עובדים תוביל לתפיסה שלמה של העקרונות הפועלים בעולם, ולא למספר חוקים שרירותי. או לבנייה של דברים מסובכים ללא הבנה כיצד הם פועלים. למרות שהנערים חוקרים ומגלים את החוקים בעצמם, המורה עדין מנהל את כמות הידע האין סופית הנמצאת היום, ומביא את הילדים גם לתפיסה כללית רחבה.

תקופת אנטומיה - השלד

תקופה זו מציגה בפני הנערים את היסוד המת והפיזי ביותר בגוף האדם, כחלק מההבנה שברגע זה בחייהם מתמקדים הנערים בגוף הפיזי החיצוני. מהתבוננות בשלד האדם כולו ינסו לראות ולחוות את האיכויות השונות שניתן לראות בחלקי הגוף השונים.

- התבוננות באיכות הסגורה של הראש איך איכות זו מאפשרת את פעולת החשיבה? האיכות הפתוחה של הגפיים המאפשרת את פעילות התנועה והרצון, ואיכות החזה והאגן המהוות השלמת בין הפתוח לסגור.
- חיפוש צורות עגולות וכדוריות אל מול צורות ישרות ודקות יותר. התבוננות בעצמות וחלקים ספציפיים וניסיון לראות כיצד מתבטאות בהן האיכויות הללו?
- התבוננות בתהליכי התפתחות המופיעים בצורת השלד: למשל התפתחות חוליות השדרה, או מעבר מעצם יחידה בזרוע לזוג עצמות באמה ומשם לריבוי הולך וגדל לכיוון כף היד.
- אילו חוקים מכניים מחזיקים את השלד זקוף ואיזה "מכונות" בסיסיות מופיעות בהקשר עם המכונות הפשוטות שלמדנו בתקופת פיזיקה?
- חתך הזהב וכיצד הוא מופיע במבנה האנושי.
- התבוננות בשלוש מערכות מרכזיות: מערכת העצבים, מערכת הדם והשרירים, ומערכת הנשימה. אפיון כל אחת מהמערכות הללו ולאיזה חלקים ואיכויות בשלד הן מתאימות?
- למידה של המבנה הפנימי של העין או האוזן כדרך נוספת להראות כיצד הפנימי מתבטא בחיצוני.
- הידע העיוני משולב בהתבוננות איכותית וציור ופיסול אומנותי של חלקי גוף האדם. מטרה משמעותית בתקופה היא ליצור תחושה של התפעלות ויראת כבוד לאופן פעולתו של הגוף האנושי.

(Kovacs, 2014; שטיינר, 1997; עקרונות ויעדים, 2016)

מענה לצרכים ההתפתחותיים והלימודיים שמביאה התקופה לילדים

מענה לשאלות קיומיות - איך פועל גוף האדם? כיצד פועלות המערכות השונות? מה הקשר ביניהן? האם הגוף הוא פשוט מכונה, או שיש בו יותר מכך?

תוכן חומר הלימוד - תחושה משמעותית שיכולה לעלות מתוך התקופה היא מורכבותו וגאוניותו של מבנה הגוף האנושי. עד כמה מתואמים התהליכים הפיזיולוגיים, איך העקרונות הבסיסיים

המופיעים במערכת הגדולה כמו גם בכל אחד מחלקיה הקטנים. כיצד קשורה איכות הצורה למבנה ולתפקוד האיבר. תחושת התפעלות זו מהיופי של יצירת הטבע יכולה להזין את הילדים בכוחות חיוביים.

התאמה ליכולת אינטלקטואלית רגשית- תיארתי את התקופה עם הרבה שאלות, שאלות אלו צריכות לעבור לתלמידים ועליהם להגיע לתשובות מתוך התבוננות וחשיבה. דרך לימוד זו חשובה בגיל זה ומאפשרת לנערים לפתח ולהביא את הלימוד מתוך כוחותיהם הפנימיים. התבוננות רישום, ציור ופיסול של האנטומיה האנושית הנה אתגר לא פשוט המחייב התבוננות ועבודת רישום מדויקת.

למידה התנסותית והקניית מושגים חיים- גם כאן בשביל שתהיה למידה התנסותית משמעותית ויוצרו מושגים חיים ומלאים חשוב כי הלימוד יעשה תוך שיתוף מרבי של הילדים- למידה מתוך התבוננות והבנות המגיעות מן התלמידים ולא מתוך הסבריו התאורטיים של המורה. יש מקום כמובן להוסיף גם הסברים כאלו היכן שנדרש, ובכיתה ח' זה בהחלט אפשרי, אך צריך לשאוף לצמצם אותם.

אפשרויות או סכנות לחוסר התאמה בין הילדים לתוכנית הלימוד:

- שלד אדם בהקשרו למוות, הנו דבר מזעזע במקצת להתבונן בו ויכול ליצור תחושות שונות של חוסר נוחות לחץ או חרדה. דבר זה יכול ליצור תחושות וביטויים שונים באווירת הכיתה. יש למצוא את הדרך שתיווצר אווירה שיש בה יראת כבוד, המאפשרת התבוננות איכותית. רק מאווירה כזו ניתן להגיע לתחושה של התפעלות הנובעת מתוך הבנה ועניין לאופן פעולת שלד האדם, זו האווירה אותה אנו רוצים להביא בתקופה, ושתזין את נפש המתבגרים.

התייחסות תכנית הלימוד במדעים של משרד החינוך להתפתחות הילד

אין אני מתכוון לבצע השוואה בין התכנית הממלכתית בישראל למסורת הנהוגה בחינוך ולדורף במסגרת עבודה זו. בפרק זה אטען כי תכנית הלימוד במדעים כלל אינה מתייחסת להתפתחות הילד, זאת על מנת להדגיש את הייחודיות של תכנית הלימוד בבי"ס ולדורף המבוססת על ניסיון להתאים עצמה לילדים, ולשלבם השונים בהתפתחותם.

א. תכנית הלימוד הממלכתית כלל לא מתייחסת להתפתחות הילד, היא איננה נובעת מאיזושהי תפיסה התפתחותית ואיננה נשענת על תפיסה כזו. (אף על פי שהפסיכולוגיה במאה ה-21 הציעה מספר תיאוריות התפתחותיות: פיאז'ה, אריקסון, קולברג ועוד). כראיה לכך אני מביא כאן את רשימת התוכן של העקרונות הפדגוגיים העומדים בבסיסה של תכנית הלימוד במדעים תש"פ כפי שמפרסם משרד החינוך באתרו (משרד החינוך-אגף לימודים-תכנית לימודים. עמוד 1):

"שער שלישי: עקרונות פדגוגיים בהוראת מדע וטכנולוגיה

תוכן העניינים

פרק ראשון: תרבות הוראה, למידה, הערכה, (הל"ה)

- יישום גישות קונסטרוקטיביסטיות בתהליכי הוראה-למידה והערכה
- למידה אותנטית ובעלת ערך ללומדים ואשר מזמנת מעורבות בתהליכי הלמידה
- יישום תרבות הוראה-למידה והערכה (הל"ה) בלימודי מדע וטכנולוגיה
- שימוש במגוון דרכי הוראה-למידה והערכה ייחודיות לתחומי המדע והטכנולוגיה
- מתן מענה לשונות לומדים בכיתה ההטרוגנית
- הגברת המוטיבציה ללימודי מדע וטכנולוגיה

פרק שני: מרחבי למידה

- מרחב למידה כיתתי – חדר המקצוע מדע וטכנולוגיה
- מרחבי למידה חוץ כיתתיים

פרק שלישי: חינוך לחשיבה להבנה ולעשייה בלימודי מדע וטכנולוגיה

- המיומנויות הנדרשות מבוגרי מערכת החינוך במאה ה-21
- מיומנויות חשיבה ותהליכי חשיבה בלימודי מדע וטכנולוגיה
- הבנייה של מיומנויות ותהליכי חשיבה
- מיומנויות עשייה וביצוע

פרק רביעי: ערכים והתנהגויות "

ניתן לראות כי אין התייחסות להתפתחות הילדים באף אחד מנושאים הפדגוגים המנחים את בניית תכנית הלימוד. ניתן לראות זאת גם בקריאה מעמיקה של המסמך הנ"ל. הסעיף היחידי שהיה יכול להיות רלוונטי הוא 'למידה אותנטית ובעלת ערך לומדים...' אך קריאה בפרטי הסעיף מראה כי הוא מתייחס ללמידה "המבוססת על התנסות בעולם האמיתי", "המשימות תואמות במידת האפשר למשימות של אנשי המקצוע בעולם האמיתי" (משרד החינוך-אגף לימודים-תכנית לימודים. עמוד 2). אין התייחסות בפרטי הסעיף למה זה אומר שהלמידה בעלת ערך לומדים וכיצד משיגים זאת.

ב. בקישור נוסף הנמצא באותו דף אינטרנט נמצא מסמך הנקרא 'שער ראשון-תפיסה רעיונית' (של תכנית הלימוד במדעים) ובו מצוין כי "תכנית הלימודים מתבססת על שלושה מקורות להגדרת נושאי הלימוד: צרכי המקצוע, צרכי הלומדים וצרכי החברה." (עמוד 1 במסמך הנ"ל) בפירוט מופיע תחת הכותרת צרכי הלומדים כך (עמוד 2 במסמך הנ"ל):

"צרכי הלומדים. מקור שני לשיקולים בבחירת התכנים הוא המחויבות להתאים את התכנים ואת דרכי הוראתם להתפתחות הקוגניטיבית והרגשית של התלמידים ולעולם הידע הקיים אצלם. בתהליך הבחירה של הנושאים ושל ההדגשים הועדפו הנושאים שיש להם נגיעה לחיי היומיום של התלמידים."

זוהי ההתייחסות היחידה להתפתחות הילד בכל חלקי המסמך הארוך (הכולל פרקים והסברים רבים על האופן בו מתוכננת תכנית הלימוד, העקרונות העומדים בבסיס התכנית, התפיסה המתודית, מבואות כלליים לנושאי הלימוד ופירוט מדויק של כל נושאי הלימוד שיש ללמד בכיתות א'-ח'). המסמך לא כולל הסבר כיצד נבחרו נושאים המתאימים להתפתחות הקוגניטיבית והרגשית של הילדים, ואין ברשימת המקורות הארוכה של המסמך הנ"ל ולו מקור אחד הקשור בהתפתחות שכזו. בעצם נראה כי המשפט המתאר את האופן בו הותאמה תכנית הלימוד לצרכי הלומדים, הוא המשפט האחרון בציטוט הנ"ל בו מצוינת העדפה לנושאים הנוגעים לחיי היום יום של הילדים.

ג. שאלה נוספת העולה מעיון במסמך הנ"ל היא מהם בדיוק צרכי המקצוע המהווים "מקור ראשון לשיקולים בבחירת תכנים" (אותו מסמך עמוד 1). האם למדע הפיזיקה, הכימיה או הביולוגיה יש צורך כלשהו? הכוונה היא כנראה לצרכים מתודיים ודידקטיים המהווים צורך ראשון בבחירת הנושאים. אך הניסוח גם במסמך עצמו איננו לגמרי ברור, ומובן ממנו בעיקר כי יש

ללמד נושאים פשוטים לפני נושאים מורכבים ולחבר את הידע בין הדיספלינות של מדעי החיים והטבע לתחומים יישומיים כהנדסה וטכנולוגיה.

ד. יש לציין כי על השאלות: מה צריך ללמד? ואיך צריך ללמד? ישנה תשובה מאוד מפורטת ומדויקת במסמך הני"ל, הכולל את כל נושאי לימוד החובה ופירוט מדויק שלהם על פי כיתה ושנה, המסמך משאיר מספר אפשרויות בחירה מצומצמות מאד למורה. הבנייה זו של תוכן הלימוד והאכיפה בפועל על ידי רכזי הלימודים בביה"ס ופקחי משרד החינוך מחוץ לביה"ס, איננה מאפשרת כל חופש למורה לבחור בעצמו את התכנים אותם הוא רוצה ללמד, ונותנת חופש בחירה קטן בדרך לבחירת הדרך בה הוא חושב שכדאי ללמד את החומר. להבנתי אפשרות הבחירה של המורה בשאלות מה, מתי ואיך ללמד? הנה האפשרות שלו להתאים באופן אישי את הלימודים בכיתה אל התלמידים הספציפיים שהוא מכיר, אל התהליכים הרגשיים האינטלקטואליים והחברתיים שהם חווים בפועל.

ה. בנוסף לכך תכנית הלימוד הסגורה אינה מאפשרת למורה להביא לכיתה נושאים שמעניינים אותו וגורמים לו רצון להעמיק לחקור ולהתעניין בחומר הלימוד, ערכים המודגשים מאוד במסמך שהצגתי למעלה (למשל בשער שלישי: עקרונות פדגוגיים בהוראת מדע וטכנולוגיה. עיקרון 6: הגברת המוטיבציה ללימודי מדע וטכנולוגיה. עמוד 6). לעניות דעתי אין שום אפשרות לגרום לילדים עניין ושמחה מחומר הלימוד אם המורה עצמו אינו מרגיש כך, אף מורה אינו יכול לגלות עניין פנימי וסקרנות בחומר הלימוד אם הוא ניגש אליו כהכרח.

לסיכום פרק זה אני טוען כי משרד החינוך כלל אינו מכיר בשלבים שונים של התפתחות הילד, אינו מתאים את תכנית הלימודים במדעים לאספקטים של התפתחות הילדים, ולא מנסה להשתמש בחומר הלימוד על מנת לתמוך בהתפתחות זו. גם הבניית תכנית עבודה מחייבת למורים פוגעת ביכולת שלהם להתאים את תוכן הלימוד לילדים.

על מנת שהתוכן הלימודי יתמוך בהתפתחות הילד לא מספיק להביא את התוכן המדויק והמתאים אלא גם להכווין את אופן הלימוד כך שידגיש את האלמנטים הרצויים והמתאימים לשלב הנידון. לפי דעתי גם אם במקרה חלק מהתכנים הנלמדים בבי"ס ממלכתי רגיל אכן מתאים להתפתחות הילדים ויכולים היו לתמוך בהם, מכיוון שהן המורים והן תכנית הלימוד אינם מוכוונים לכך, לרוב ההזדמנויות הללו מוחמצות, וחומר הלימוד נשאר כגוף ידע הצריך לעבור מן המורה או ספר הלימוד לתלמיד.

סיכום

שטיינר מחלק את האיכויות האנושיות לשלוש קטגוריות: חשיבה, רגש ורצון. פעולת הרצון איננה מודעת והיא הגורמת לנו לפעול בעולם, גם פעולת החושים הקולטים את העולם ומכניסים אותו לתוך הישות האנושית הנה פעולת רצון. כל פעולה אנושית הנה אינדיבידואלית וחד פעמית. **בחשיבה** אנו מגיעים לגילוי החוקיות הכללית עליה העולם בנוי. בכל מחשבה משתתפים מושגים, כל מושג מתאר חוקיות כללית. אספקט הרגש מגשר בין השניים האחרים, אני יכול לחוש את העולם החיצוני עקב מעשים שעשיתי ופעולת חושיי, ובנוסף עולות בי תחושות ורגשות בעקבות מחשבות או תהליכים פנימיים אחרים. שני אספקטים אלו של פעולת הרגש מעורבבים כל הזמן זה בזה ולעתים קשה לאדם להבדיל ביניהם (שטיינר, 1997; שטיינר, 2010)

על מנת שיתרחש תהליך של למידה (כל למידה בכל גיל) תחילה אנו צריכים לפגוש בתופעה, אח"כ חייבת להתעורר סקרנות או עניין בתופעה, ורק אז ישנה אפשרות לחשוב את התופעה. התופעה יכולה להיות תופעת טבע אך גם סיפור, הרצאה או טקסט כתוב, ויכולה להגיע אלינו מכל אחד מהחושים. מפגש עם תופעה הוא תמיד פעילות של רצון הפועל במעשים שאנו עושים ובקליטת החושים (בכדי לחוות את התופעה אני צריך להתבונן, לצעוד לקראת התופעה וכו'...). מבלי שתתעורר ספרת הרגש, הכוללת תחושות כמו סקרנות ועניין אין התופעה יכולה להגיע לתודעתי, היא תחלוף על פני ללא תשומת לב מיוחדת. אך אין תהליך הלמידה יכול להתרחש גם ללא פעילות החשיבה בה אנו יכולים להגיע להבנה של חוקיות אוניברסלית העומדת בבסיס התופעה, ואז גם מתאפשר לקבע הבנה זו בזיכרון.

חינוך ולדורף מתייחס להבנה זו של תהליך הלמידה, ומנסה לתת דגש לכל אחד משלבי התהליך (Easton, 1997). אפשר לתת דגש לכל אחד מהשלבים הן בשביעונים השונים ובחלוקת השנים בתוך השביעון הן לפי תקופות ועונות השנה והן במפגש יומיומי עם כל אחד מנושאי הלימוד.

כך אפשר לאפיין את השביעון הראשון כקשור בעיקר לעשייה (פעילות רצון), פוגשים את העולם דרך הגפיים והחושים, התנסות ועשייה הם המודגשים בחינוך ולדורף בגיל זה. השביעון השני קשור לרגש שנוצר תוך כדי ואחרי ההתנסות. אנו מתבוננים עם הילדים בחוויות, ומתוך ההתבוננות אנו מאפיינים את התהליכים, אך הדגש העיקרי הוא על החוויה. בשביעון השלישי (אשר באיכויותיו נגענו מעט בעבודה זו, במפגש עם תקופות הלימוד של כיתה ח') יינתן דגש משמעותי לחשיבה וההבנה של הדברים. (גולדשמידט, 2008)

כך גם בחלוקה בתוך השביעון השני, חלקו הראשון של השביעון (א'-ג') מוקדש בעיקר להתנסות. חלקו השני (ג'-ה') מוקדש בעיקר לחוויה וחלקו השלישי של השביעון השני, כיתות ו'-ח' מוקדש בהדרגה גם להבנות מתוך ההתנסויות. גם בתוך שלוש השנים הללו אנו רואים את אותה התייחסות, כאשר לימודי המדעים בכיתה ו' מוכוונים בעיקר להתנסות, בכיתה ז' לחוויה והבנה מעמיקה יותר, ובכיתה ח' ישנו דגש משמעותי להבנות ויישומיים אישיים של התלמידים. מתוך ההתנסות והחוויה הם נדרשים לזקק הבנה.

כך גם מאורגן כל אחד משיעורי המדעים, הלימוד מתחיל מהתנסות וחוויה בתופעה מסוימת, רק למחרת אחרי שהחוויה עובדה בשנתו של הילד אנו נזכרים בה שוב, מעלים שאלות ומנסים לראות מה אפשר להבין ממנה.

התבוננות על תוכן תקופות הלימוד השונות בכיתות ו'-ז' -ח' נותן תחושה כי לימודי המדעים בכיתות אלו יכולים להפגיש את הילדים עם עולם התופעות שמסביבן, ייתכן כי הוראה נכונה ומדויקת תביא את הילדים להביע עניין והתפעלות בעולם הסובב אותם. אופן הלימוד יכול לפתח בהם קישורים להתבוננות והסקת מסקנות מתוך תופעות. צורת למידה זו הנה איטית ואינה מכסה את כל חומר הלימוד והתיאוריות המודרניות, אך עם זאת מאפשרת פיתוח של מחשבה עצמאית על הדברים, ומנסה להקנות מושגים רחבים ומלאי חיים לתופעות וההגדרות אותן פוגשים התלמידים.

בעבודה זו התמקדתי ביתרונות והאיכויות שניתן לילדים לרכוש בשש תקופות לימוד הנהוגות בחינוך ולדורף. כמענה על שאלת העבודה נראה כי תכנית הלימוד במדעים נובעת מתוך התפיסה ההתפתחותית העומדת בבסיסו של חינוך ולדורף ובמובן זה משרתת את הילדים והמורים בניסיון לתמוך בהתפתחות התקינה של הילדים. יש לציין שאין הצמדות לתכנית או למתודה ערובה להתאמה נכונה ולתמיכה בהתפתחותו של ילד ספציפי. עבודת המחנך היא לחקור את אופן התפתחותו של האדם, להבין את העקרונות העומדים בבסיס התכנית ולהכיר את הילדים לעומקם, וכאומן עליו לעצב את הדרך הטובה ביותר האפשרית עבורו על מנת לתמוך בהתפתחותו של כל אחד מהילדים.

ביבליוגרפיה

- אויסון, ק. (2018). ספר עזר למחנכי ולדורף. תרגום והוצאה: שוני תובל.
- אליאב, נ. (2013). שאלת המדע. הוצאת הרדוף.
- אלפסי, ר. פורטס, ד. (2017). התאמת של הוראת המדעית בחטיבת הביניים לתפיסה ההתפתחותית בחינוך ולדורף. קריאת ביניים. גליון: 28-29. עמודים: 56-60.
- גולדשמידט, ג. (2008). עולמה של הילדות. הרדוף: הוצאת הרדוף.
- גולדשמידט, ג. ואליאב, נ. (עורכים). (2016). עקרונות ויעדים של תכנית הלימודים בחינוך ולדורף. הוצאת הפורם הארצי לחינוך ולדורף.
- גרשוני, א. (2006). ילדות בריאה. הוצאת הרדוף.
- הרווד, ס. (2007). טיפוח האדם בילדות – עיונים בחינוך ולדורף. תל-אביב: הומני.
- שטיינר, ר. (2010). הפילוסופיה של החירות. ישראל: ניצת השחר.
- שטיינר, ר. (2003). חינוך הילד לאור מדע הרוח. תל-אביב: מיכאל.
- שטיינר, ר. (1982). גוף נפש רוח. תל-אביב: מיכאל.
- שטיינר, ר. (1997). ידע האדם כבסיס לתורת החינוך. ירושלים: תלתן.
- Kovacs. C. (2014). Muscles and Bones, Waldorf Education Resources Edinburgh: Floris books.
- Kovacs. C. (2006). botany, Waldorf Education Resources. Edinburgh: Floris books.
- Easton, F. (1997). Educating the whole child 'head, heart and hands': Learning from the Waldorf experience. Theory into Practice, 36, 87-95.
- Mitchel. D. (2012). The Wonders of Waldorf Chemistry From a Teacher's Notebook, Grade 7 – 9. The Association of Waldorf Schools of North America. New York
- Trostli, R. (1995). Physics is fun! Octavo Editions. New York.

דפי אינטרנט:

גולדשמידט ג. חינוך וולדורף- עקרונות יסוד ויישומים. בתוך החיים האנתרופוסופיים.

< http://www.antro.co.il/papers/EDU_Gilad.html >

מדינת ישראל. משרד החינוך. אגף מדעים. מדע וטכנולוגיה. קדם יסודי, יסודי וחטיבת ביניים.

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/MadaTechnologya/tochnitLimudim/yesodi+tl.htm