

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
המכון לחקר התחבורה

היבטים התפתחותיים בבטיחות הולך הרגל



000005246977



הטכניון מכון טכנולוגי לישראל

מאת

ד"ר דן מוקואס



פרסום מס' 94-091

נובמבר 1994



הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
המכון לחקר התחבורה

שם הפרסום:

היבטים התפתחותיים בבטיחות הולך רגל

פרסום מס' / דו"ח מחקר מס':

94-091

מהות הפרסום:

סוג פרסום:

פרסום

מחברים:

דן מוקואס

שם המזמין:

המדור המבצע:

המכון לחקר התחבורה

תקציר:

הולכי רגל צעירים נפגעים יחסית הרבה בתאונות אשר חומרתן גבוהה מזו של תאונות אחרות. הטיפול בבעיה בבטיחותית זו איננו רק ברמת מציאת פתרונות הנדסיים אלא בעיקר בהדרכה ובפעילות מניעתית המבוססת על הכרת נקודות התורפה וחולשותיו של הולך הרגל הצעיר, במיוחד בתחום הקוגניטיבי. המסמך הנוכחי מסכם חומר עיוני על תהליכי ההתפתחות הבינתית של הילד והשלכותיהם על יכולתו כמשתמש בדרך, וכן גם מכיל נתונים על עקרונות הדרכה לחצייה בטוחה.

הפצה: בלתי מוגבל

מילות מפתח:
הולך רגל, ילד, תאונות,
התפתחות קוגניטיבית

תאריך: דצמבר 1994

מס' עמודים: 38

הערות:

דו"ח זה משקף את דעותיהם והמלצותיהם של המחברים.
המחברים והמכון לחקר התחבורה אחראים לעבודה, למסקנות
ולדיוק הנתונים הכלולים בדו"ח.

תוכן הדו"ח אינו משקף בהכרח את דעותיהם של הגופים הרשמיים
והרשויות המוסמכות האחראים לנושא, ואין הדו"ח מהווה תקן,
הנחיה או נוהל מחייבים של אותם גופים ורשויות.

COPYRIGHT (C) 1994 by DAN MOUKHWAS
AND THE TECHNION

כל הזכויות שמורות למחבר
ולמוסד הטכניון למחקר ופיתוח

תוכן העניינים

עמוד

3		1.1	מבוא
3	רקע	1.1	
3	השפעה עונתית	1.2	
6	השוואה בין-לאומית	1.3	
8	היבט טכני של הפגיעה בהולך הרגל	1.4	
9	היבטים הנדסיים בעימות נהג-הולך רגל	1.5	
11	היבטי הנדסת אנוש ומגבלות הנהג	1.6	
14	מאזן הכוחות בתהליך החצייה	1.7	
15	תאונות הולך הרגל לפי גיל	1.8	
2. מגבלות הילד הולך הרגל			
17	ממצאים כמותיים	2.1	
3. פסיכולוגיה התפתחותית ובטיחות			
20	בעיות יסוד	3.1	
22	קביעת הגודל והערכת המרחק	3.2	
26	חשיבה מאגית אצל ילדים בחצייה	3.3	
4. תאונות הולך הרגל צעיר והדרכה מניעתית			
28	כללי	4.1	
30	אימון הולך הרגל הצעיר	4.2	
31	מתי לחצות	4.3	
31	המסגרת התיאורטית של החינוך הבטיחותי	4.4	
33	שיטות הדרכה	4.5	
34	השפעת התעמולה	4.6	
35	סיכום	4.7	

היבטים התפתחותיים בבטיחות הולך הרגל

1. מבוא

1.1 רקע

הולך הרגל פגיע במיוחד בתאונות דרכים. ב-1991 למשל, על 444 הרוגים בתאונות היו 130 נהגים, 122 נוסעים ו-159 הולכי רגל. בסך הכל נפגעו באותה שנה למעלה מ-5000 הולכי רגל. מספר זה משתנה לפי העונה ובמיוחד כשמדובר בהולכי רגל צעירים, תלמידי בתי ספר וגני ילדים, המחוייבים בשנת הלימודים לשעות מסויימות.

הולך הרגל הצעיר, ובמיוחד הילד מתחת לגיל 10, מאופיין במספר מגבלות המחמירות את מצבו כהולך רגל:

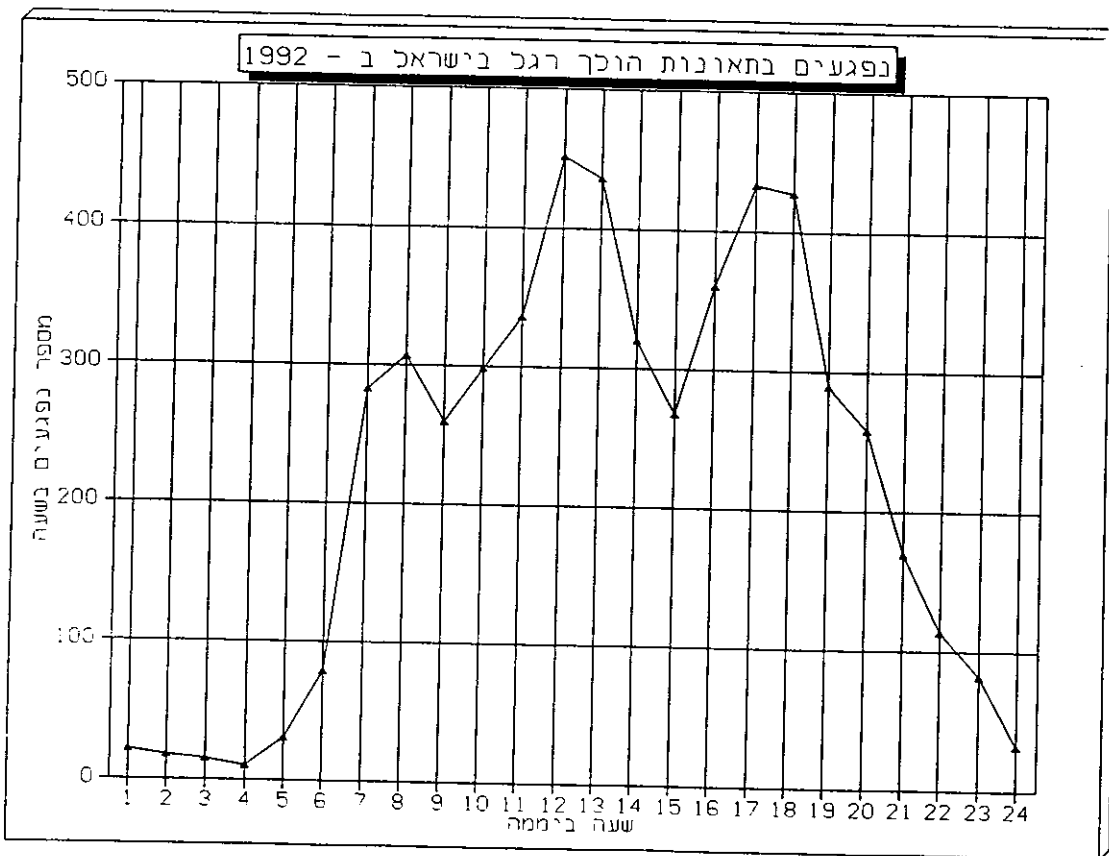
- מגבלות פיסיולוגיות: גיל, זמן תגובה, מין, מידות גוף.
- מגבלות בינתיות: כושר עיבוד נתונים, דיוק מול מהירות, ריכוז.
- מגבלות ריגוש: אישיות בשלבי התפתחות, תכונות אופי ומימדים פסיכולוגיים רלוונטים.
- מגבלות פסיכו-חברתיות: השפעה תרבותית, תלות כסביבה, קבוצות לחץ ותהליכי חיקוי עמיתים.

אצל הילד, קיימות בעיות קוגניטיביות המקשות על הבנת המתרחש ברחוב. במיוחד קשה לילד להבין מה עושה הנהג, כלומר הוא איננו מצליח לעמוד במקומו.

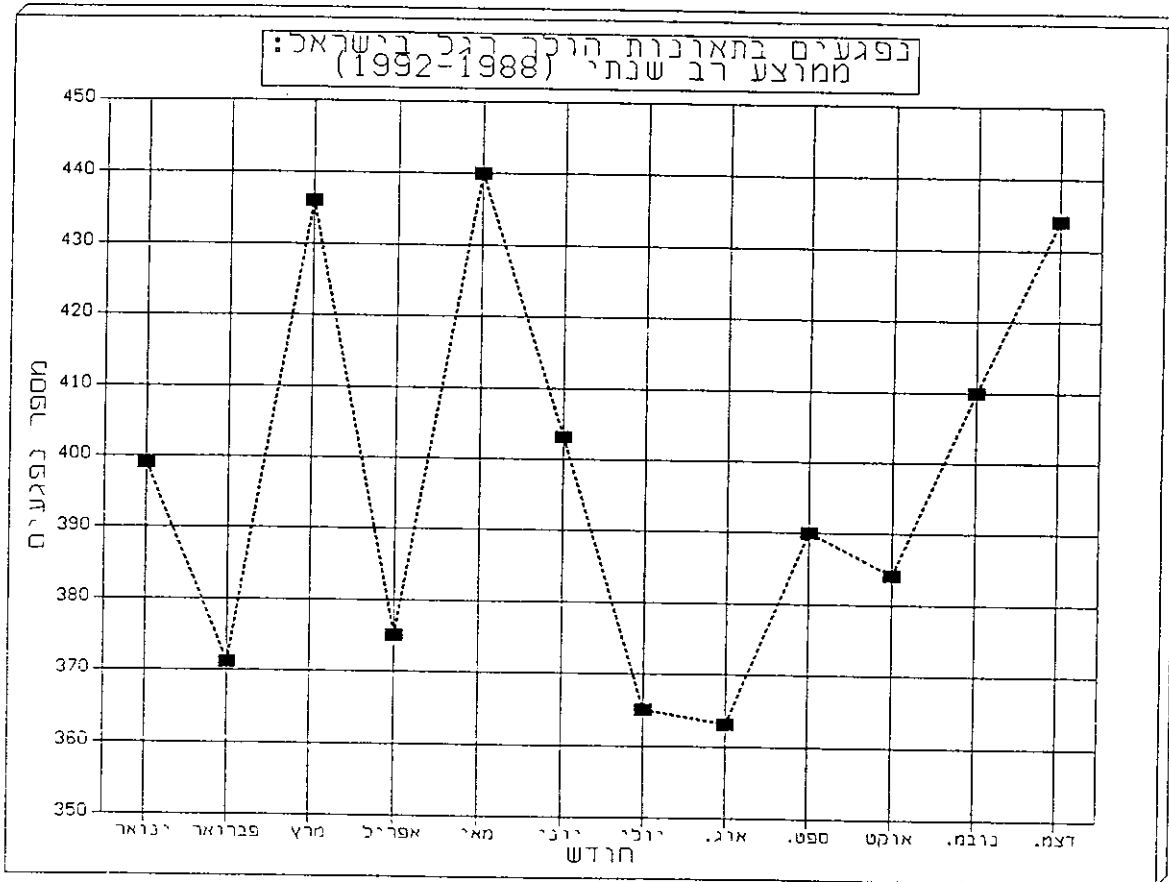
1.2 השפעת העונתיות

מספר התאונות והנפגעים כקרב הולכי הרגל משתנה לפי שני גורמי עונתיות בסיסיים:

- א. ההשתנות השנתית, המראה עליה במספר תאונות הולכי רגל בחודשי החורף וירידה בקיץ, כתוצאה כנראה מסגירת בתי הספר.
- ב. ההשתנות היוממית המראה כיצד מספר התאונות מושפע מתהליכים חברתיים-כלכליים עם פסגות בעקומת התאונות בשעות ההליכה והיציאה מבית הספר, וכן עם ריכוז תאונות בסוף אחרי הצהריים, בשיא הפעילות החברתית והתחבורתית.



ציור 1 : פילוג תאונות הולכי רגל לפי שעה ביממה ב-1992
(ע"פ הלמ"ס, מסמך 942, 1993).



ציר 2 : מגמות עונתיות בתאונות הולכי רגל.

התנודות הרב-שנתיות מצביעות על השפעת פעילות ילדים כהולכי רגל: נצפת ירידה משמעותית במספר הנפגעים בחגים (פסח) ובחופש הגדול (מקור: הלמ"ס).

1.3 השוואה בין-לאומית

פגיעות הולך הרגל קשורה למצב התחבורתי הכללי בארץ ובתקופה נתונה. הטבלה בעמ' 7 ממחישה את ההבדלים היכולים לנבוע מגורמים טכניים וכלכליים, המובילים למעורבות-יתר של קבוצת נפגעים זו או אחרת. ההשוואה בין ארה"ב לישראל מראה שחלקם של הולכי הרגל בין הנפגעים ובין ההרוגים בתאונות דרכים יכול להיות פחות או יותר גדול אך שבישראל בעיית הולך הרגל חדה במיוחד.

16.6.92 תל אביב
מאגן

דניאל בן הז חצה את הכביש במעבר חציה - ונדדס למות

נהג אוטובוס הבחין בילד כשהחל לחצות, ועצר - אולם מכונית "טרנספורטר" הגיחה מאחור והעיפה אותו □ מכונית שבאה ממול דרסה אותו למות □ מנהל בית הספר בבת ים, שבו למד דניאל, "זה מחריד. הנה ילד, שפעל לפי כל הכללים, נהרג. יש לחנך את הילדים פשוט לא לסמוך על הנהגים"

13.8.91 ארצה
ישראל פרץ פעוט בן ארבע ואחותו ציפי בת השש, ניסו אתמול לחצות כביש בנתיבות. משאית וחלון עברה במקום, פגיעה כילד הדיגה אותו במקום. אחותו לא נפגעה ורצה להציק את אחותה הגדולה שחמה בכיתה.

הילדים עמדו סמוך אוטובוס לפני שחצו את הכביש, ונהג המש"אית לא הספיק לבלום את הרכב לאחד שחזקו ברג. סוגי לשכת התנועה מסר. שהנערים לתאונה היו התנועת הילד. שיבא בסמוך סמוך אוטובוס דונה לכביש, ודבר הידות מספק מנה נהג המשאית משה קלודון מדינה.

8.5.91 תל אביב מאגן

שלחתי בן לבית ספר והחזירו לי אופה; כל עולמי חרב עליי

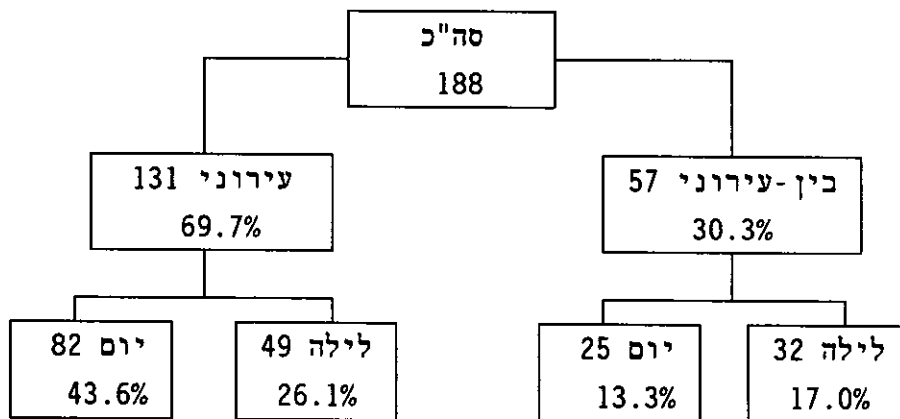
כך קטנה אתמול אסתר דמרי מדורום, כשקבלה את תשובת המורה על שתי בנה קובי בן 8 (בתמונה), שנדרס ע"י משאית במעבר חציה בדרכו הביתה □ הולך רגל נדרס למות ליד גבעת אלגה

אחוז הרוגים בתאונות דרכים בשלוש ארצות :

סה"כ	הולך-רגל	אופניים	אופנוע	נוסעים ברכב	נהגים	
100	14.1	1.8	6.1	26.0	57.5	ארדה"כ* 1992
100	34.8	5.9	13.1	18.1	28.1	אנגליה** 1991-1987
100	37.1	4.5	3.5	26.0	28.8	ישראל*** 1992

למרות שוני מהותי בערכים מוחלטים, החלוקה היחסית מצביעה על נקודות השוואה בין ארצות שונות ובמיוחד בין ישראל לאנגליה.

ב-1992, נהרגו בארץ 188 הולכי רגל, לפי החלוקה הבאה :



החלוקה ממחישה את העובדה שרוב ההרוגים נפגעים בדרכים עירוניות, בעיקר באור יום, אך משקל תאונות הלילה גדול במיוחד ביחס לנפח תנועת הולכי הרגל, שהיא בעיקרה יומית.

* NHTSA (1993).

** Hillman M. (1993).

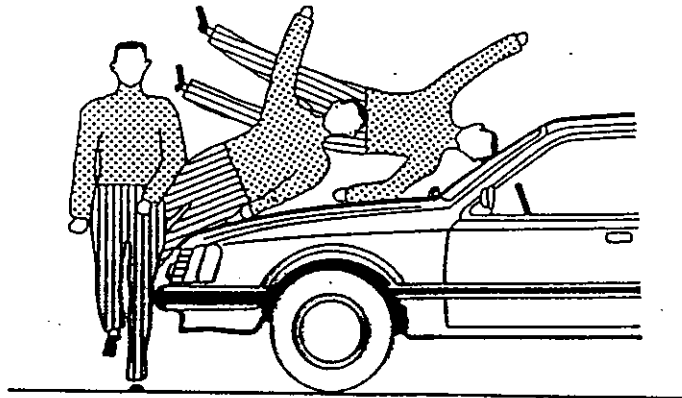
*** הלמ"ס 1993

1.4 היבט טכני של הפגיעה בהולך הרגל

פגיעה בהולך רגל איננה בדרך כלל "דריסה" אלא פגיעה המתבטאת בשתי אפשרויות, התלויות במידות הרכב והנפגע:

א. תופעת "מגרפה", בו הרכב, בעיקר אם הוא נמוך, מרים את הנפגע ומעיף אותו באויר, כשהרכב ממשיך לנוע כך שהפגיעה, כנראה בצירור מתמקדת בראש הנחבל משמשת הרכב.

ב. במקרה של רכב גבוה (משאית) וכשהנפגע קטן מימדים, ההתנגשות גורמת להדפת גופו של הולך הרגל קדימה, וזריקתו על הכביש, כשגם במקרה זה, הפגיעה השכיחה ביותר היא בראשו של הולך הרגל.



ציור 3 : תהליך הפגיעה בהולך רגל.

לדבר יש משמעות בטיחותית לא מבוטלת: אם "הדריסה" היתה שכיחה, רמת הקטלניות היתה עוד יותר גבוהה מאשר מה שהיא כיום. יש לציין שהיצרנים חוקרים פרופיל חלקים קדמיים של כלי רכב כדי למתן את חומרת הפגיעה וכיוון העפת הנפגע.

1.5 היבטים הנדסיים בעימות נהג-הולך רגל
איזורי סיכון בכביש לגבי הולכי רגל

מחקרים לקביעת האחרים המסוכנים ביותר מבחינתו של הולך הרגל מדגישים את שכיחות התאונות בנקודות התורפה ובנסיבות הכאות :

- פריצה לכביש בקטע מרוחק מהצומת (midblock dart-out).

- תחנת אוטובוס.

- פניה או הופעת כלי רכב מדרך אחת לשניה.

- רכב מסחרי.

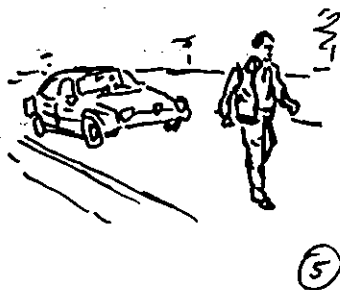
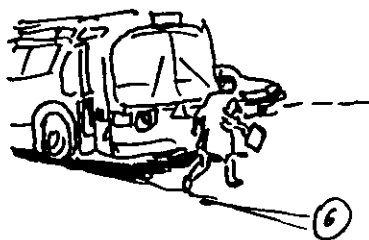
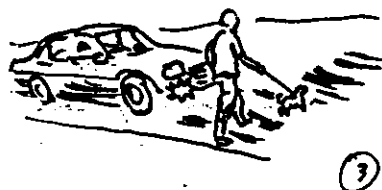
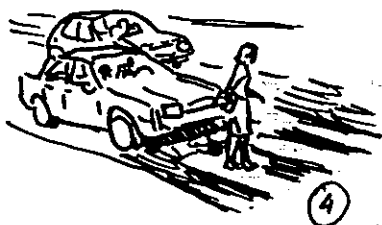
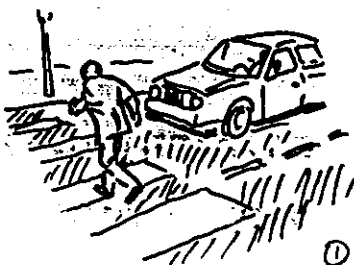
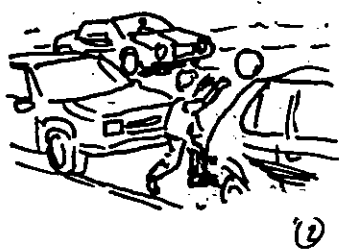
- פניה ימינה משולבת עם תנועת הולך רגל ברמזור.

- רכב נכים.

- חציית דרך מהירה.

המאפיין את האירועים לעיל הוא חוסר נראות או חסימה חלקית של שדה הראיה, הן של הולך הרגל והן של הנהג.

יש לציין שגם ברכב מודרני רבות החסימות וההפרעות לראות הנהג, כמומחש בתמונות הכאות, שצולמו מנקודת המבט של נהג רכב פרטי העומד ברמזור והמשקיף על הולכי רגל במרחק של כ-10 מ'. מסגרת הדלת והשמש הקדמית חוסמת קטע קריטי של שדה הראיה, שיש לו משמעות במיוחד בפניה שמאלה.



ציור 4 : תאונות הולכי רגל טיפוסיות.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| (1) התפרצות בצומת | (4) רכב עוקף |
| (2) התפרצות בין כלי רכב חונים | (5) הליכה על הכביש |
| (3) רכב פונה | (6) חצייה ע"י אוטובוס |
- (מקור: Zegeer C., 1990: Eng. + Physic. Mes. to Improve Ped. Saf., U.S. DOT.)

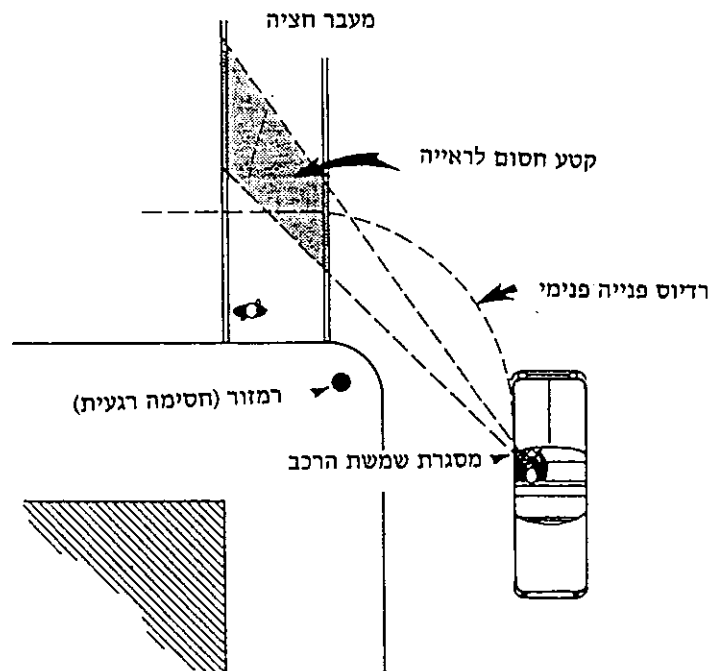
1.6 היבטי הנדסת אנוש ומגבלות הנהג

בניתוח תאונות הולכי רגל בצמתים חד-סטריים נמצא שתאונות הכרוכות בפניה שמאלה מציגות תדירות גבוהה פי שניים מתאונות הולכי-רגל כשהרכב פונה ימינה, וזאת בשקלול נפחי התנועה בכיוונים אלו, הן מבחינת כלי הרכב והן מבחינת הולכי הרגל.

סיכון היתר הנובע מפניית כלי רכב שמאלה מוסבר בין היתר על ידי החסימה הראייתית, כמתואר בציור 5 (על-פי Fruin).

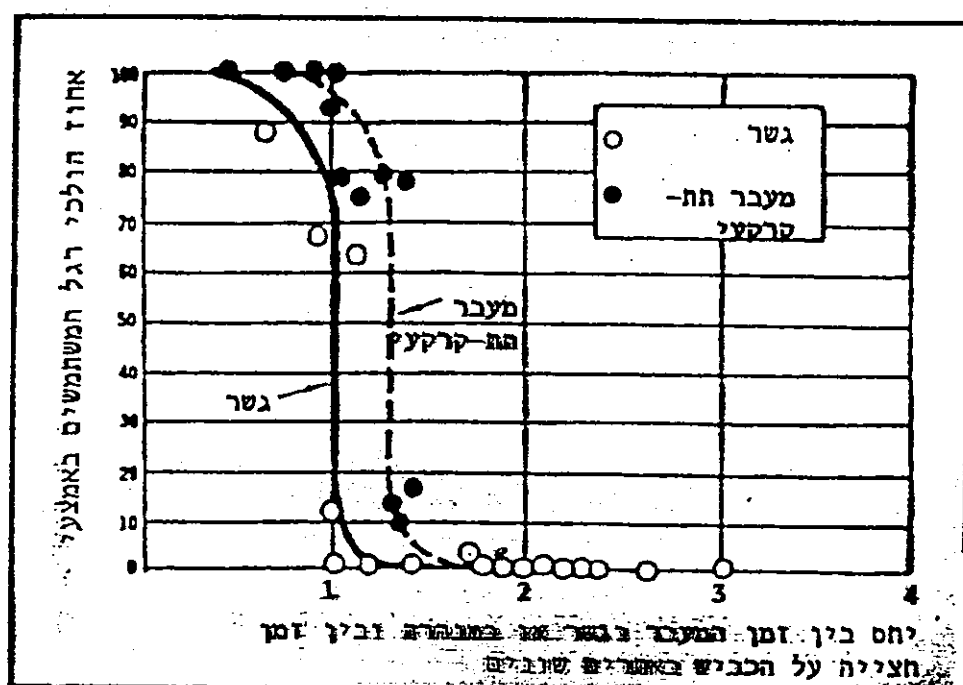
סוגיית חסימת שדה הראיה מתקשרת לבעיה הכוללת של אי-זיהוי נוכחות הולך הרגל על ידי הנהג בתנאי תאורה גרועים ובחשיכה, כשהנהג מצפה פחות להתקל בו מאשר בשעות היום.

את מימדי החסימה אפשר לאמוד בציור 6, בו מוצג שדה הראיה החלקי של נהג רכב פרטי ממקום מושבו, כשהרכב עומד ברמזור.



ציור 5 : חסימת שדה הראיה של הנהג בפניה שמאלה.

יש לקשר להיבטי הנדסת אנוש אלו את כמיהת הולך הרגל לנוחיות מירכבית בתנועתו. מבחינתו, המצב הרצוי ביותר הוא שמירת הקו הישר בכיוון המטרה והליכה במישור ככל האפשר. דרישות אלו מנוגדות ברוב המקרים לתנאי השטח שנכתבו על ידי הטופוגרפיה וההנדסה. כדי להגן על הולך הרגל נבנים אמצעים בטיחותיים המונעים מפגש מסוכן בינו ובין כלי הרכב, אך אמצעים אלו, גשרים עיליים ומעברים תת-קרקעיים, המיועדים להפריד בין שני סוגי המשתמשים, מוגבלים בשימושם בגין נוחיות מופחתת. הדבר מתבטא באי-שימוש באמצעים אלו כשהסתכרות לשימוש היא פונקציה של עלות הזמן הנוספת הכרוכה בשימוש במעבר המוגן לעומת חציה ישירה על פני הכביש. תופעה זו מומחשת בגרף הבא.



ציור 7 : יחס בין זמן המעבר בגשר או במנהרה לבין זמן חציה על הכביש באזורים שונים.

(מקור: Zegeer C., 1988: Pedestrians and traffic control measures, T.R.B. rep.139)

כשלוף אמצעי הבטיחות כשיעודם מנוגד לאינטרס הנוחיות של הולך הרגל מתבטא לעיתים קרובות, ובצורה דומה, בחציית כבישים מהירים תוך כדי פריצת גדר הבטיחות או מעבר על המפרדה המרכזית, כדי להגיע לצד השני של הכביש בקו הישר ביותר, במקום להשתמש בגשר מרוחק או בעל נגישות נמוכה.

1.7 מאזן הכוחות בתהליך החצייה : חוק לנצ'סטר

לנצ'סטר הציב ב-1916 את עקרונות המתימטיקה הצבאית בהתייחסות למאבק כוחות השוחקים זה את זה, כלומר המשמידים כל אחד את אויבו כפונקציה של עוצמתם הכמותית.

בהנחה שכוח x מתמודד עם כוח y , a הוא שיעור שחיקת כוח y ו- b הוא שיעור שחיקת כוח x (כלומר a, b הם מקדמי "יעילות" של הכוח הנגדי). יחס השחיקה מוגדר אז על פי המשוואה הבאה :

$$\frac{a}{b} = \left[\frac{x}{y} \right]^2$$

כשכוח x גדול פי שניים מכוח y , קצב השחיקה של y גדול פי 4 מהשחיקה של x . משוואה זו מתרגמת מתימטית את עקרון ריכוז הכוחות.

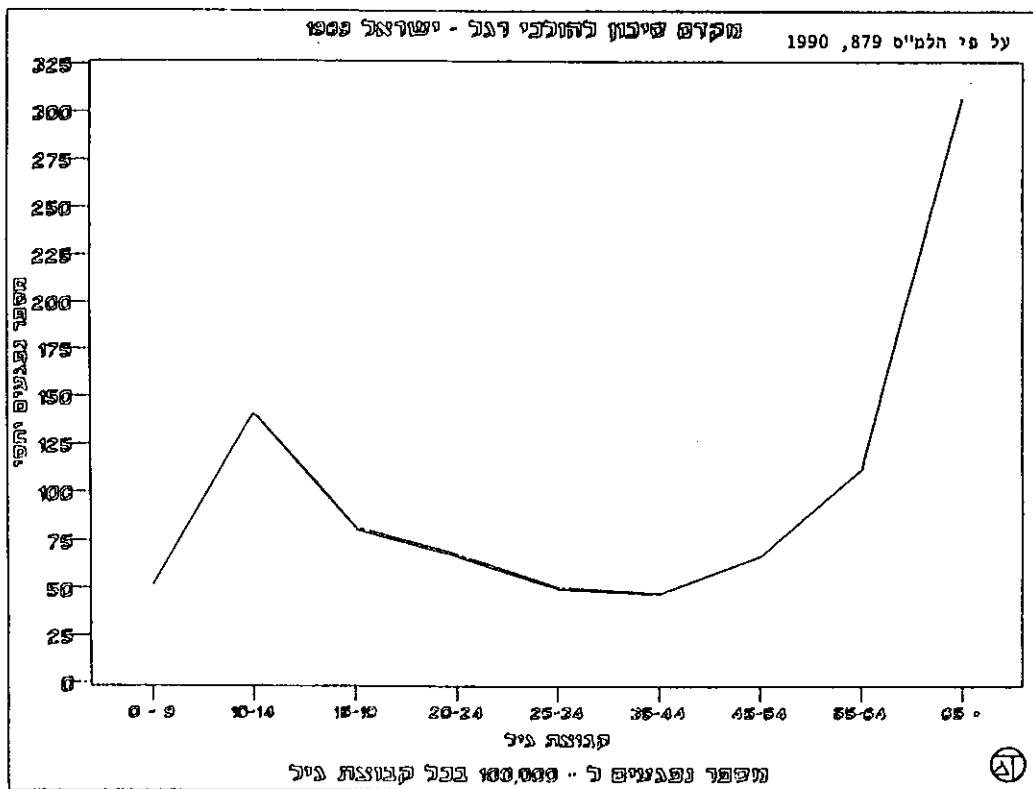
הולכי רגל ונהגים מהווים שני מחנות הנאבקים על השליטה בכביש (בר-זיו, 1979). תוצאות המאבק מתבטאות בנפגעים, המודל מסביר מה יתרון הריכוז ומוכיל למסקנה שמבחינתו של הולך הרגל:

- א. כשיש הרבה הולכי רגל ומעט כלי רכב, הנהגים יתנו זכות קדימה להולכי רגל.
- ב. מעט הולכי רגל לעומת זרם גדול של מכוניות ממעיט את הסיכוי שהנהגים יעצרו לעיתים לרמה אפסית.
- ג. חצייה בטוחה יחסית (אחוז נפגעים נמוך) מתבצעת כתנאי מעבר קבוצתי בהשוואה לחצייה בודדת.

התופעה קיימת גם לגבי שני זרמי כלי רכב: אפקט השיירה המאפשר לרכב לעבור בצומת תוך כדי הצטרפות לזנבות השיירה באור צהוב או אפילו כשאין לו זכות קדימה. הסיבות לתופעה ברורות: נראות, אי-ודאות גדולה לגבי ההחלטה הקבוצתית, סיכוי שמישהו מהקבוצה יחצה בכל מחיר, דבר המחזק את כדאיות הכניעה בקרב הכוח הנחות.

1.8 תאונות הולכי רגל לפי גיל

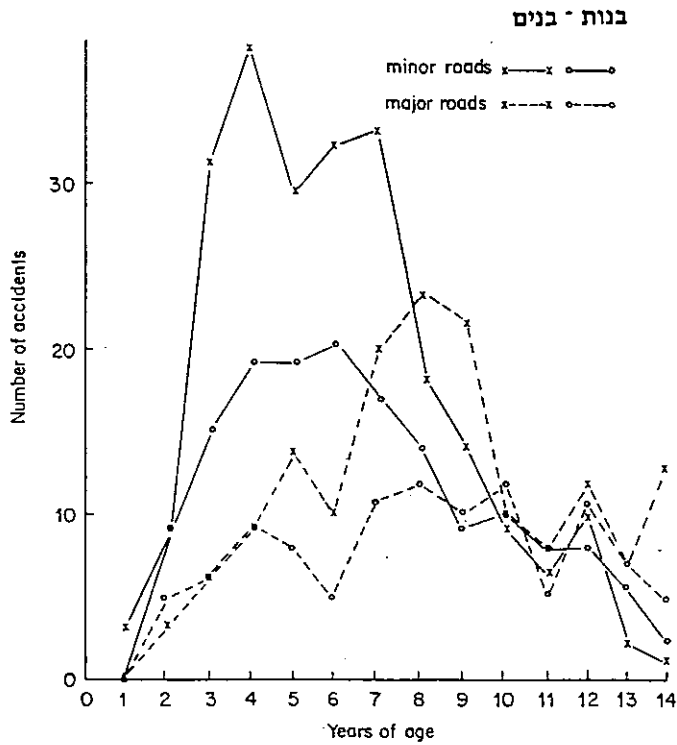
מספר הנפגעים ביחס למספר בני גילם באוכלוסיה הכללית מהווה מדד בטיחותי ראשון להערכת הסיכון של הולך הרגל. מדד זה מצביע על קבוצת סיכון-יתר בסביבות גיל 10. הדבר איננו רק אופייני לארץ אלא גם בארצות אחרות כגון בריטניה (ראה ציורים 8,9,10).



ציור 8 : מעורבות יחסית בתאונות הולך רגל לפי גיל.

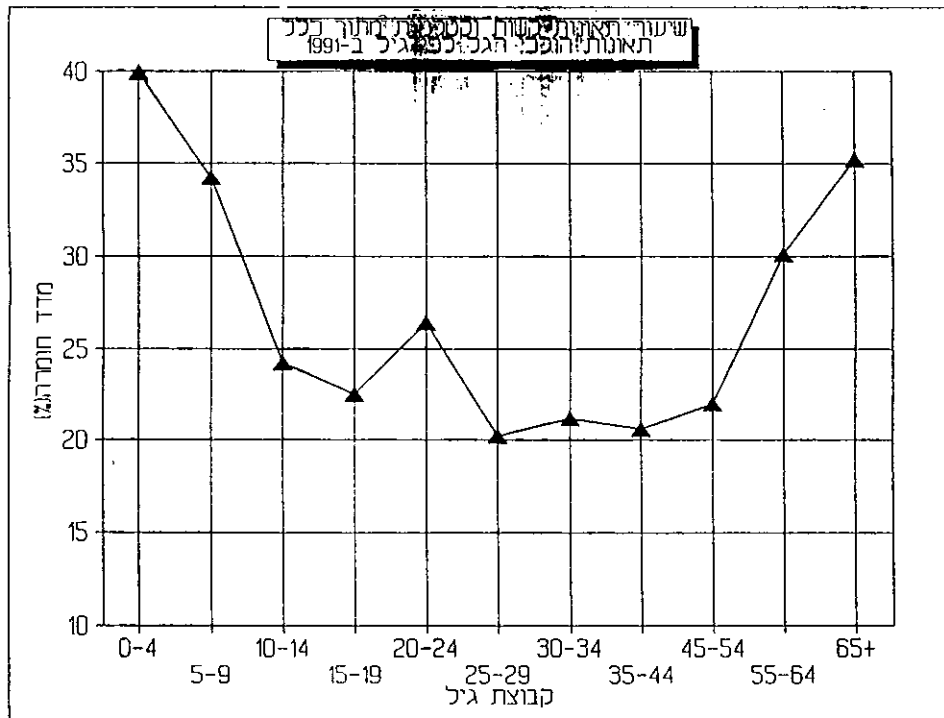
תאונות ילדים הולכי רגל באנגליה, לפי גיל. רוב התאונות מתרחשות על כבישים משניים ופוגעות יותר בכנים מאשר בכנות (ראה ציור 9).

חומרת התאונות גבוהה במיוחד בגיל הרך ובקשיש (ראה ציור 10).



Child pedestrian accidents on major and minor roads (Nottingham, 1971-1976)

ציור 9 : מספר תאונות הולך רגל לפי גיל, דוגמא מאנגליה.



ציור 10: מערכות יחסית בתאונה חמורה לפי גיל בישראל

2. מגבלות הילד הולך הרגל

2.1 ממצאים כמותיים

רוב תאונות הילדים מתחוללות באיזור המגורים, במיוחד לגבי הצעירים ביותר (<5) קרוב למחציתם לא היו מלווים על ידי בוגר, וכרבע מהמקרים התאונה התחוללה ברחוב בו הם מתגוררים.

הבדלים :

- בין בנים לבנות: בנים מסתכנים יותר, עוצרים פחות לפני החציה אך השוני ההתנהגותי איננו בולט.
 - בין ילדים למבוגרים:
1. המבוגר נוטה להעריך את המצב לפני הגעתו לסף המדרכה, הילד מחליט רק בשלב הירידה לכביש.
 2. הורים נוטים להעריך את כישורי ילדיהם בצורה אופטימיסטית יותר מאשר המומחים לבטיחות. מחצית מהאמהות של ילדים בני 5 שנשאלות אם ילדם מסוגל לחצות לבד ענו בחיוב. 19% מהאמהות של בני 3 ראו את ילדם כמסוגל לחצות לבד את הרחוב.
 3. הילד מושפע מהתנהגות המבוגר, שאיננו ממתין על סף המדרכה, מתוך ניצול ידע מוקדם: הילד הקטן איננו יודע שהוא צופה פחות טוב מהמבוגר.
 4. בדרכים עמוסות ובצמתים התאונות של הולכי הרגל חמורות פחות מאשר בדרכים בשכונה ובקטעי דרך מחוץ לצמתים (מהירות וציפיות מוקדמות).
 5. הילד בשלבי ההתפתחות המוטורית והבינתית איננו מסוגל לעמוד בדרישות התחבורה, הסכיבה נתפסת במושגים רגשיים וקשה לילד הרוך להבדיל בין עיקר לטפל. בתחום הפסיכו-מוטורי והחושי, מגבלת הגוף מחזקת את ההתייחסות לרעשים אך קביעת הכיוונים חלשה במיוחד בשלב בו עוד לא מבדילים טוב בין ימין לשמאלה.

עולם הילד בן 4-8 עוד רווי במאגיות והקשרים הסיבתיים בין תופעות מורכבות אינם ברורים: דוגמת "הבוהן למעלה" והמכצע בצרפת. המחשבה אגוצנטרית (מרכז), הקשר איננו יציב ורגיש להפרעות שאינן קשורות לתנועה (מפגש עם חבר, משחק). אין כושר אמפטייות כלל. תחושת הסיכון איננה קיימת כמעט ויש לילד דימוי מוטעה לגבי יכולתו של המבוגר, במיוחד של הנהג.

6. הילד הקטן איננו ממתין פחות מהמבוגר על סף המדרכה, כשהוא ממתין לפער מספיק, אך הוא מחמיץ יותר הזדמנויות, בשעה שהמבוגר מנצל טוב יותר מצבי פער בין כלי רכב ומצמצם את זמן ההמתנה על סף המדרכה.

7. הילד נוטה לבצע חציה בריצה ובמיוחד בנים: 56% מבני 0-7 לעומת 8% בקרב המבוגרים. המבוגר מעריך את המצב לפני שהוא מגיע למדרכה בשעה שהילד מתחיל את סקירת המצב כשהוא על הסף.

8. הילד מחקה את המבוגר מבלי להבין את יתרונותיו של המבוגר (גדול יותר ונוטה יותר לחשיבה מוקדמת - anticipation).

9. הרגלי ההליכה: לפי סקרים שבוצעו בכריטניה, מבצע הולך הרגל הקטן יחסית מעט הליכות, כנראה בטבלה הבאה:

סה"כ	0-4	5-9	10-14	15-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-64	65+	
1252	418	1196	1873	2036	1389	1255	1177	1245	1324	933	מרחק הליכה יומי (מ')

10. מהירות חציה: מהירות החציה של הולך הרגל משתנה לפי גילו, מינו, כושרו הפיסי ובעיקר בגלל הנסיבות.

מדידות שבוצעו במקומות שונים בעולם מצביעות על פערים גבוהים אך הערכים הממוצעים שחושבו מספקים תמונה בעלת משמעות למתכנני מערכת הבטיחות, הן מבחינה הנדסית והן מבחינה חינוכית והסברתית.

מהירות הליכה נוחה אצל בוגר נעה בסביבות מטר לשניה. בחצית רחוב שרוחבו 10.5 מ' נמצא שאדם צעיר חוצה את הכביש במהירות של 2 מ'/שנ'. ילד קטן (5-6) חוצה במהירות של 1-1.5 מ'/שנ' אך יכול בריצה להכפיל את מהירותו. ילד בן 11 הרודף אחרי חבר יכול להגיע למהירות של 4.5 מ'/שנ' למרחק חציה קצר.

יש לזכור שמכונית נעה בניצב לקו ההליכה של חוצה הכביש במהירות של 50 קמ"ש (כ-14 מ'/שנ'). ככל שהולך הרגל מתקשה בהערכת המרחק והמהירות של המכונית, והדבר מאפיין כאמור לעיל את הילד מתחת לגיל 10, הוא מגדיל את סיכויו למפגש מסוכן על המסעה גם כשהוא חוצה בחיפזון, מה גם שחציה זו מפחיתה את יכולתו לבחירת פער זמן-מרחק מתאים.

המשמעות המעשית של מדידות אלו היא שגם כשמהירות החציה של הילד גבוהה, אין היא מאפשרת התחמקות מרכב הנע הרבה יותר מהר, בניגוד לנטיה של ילדים, בדומה לבעלי חיים, לסמוך על זריזותם כדי לברוח מתוקף, הן במשחק והן כשהאיום ממשי. הרגל זה אינו תקף במציאות התחבורתית גם לבעל החיים וגם לילד, בשעה שהוא מהווה מרכיב בלתי נפרד מהמציאות החברתית של הילד, במשחקיו הכרוכים כמעט תמיד בריצות וברדיפות. מבחינה זו, חסרים כיום במכלול פעילויות הפנאי של הילד, משחקים המחזקים והמשפרים מיומנויות הניתנות להעברה לימודית (transfer) למטלת החציה.

3. פסיכולוגיה התפתחותית ובטיחות

3.1 בעיות יסוד

שלוש קבוצות גיל ספציפיות דורשות בחינת שלבי התפתחותן בהקשר לבטיחות ומהוות קבוצות סיכון:

- קבוצת הילדים הרכים (5-9).
- קבוצת הנעורים (16-18).
- קבוצת הקשישים.

מטעם הדברים נתמקד בעיקר בשתי הקבוצות הראשונות בהן מערכת החינוך מטפלת במסגרות שונות.

הילד בשלב ההתפתחות הפיסית והאינטלקטואלית לומד בתקופה זו להיות עצמאי ולפתח מיומנויות של הולך רגל. בתקופה זו הוא זוכה להתפתחות איטית יחסית מבחינת המידות הגופניות, אך הזריזות והכושר הקואורדינטי גבוה יותר מאשר ההתפתחות הקוגניטיבית ולפחות בתחום הרלוונטי ללמידת הערכת הסכנה התחבורתית. העובדה המרכזית בשלב זה טמונה בפער בין הכושר המופשט והמילולי להבין את הסכנה והכושר המוגבל ליישם במציאות את הידע הפורמאלי: אפשר ללמד בקלות ילדים בני 5-9 את כללי החציה וההליכה הנכונים (כתנאי שתנאים אלו מוגדרים כהלכה על פי קונסנזוס טכני) אך קשה להשיג יישום והפיכת הכלל המילולי לפעולה מסודרת אך גמישה. שינון כלל חציה הופך לתרגיל פורמלי או לאקט מאגי הנותן לילד תחושה של ביטחון שאינו במקומו.

הדילמה של המחנך בתקופה זו היא שהתירגול היעיל ביותר הוא אינצטרו-מנטלי (סקינריאני) ודורש יצירת קשרי גידוי-תגובה על בסיס חיזוקים אך תירגול זה יכול להכשל בגלל גמישות בלתי מספקת ונטיה לביצוע מכאני של כללים הדורשים התאמה לנסיבות.

התירגול סובל גם מתהליכי למידה חברתית מנוגדיט (חיקוי חברים ומבוגרים לא צייתנים).

קבוצת הנעורים מציגה סוגיה שונה: ההתפתחות הפיזית והאינטלקטואלית בשיאה, כושר הערכת מימדי המרחב במיטבו ואפשר ללמד בכל השיטות הקיימות את בעיות התחבורה והבטיחות. בעית הולך הרגל איננה קריטית אך מתחלפת כבעית הנהג הצעיר המאופיין בשילוב הרסני של חוסר נסיון, אי-יציבות ביולוגית (נעורים תוססים) ואווירה חברתית המחזקת עמדות והתנהגות בלתי רצויות.

תקופת הנעורים מאופיינת ברצון לחיות חוויות מרגשות והסיכון נתפס כמקור ריגוש ועונג ולא כערך שלילי במהותו. הסיכון מתקשר להערכה עצמית כאמצעי להשוואה חברתית וכיעד מבוקש. הנהג הצעיר מגלה לראשונה את הכפלת עוצמתו כשהוא הופך מהולך רגל לנהג.

לעומת הספק ממוצע של 0.2 kw אצל אדם בריא (בעבודה ממשיכה) ולהספק מירבי של 0.5 kw במצבי חרום (לזמן קצר) הנהג מתחבר למקור כוח המאפשר לו במכונית ממוצעת הספק של 40-50 kw. כלומר, הכפלה פי 100! וזאת ללא שינוי במערכות הפיסיולוגיות הבסיסיות:

- * זמן תגובה של 0.5-1.0 שניה (מהירות הדחף העצבי עד 100 מ'/שנ')
- * חדות ראייה.
- * מהירות ריצה של עד 10 מ'/שנ' (ספורטאי צמרת) לעומת כ-25 מ'/שנ' (90 קמ"ש במכונית) וזאת למרחק בלתי מוגבל.
- * קיבולת מוגבלת של המערכת התפיסתית (7 ± 2 פריטים בו-זמנית).

שאלה מרכזית היא מהות החינוך:

ללמד כללים או ללמד נתונים אנתרופולוגים (לחצות באדום או לחצות מתי שאפשר!). המציאות אינה תואמת תמיד לתיאור המערכת כמו שהיא צריכה לפעול.

3.2 קביעת הגודל והשפעתה על הערכות מרחק אצל הילד הקטן מושגים פיאז'תים ויישומם בגיל 5-9

מושג קביעות הגודל מתייחס לעובדה שאין האדם נוטה לראות שינוי מהותי במידות עצמים מוכרים כשהוא מתרחק או מתקרב אליהם, כתוצאה של השתנות מידותיהם האובייקטיביות. במילים אחרות, בית או מכונת נראים לכאורה גדולים פחות או יותר בקשר למרחק אך משמעות התחושה היא התרחקות או התקרבות, כלומר שינויי מרחק.

מנגנון תפיסתי זה משמש את האדם כמייצב את המציאות ומונע את התחושה הפתולוגית של ראיית העולם הסובב אותנו כמתנפח ומצטמק לסרוגין, כלומר כבלתי יציב.

סביר להניח, שעל רקע מנגנון פיסיוולוגי מולד, קביעות הגודל מתפתחת תוך ספיגת הניסיון ותוך למידה בעזרת ניסוי וטעיה.

אצלת הילד הקטן, שאינו מכיר עוד את כל העצמים המתגלים בפניו, במיוחד מחוץ לחדרו, יש אם כן קושי לזהות את הקבוע מאחורי השינויים לכאורה: אדם הנראה במרחק גדול הוא "גמד" ואדם קרוב מאוד הופך ל"ענק" (ראה ציור ה"צפרדע" המאפיין את הדמות הראשונה שילד קטן מצייר: מין גוף תלוי על אכרים ארוכים מאוד). תופעה דומה נראית בציורי ילדים בגילאי 3-4: הקושי בבניית פרופורציה בין עצמים: למעשה אי אפשר לו לצייר מכונת, בית ואדם בפרופורציה שכן מידותיהם של עצמים אלו אינן קבועות אלא תלויות במרחק ממנו הילד צופה בהם.

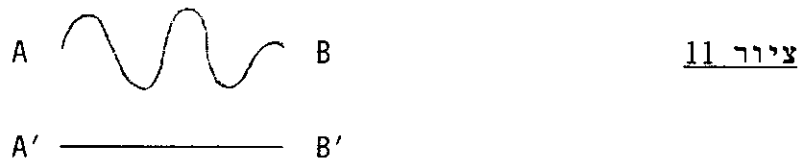
משאית במרחק רב הופכת אם כן למכונת קטנה אך אומדן המרחק על פי שינוי המידות הנראות לעין איננו אפשרי או נעשה עד גיל 6-7 לפחות בצורה בלתי מדויקת.

אם הניסיון מלמד אותנו לאמוד מרחק על פי המידות לכאורה של העצמים השונים, יש להעריך באיזו תקופה כחיי הילד מתפתח מנגנון הקביעות המאפשר לו להחליף את תחושת ההתנפחות וההצטמקות כתחושת התרחקות וקירבה.

שינוי זה איננו מתחולל בחלל פסיכולוגי ריק אלא מתקשר לתהליכים אחרים בתחום התפיסה וההכנה של הילד. אם כי המושג הבסיסי של המרחק ידוע לילד, הוא מובן מבחינתו אך ורק לגבי מרחקים קצרים (טווח השגה ביד או טווח זריקה). בשלב מסויים הילד אינו מסוגל להכדיל אלא איכותית בין קרוב, רחוק קצת ורחוק ואין לו קנה מידה מטרי להערכת המרחק והעומק.

מושג המרחק מהווה בסיס לבניית המרחב כמימד יציב (שמירת המידות) והוא נחוץ כדי לשלב בו את המהירות והזמן, שתחושתו פנימית, בגלל קיום שעונים ביולוגים (מחזור הצרכים, עירות ושינה). כמושגים של פיאז'ה, הילד רוכש את שימור המידות (conservation) מתוך ביצוע טיפולים מוטוריים ותפיסתיים המלמדים את הילד שאותו דבר יכול להיות גדול או קטן בגלל נקודת מבט ולא בגלל שינוי פנימי של העצם.

ניסוי משעשע ממחיש את הצורה הגלובלית הקדם-לוגית בה נתפסת המהירות: מכונית A, A' נמצאות על שני מסלולים כנראה בצירור להלן:



מבחינתו של הצופה הצעיר בשלב החשיבה הקדם לוגי, אם המכוניות A, A' יוצאות ביחד ומגיעות ביחד ל-B, אזי מהירותן שווה!

א. בעיית המירכוז והאוגצנטריזם

כשפתו של פיאז'ה, המירכוז מהווה תכונה של המחשבה הקדם-לוגית (המתפתחת בין 7-10) שלפיה הילד איננו מתנתק מנקודת המבט שלו ואיננו מסוגל לראות את המציאות מ"הצד האחר".

התפתחות המחשבה מתבססת על סדרת עתקות מהמרכז (decentration) ("סייג" או היסט). בכביש הילד מתייחס למכונית המתקרבת כבעל שיח שווה. "אם אני רואה אותו אז הוא רואה אותי". "אם אני רץ מהר, אני חשוף פחות לפגיעה ממכונית".

הקושי בהערכה אובייקטיבית של המהירות איננו תוצאה של מערכת ראייה לקויה אלא של תהליך תפיסתי-בינתי (קוגניטיבי) בו מושג המהירות מוערך בצורה גלובלית-מקומית ולא בצורה אנליטית-לוגית. הגיל הקריטי של 5-9, בו אין עוד כושר מחשבתי ברמת ה"אופרציות הפורמליות", הוא הגיל המהווה שלב של תפיסת המהירות כתכונה כלתי תלויה בהערכת הזמנים והמרחקים.

בצורה זו המהירות היא תכונה "מקומית" של העצם בתנועה והילד מתבטא במושגים מוחלטים של מהר או איטי מבלי לקשר את התחושה הסובייקטיבית למרחק ממנו הוא נמצא. אין זו אלא גירסה נוספת לחוסר הקביעות התפיסתית המייצבת את התכונה המיוחסת לעצם הנצפה: המכוננית הנראית רחוק היא "קטנה" וכשהיא מתקרבת היא "גדולה". אין אפשרות בשלב הקדם-פורמאלי לשלב את המושגים:

קטן וקרוב לעומת גדול ורחוק

באותה צורה שבה מתקשה הילד להכין את שימור הכמויות כתוצאה של גבוה וצר לעומת נמוך ורחב (למשל בהשוואת שני ספלים המכילים נוזל).

התוצאה המעשית היא שכצפיית מכוננית בכביש יש לילד בעית הערכת המוצר הסופי של "מהיר-רחוק" לעומת "איטי-קרוב". בשלב זה מתחולל תהליך של דומיננטיות של אחד המימדים לעומת השני ומכאן הבנת הילד במונחים של:

המכוננית רחוקה אבל מהירה (או ההיפך)

מבחינה מעשית, ובהתייחסות לסוג ההדרכה המבוצעת על ידי המורים בלימוד חצית הכביש, נושא הערכת המהירות/מרחק הוא קריטי. ההוראה לחכות עד פינוי הכביש איננה מציאותית והילד חייב ללמוד מתי אפשר לחצות למרות שהוא רואה מכוננית מימין או משמאל. מבחינתו זו הערכת סיכון סביר הדורשת שליטה במושגים המופשטים שעליהם הוא בונה את התצפית האופרטיבית. שליטה זו מתקשרת לקיום מערכת לוגית-בינתית שפיאז'ה הגדיר במונחים פורמאליים כקבוצת INRC, שהפעלתה מובילה ליכולת להתייחס בו-זמנית להשתנות של שני גורמים בכיוונים מנוגדים (הגובה והרוחב של מלבן אשר שטחו נשאר קבוע).

התפתחות מושג המהירות איננו מתחיל ביחס בין מרחק וזמן שלהם קיימת אינטואיציה מיידית (כמו שחשב קאנט בהגדרתו אותן כקטגוריות טרנסנדנטליות), אלא המהירות נתפסת ישירות על ידי הילד בשלב קדם אופרציונלי כתכונה של גוף העוקף גוף אחר. אין הוא מודד את החלל שנחצה על ידי הגוף בתנועה אחרי שלב בו הוא היה מאחוריו. פיאו'ה ותלמידיו הראו בסדרת ניסויים על תפיסת המהירות שזו נאמדת כתכונה בלתי תלויה בפרק הזמן בו מתחוללת התופעה: שני גופים הנעים במקביל על שני מסלולים שונים בעליל, ושהתחילו וסיימו את תנועתם בו זמנית נחשבים על ידי הילד כמבצעים תנועה בזמנים שונים: לכל גוף זמן משלו.

הכושר הבינתי ליזום צירופים שונים של ערכי הזמן המרחק והמהירות כצורה מושלמת אינו מגיע לשלמות אלא בגיל 11-12 וזאת בכל תתןמי החשיבה, התפיסה והשפה (הבנת משמעות היחס בנפרד לפעולת החילוק: $V = \frac{d}{t}$). ברמה הפורמלית מדובר כמעבר מהתכניות בסיסיות קונקרטיות (סדרות סידורים, סידור על פי כניסה כפולה - מטריצה) לתכנית הרשת המאופיינת בתכונת הצירופים. אלו אפשריים על ידי המניפולציה של ארבעת ההפיכים (transformations) המשולבים של קבוצת INRC.

מבחינה מעשית, בהתייחסות להערכת הסיכון כחצית הרחוב, המצאות הילד מתחת לגיל 9 בשלב מסוים של החשיבה כשמוצגת בעיניו בעית חציה/לא חציה, מובילה להערכה מוטעית לא ברמה התפיסתית אלא בינתית.

נושא מורכב במיוחד מהווה בעית שני כלי רכב המופיעים משני הכיוונים במרחקים ובמהירויות שונות. זו בעיה של הפסיכולוגיה הקוגניטיבית שכן נתוני התפיסה צריכים לעבור עיבוד בזמן קצוב כדי לקבל את ההחלטה. ידוע שבעיה זו מוצגת הן לילד הקטן והן לקשיש הפותרים אותה בצורה שונה:

- הילד נוטה לצמצם את זמן החציה, כלומר לחצות בריצה.
- הקשיש מנסה להמתין למצב בו הוא מתמודד רק עם כלי רכב אחד (או בלי מכוניות בכלל), כלומר לצמצם את מספר המשתנים.

בשני המקרים קבלת ההחלטות מוטעית לעיתים קרובות בגין אי הבנת הדילמה העומדת בפני הנהג ואי שימוש בתקשורת (סימני יד, קשר עין). הילד סומך על זריזותו והקשיש שם דגש על הבולטות.

הטעות של הילד טמונה בהערכת מהירויות מוטעית, שכן קשה במיוחד לאמוד מרחקים ומהירויות במבט בפרספקטיבה (לעומת מבט בחתך לרוחב). הטעות של הקשיש טמונה בהערכה מוטעית של תהליך ההחלטה של הנהג. יש לציין שלעומת הילד, אין הקשיש טועה במובן קביעת מקדם כטיחות, אלא שלעיתים קרובות המקדם איננו מציאותי: הוא מחכה לפער גדול שכתנאי התחבורה העירוניים נהיה יותר ויותר נדיר. הילד לעומת זאת מתקשה בשימוש במקדם כטיחות ואיננו מהסס לחצות עם פערים קצרים במיוחד.

חסרון שלב המעקף:

אחד השלבים הבולטים בהבנת בעיה מסוכנת הוא שלב ה-detour בו הפותר מתרחק לכאורה מהמטרה כדי להשיג מטרת ביניים. ידוע שבהתפתחות הפילוגנטית, שלב המעקף הוא קריטי בסיווג רמת הבינה.

הילד הקטן החוצה את הכביש בקו ישר מציג חוסר התפתחותי ביחס למבוגר המבצע מעקף וממשיך ללכת על המדרכה עד מציאת מקום חציה מתאים.

3.3 חשיבה מאגיח אצל ילדים בחציה

אנחנו מלמדים את הילדים לעבור את הכביש במעבר חציה. שינון כלל זה הופך אצל הילד הקטן לאמצעי מאגי לחציה בטוחה. הוא מאמין, וגם מבוגרים רבים דומים לו בעניין, שעצם העובדה שהוא חוצה במעבר, מגן עליו בפני תאונה.

חשוב להבין, שמעבר החציה לכשעצמו, איננו מגן על החוצה, אם אין בו התקנים מיוחדים כגון הצרה, עמדה מוגבהת או תאורה ורמזור. פסי הצבע הלבנים על פני המסעה אינם מגינים טוב יותר מאשר אספלט אפור ומיקום המעבר נבחר לעיתים מתוך אילוצים תחבורתיים והנדסיים שאינם תואמים לדרישות כטיחותו של הולך הרגל. העובדה שיש יחסית פחות נפגעים במעברי חציה מאשר בקטעי דרך אחרים קשורה, ברוב המקרים, לא למבנה המעבר, אלא להיותו מקום המרכז הולכי רגל ומגביר את הסיכוי לחציה קבוצתית.

לחציה של מספר אנשים ביחד יש יתרון בטיחותי: הנהג רואה טוב יותר
קבוצת אנשים מאשר אדם בודד, וגם משמעות נוכחותם על קצה המדרכה מתפרשת
בצורה חד-משמעית לעומת נוכחות אדם לבד אשר אולי איננו מתכוון לחצות.
מספר אנשים בקבוצה מהווה כוח, אשר, על פי חוקי המתמטיקה הצבאית
"מנצח" לפי חוק הרבוע. הרכה אנשים מדרכנים מעט כלי רכב להאיט ולתת
זכות קדימה. במצב הפוך, הסבירות נמוכה לעצירת כלי הרכב (חוק
Lanchester), זו המשמעות העיקרית של מעבר החציה: לחצות בקבוצה בטוח
יותר מחציה בודדת.

4. תאונות הולך רגל צעיר והדרכה מניעתית

4.1 כללי

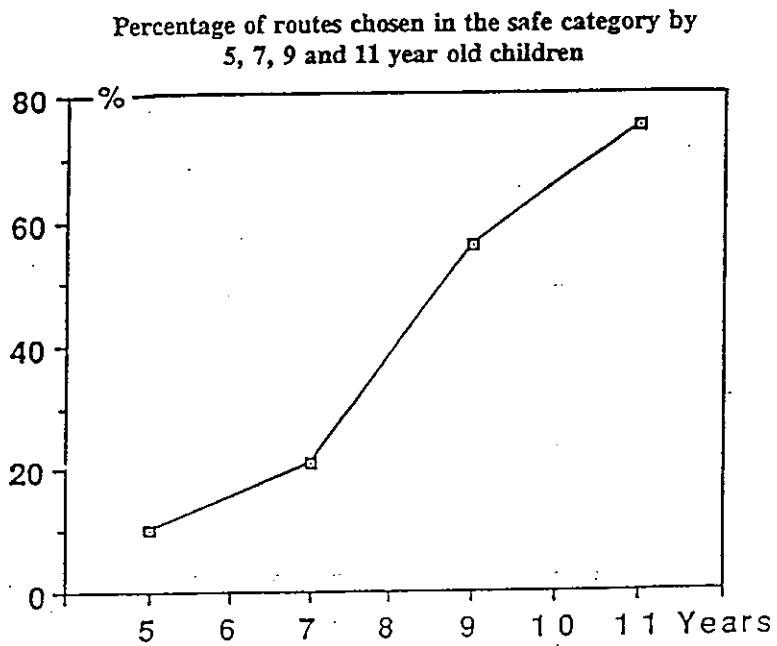
מעורבות היתר של הילד (5-9) בתאונת דרכים בחצית הרחוב מציגה קבוצה זו כמיוחדת וכפגיעה במיוחד. אפשר לחשוב שהדבר נובע מחציה לא נכונה (ביחס לכללים ולחוקים) ושיש להגביר את המודעות לחוקי החציה אך ידוע שמבוגרים מתנהגים בצורה דומה, ורמת הציות שלהם לחוקים איננה טובה יותר מזו של הילדים, ולמרות זאת, מעורבותם (בגילאים הבינוניים) נשארת נמוכה יותר.

בצורה זו ילדים מקבלים הכשרה מניעתית תיאורטית אך שאיננה מבוססת על האסטרטגיה היעילה יחסית של המבוגר. הכשרת הילדים מבוססת על מה שהמבוגר חושב שהילד מסוגל לעשות או צריך לעשות ומסתבר שהוא איננו תמיד יודע לתת את המידע הרלוונטי. למשל, בתחקיר הורים על הכללים שהם מלמדים את ילדיהם, עקרון בחירת מקום חציה פנוי מכלי רכב, דבר בעל משמעות בטיחותית חריפה לגבי ילדים בעלי מידות קטנות, אינו מופיע בעדיפויות הראשונות.

גם בכללי החציה הרשמיים טמונה סכנה להוראה בלתי רלוונטית. למשל אומרים לילד לחצות במעברי חציה, אך רוב תאונות הילד מתחוללות באיזור המגורים, בשכונות ללא רמזורים וללא מעברי חציה מסומנים וכולטים (ראה ציור 12).

נשאלת השאלה אם הילד מקבל מידע רלוונטי לבעית החציה האמיתית שלו והאם ההוראות הנלמדות אינן נוקשות מדי ביחס לתנאי ההליכה והחציה בשכונות המגורים ומחוץ למרכזים עירוניים.

יש גם לבחון את שאלת הלמידה הפורמאלית (כללי חציה לפי "הספר") לעומת למידת "החיים בג'ונגל".



ציור 12 : אחוז ילדים הבוחרים בנתיב חציה בטיחותי
(מקור: Pitcairn, 1991).

הילד הצעיר מתעלם מכל סיכון אפשרי ורץ ישירות למטרתו. בני 7 נראים כמבינים את הסיכון בהליכה באלכסון ונוטים יותר לחציה בניצב, אך לא מתייחסים לרכב מתקרב. רק בסביבות גיל 10 ומעלה מופיעה התנהגות "בוגרת" בבחירת נתיב החציה הרצוי.

4.2 אימון הולך הרגל הצעיר

ניסוי על כושר בחירת מקום החציה לאימון ילדים בגילאי 5-11 בוצע בכריטניה (Pitcairn, 1991). נבחרו מספר מקומות ברמות בטיחות שונות וילדים התבקשו לבחור בסכיבת המקום את אתר החציה הכטוח ביותר. בחירת הילד מקוטלגת לפי 4 רמות בטיחות (הכוללת ביצוע דרך פחות או יותר ישירה למטרה). תוצאות הבחירה מוצגות כציור 12.

הילד הצעיר איננו מתייחס לסיכונים, מבצע חציה מיידית מנקודת המוצא אליה הוא מובא ואיננו מתחשב במגבלות נראות.

בגיל 7 ההתנהגות טובה יותר, יש התייחסות לגופים מפריעים אך קושי בהכנת נקודת המבט של הנהג, ואי התייחסות לתנועה אפשרית של רכב בלתי נראה (פינת רחוב).

שלב ב' : הדרכה והכשרה.

הכשרת כיתה בוצעה על "מודל" המורכב ממפת רחוב מצויירת ושעליה מניחים מבנים, בוכות ומכוניות משחק.

ההדרכה ששמה דגש על הנקודות הבאות:

1. נראות וראות: הילד הקטן איננו בוחר בנקודה טובה לתצפית ולכולטות והתרגול שם דגש על בחירת מקום פנוי.
2. בחירת דרך (route): הילד נוטה לפתרון מידי ונמנע ממעקף (detour). הוא בוחר בחציה אלכסונית לעיתים ארוכה במקום חציה בניצב החוסכת נוכחות על הכביש. התירגול מדגיש בעיני הילדים את הסיכון בנוכחות ממושכת יותר על הכביש לעומת ההליכה על המדרכה כחציה אלכסונית.

ההדרכה נבדקה 1½ חודש, 2 חודשים ו-7 חודשים אחרי התירגול. ילדים בני 5 הציגו ביצוע פי 2-3 טוב יותר אחרי התירגול.

4.3 מתי לחצות?

ילדים בני 7 מעריכים מרחקי בטיחות של רכב מגיח בצורה פחות טובה ממבוגרים: בהצגת סרט של רכב מתקרב מתבקשים צופים להראות החל מאיזו נקודה אין לחצות את הכביש. לגבי פער בטיחות של 4 שניות 21% מהמבוגרים נותנים תשובה מסוכנת אך בקרב ילדים בני 7 88% טועים.

לעומת זאת בניסוי מתוחכם, ילדים מתבקשים לבצע חצית רחוב "כאילו" על מסלול מקביל לכביש, אך להתיחס למכוניות על הכביש כנמצאות "גם" על המסלול.

בדיקת כושר הערכת הסיכון על ידי קטנים (בני 5) לעומת מבוגרים נמצא שההבדל העיקרי אינו בחצית בלתי מוצלחות אלא באי שימוש במצבים מזדמנים (missed opportunities). הסיכון נובע מבחירת זמן בלתי מתאים לאחר המתנה ארוכה ומתסכלת.

שיטת תירגול נוספת המבוססת על הרחוב "כאילו" (pretend) משתמשת בביצוע שני צעדים או במצב בו הילד מתבקש רק לצעוק שהוא "מוכן" לחצות.

שיטות אלו מומלצות:

- אימון קבוצתי
- בעזרת הורים

4.4 המסגרת התיאורטית של החינוך הבטיחותי

א. בעיית המנחה

- מורים העוסקים בחינוך בטיחותי אינם בקיעים תמיד בנושאי הבטיחות הרלוונטים ונוטים לעיתים להתמקד בנקודות טריוויליות.
- הורים אינם יכולים להשתמש בחומר למידה הנמצא בבית הספר וגם חסרי מוטיבציה לעסוק בנושא.

- מנחים חיצוניים (קצין משטרה, מומחה) אינם מופיעים בתדירות מספקת כדי להשיג השפעה נמשכת.

ב. בעיות הסיטואציה המלמדת

מסיבות מובנות, אין ההדרכה יכולה להתנהל בעיקרה על הכביש עצמו: בטיחות, נוחות, שליטה על קבוצת הילדים, רעש וכו'.

הדמיה : - מצב חצי-מציאותי על מגרש משחקים
- מצב מדומה בחצר בית הספר
- למידה בכיתה

הלמידה היעילה ביותר זקוקה למציאות במיוחד לגבי קבוצת הגיל הנמוכה ביותר (6 לעומת 8).

יש לציין את המקרה המיוחד של הכשרת הורים (לגילאי 3-7) בכית הספר.

למידה במגרש משחקים איננה יעילה, בגלל מרחק ההדמיה מהמצב המציאותי (כלי רכב), ולמרות התחושה של קרבה לכביש, המגרש קרוב יותר פונקציונלית לתהליך למידה בכיתה עם מודלים (table top model) מאשר לתירגול על הכביש הממשי.

השימוש בתירגול בחצר בית הספר עם אמצעים מדומים איננו מוצלח במיוחד לעומת הדמיה מתוחכמת (של רכב נע) או של סרט תנועה.

הלמידה בכיתה או בהדמיה משפרת את רמת הידע אך לא את ההתנהגות ודורשת שימוש באמצעי המחשה כגון שיקופיות או סרטים: הדמיה בעזרת משחקים איננה מאפשרת "העברה" חיובית (transfer) להתנהגות הנצפית כרחוב.

מגרשי תירגול הם בעלי ערך חינוכי מוגבל ונתפסים על ידי הילדים יותר כמגרשי משחק מאשר הכנה למציאות. כנראה מגבלות גודל ואמצעים משכנעים להדמית כלי הרכב מצמצמים את יתרונותיהם.

מצב	שינוי ההתנהגות	הדרכה להספקת מידע
מציאותי	אפשרי	אפשרי
רחוב אמיתי ללא תנועה	אפשרי (תלוי במטרה)	אפשרי
חצי מציאותי (מגרש תירגול)	לא הוכח	מוגבל
הדמיה (חצר בית הספר)	לא הוכח	מוגבל
כיתה	אפשרי אך מוגבל זקוק למדיה יעילה)	מוגבל

4.5 שיטות הדרכה

א. הדרכה בינתית

הצורה המופשטת ביותר של העברת המידע מתבססת על החינוך המילולי, ישירות לגבי הבטיחות או בעזרת אמצעי ביניים (סיפור). בגילאים הנמוכים השכחה מהירה (למחרת!).

שינוי התנהגות מתייחס לשימוש בחיזוקים (מתנות ופרסיים) ככל שהילד מבצע חציה נכונה בסכיבת בית הספר (גילאי 5-8).

שימוש במודל (table top) : כשלון (אין העברה למציאות: נשאר משחק).

הדגמה כשלון כשימוש בחיה או דמות לא ריאלית המופיעה על סרט. הדגמה עם דמות ידועה או פופולרית בסרט טלויזיה נראית יעילה יותר (מודל לחיקוי): גילאי 6-10 השפעה מעשירה אך השיטה מפזרת את החזרות במקום הדרכה מרוכזת (massed).

תירגול: יעיל יותר מאשר הדרכה מילולית אפילו לגבי הידע.

בסך הכל, ההדרכה הבינתית משיגה תוצאות מוגבלות בשינוי התנהגות.

ב. אמצעים

- ספרים: לידע בלבד אך בעית המורה: חוסר עניין או עמדה שלילית (שעמום).
- מודל: העברה בעייתית להתנהגות.
- סרט: יעילות יחסית (בעיקר של סרטונים קצרים בהגשה מפורזרת). אפשרית לשימוש בוידאו להמחשת ההתנהגות הנוכחית של הילדים (מעגל סגור).
- שיקופיות: שיפור ידע בלבד.

ג. מרכזיות התירגול

מודל התפתחות האינטליגנציה בהשראת Piaget והאסכולה של ה"בשלות" (maturation) גורס תלות כההליך ביולוגי פנימי, המאפשר, תוך כדי מעבר בשלבים הכרחיים, להבין מצבים יותר ויותר מסובכים. ילד הנמצא בשלב התפתחותי נתון איננו מסוגל להבין את מלוא משמעות המושג המשמש ככלי חשיבה לפתרון בעיה, אם הוא מציג תכונות השייכות לשלב מתקדם יותר. בתחום החינוך הבטיחותי יש צורך בכלים בינתיים המחייבים כנראה המצאות בשלבים שילד מתחת לגיל 10 עוד לא הגיע אליהם. מכאן השאלה אם בכלל יש מקום להמשיך ולפתח מסגרות חינוכיות שהמודל מנבא את כשלונם, ואשר במציאות הניבו, נכון להיום, לא מעט אכזבות.

אמנם לא כל המומחים לפסיכולוגיה התפתחותית מקבלים כמלואו את המודל של פיאז'ה, וגם בתוך מסגרת רעיונית זו הועלתה ההשערה שחינוך תעבורתי יכול להביא תועלת אם התכנים מספקים את צרכיו האמיתיים של הילד ולא את דרישותיו הפורמאליות של המחנך. במיוחד הראו מחקרי שדה מרובים שהחינוך הבטיחותי בגיל הרך ממשיך להתבסס על גישה מילולית ועל הספקת ידע יותר מאשר על תירגול. התוצאה היא שהילד לומד יותר מדי ידע הצהרתי (declarative) במקום ידע פעולתי (procedural) ושההדרכה נעזרת יותר בהדגמה מאשר בכיצוע.

כשמלמדים ילדים איך לחצות את הכביש, מונח הדגש על למידת עקרונות ואפילו על פתגמים (דוגמא: "הדרך הבטוחה", מדריך למורה, משרד החינוך). במסמך רשמי שפורסם ב-1993: "לקט רעיונות לחינוך משלים בנושאי בטיחות בדרכים", מציע משרד החינוך והתרבות 20 רעיונות הפעלה, כל אחד על דף מאוייר, ב-13 מהם, האיור מתייחס לתמרור דרכים. בחוברת שפורסמה בהמלצת משרד החינוך "אני זהיר" מופיע פרק בנושא תמרורים, כולל איסור כניסה לעגלות רתומות ולבעלי חיים. גם כללים מסוג "עצור בטרם תעבור" אינם יעילים אם הם נלמדים מילולית, מה גם שהנקודה הקריטית בחצייה היא: היכן לחצות.

Thomson (1993) מדווח על מחקר שבדק את יכולת ילדים בני 5-7 בבטיחיה למצוא את הדרך הבטוחה בסביבות בית הספר שלהם. נמצא שהם נוטים לראות בדרך הקצרה ביותר את הדרך הבטוחה ומכאן שכיחות החצייה באלכסון.

הילדים הפנימו כהלכה את הכלל: חפש את המכוניות בטרם תחצה, אך הדבר דירבן אותם להמתנה גם כשכלי הרכב לא נעים בכיוון המסכן אותם. כלומר, הכלל מיושם, אך בחוסר גמישות ומוביל להיסק המוטעה שצריך לחצות כשלא רואים מכוניות. כיון שהנקודה הקריטית, דהיינו זיהוי אתר חצייה מועדף, איננה נלמדת כהלכה, נמצא שדוקא אתרים בעלי תכונות טופוגרפיות גרועות (עיקול, שיפוע) נראו לילדים כמתאימים לחצייה, כיוון ששם לא רואים את המכוניות ממרחק רב.

לעומת זאת, טוען Thomson, למידה מעשית בקרבת האתרים האמיתיים, ואפילו בעזרת הדמיה, המבוססת על הפעלת דגם רחוב, יכולה לתת תוצאות הנמדדות בהתנהגות התלמידים לאורך זמן, כשהנקודה המרכזית היא תירגול פרטני של כל אחד מהילדים. המחבר מתאר מחקר בו למידה מונחת, כשהילד מבצע סדרת תרגילים ומקבל הבהרות המוליכות אותו לזיהוי עצמי של הטעויות הקודמות שהוא עשה, מניבה תוצאות חינוכיות שוות ערך לתירגול מעשי. בכל מקרה, גם הדגמה וביצוע בשטח, מאבדים את השפעתם תוך כחודשיים, אך גם לאחר שמונה חודשים השפעת התרגול נשארה חלקית, בהשוואה לקבוצות בקרה ללא הכשרה.

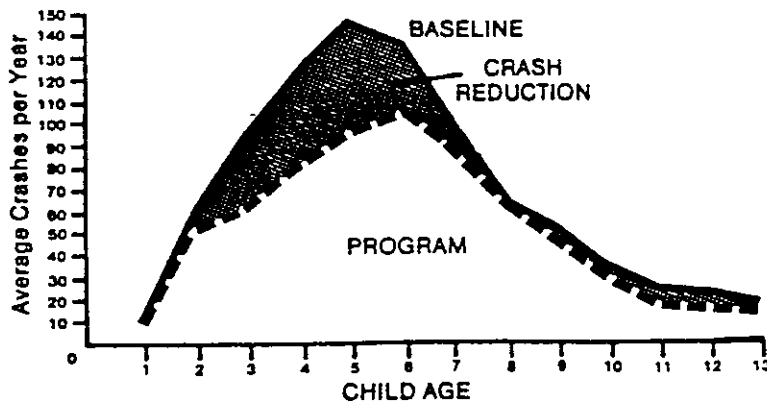
על כל פנים, מחקרים אחרונים אלו ממתנים את הגישה הפסימיסטית שהתפתחה בשנות השמונים, הן על סמך המודל התיאורטי של ההתפתחות בשלבים הכרחיים, והן כתוצאה מהערכות וסקרים שבוצעו במעקבים לאחר יישום תוכניות חינוך תעבורתי לילדים בגיל הגן ובית הספר היסודי. הם מחזקים לעומת זאת את התיזה שאוכלוסיית יעד זו איננה לומדת כראוי את המסר כשהוא מועבר ברמה מילולית (למידה בינתית) או אפילו ברמת ההדגמה (למידה חברתית), בהתאם לצרכיהם ולכושרם, הדגש צריך אם כן להיות מונח בעיקר על התירגול והביצוע של כל אחד מהילדים בתהליך התנסות מלא.

4.6 השפעת התעמולה

סרטי טלוויזיה הממחישים את ההתנהגות הטובה בעזרת דמויות ראיות לחיקוי (מבחינת הצופה הצעיר) הוכיחו את עצמם ככלי עזר יעיל.

פרוייסר (1987) מראה השפעה על תאונות חציה בקרב ילדים בקבוצות גיל שונות, ובמיוחד בקרב הצעירים (בני 3-6) אך פחות בקרב המבוגרים יותר, שאלת התאמת הסרט לרמת הילדים.

השימוש במודל לחיקוי (דמות אהודה) נראה כמומלץ במיוחד בקרב הצעירים ביותר, אך השפעת הסרטונים תלויה בשכיחות הצגתם (השפעה קצרת מועד).



ציור 13 : השפעת סרט בטיחותי על ילדים שנחשפו להשפעתו בטלוויזיה (מקור: Preusser, 1987).

מחקרים על השפעת סרטי תעמולה בנושא הבטיחות הראו שיש לאמצעי זה יעילות בתחום הגברת הידע, אך שמגבלות מקבלי המסר - ילדים בגיל הגן, מחייבות שימוש בשיטות הלמידה המפוזרת (קטעי סרטים קצרים עם חזרות מרובות). בסרטים אלו הוצגה ההתנהגות הרצויה לעומת ההתנהגות הבלתי רצויה (Rothengatter, 1981). ניצול דמויות מוכרות או פופולריות סרטי ההדגמה מיעל את יכולתם להשפיע על ההתנהגות העתידית של הילדים, בהתאם לעקרונות הלמידה החברתית, או לפחות על כושר הילדים לזכור את הסרט ואת תוכנו. כשמדובר בילדים בני 5-8, שימוש בסרטי אנימציה עם דמויות של חיות מרחיק את המסר והופך אותו לפחות מציאותי, בהשוואה לסרטים המציגים אנשים.

סרט הדרכה לחציה בין מכוניות חונות נבדק ניסויית בשתי גרסאות. באחת מוסברת ההתנהגות הרצויה בעזרת ליצן ולאחר מכן המסר הרצוי מוצג מילולית על ידי קריינית. בגרסה שנייה, הנושא מוצג דרך התנהגותה של ילדה בת 7 ההולכת לחפש את כלבה שאבד.

הסרטים הוצגו לקבוצת ילדים בני 5 לאחר שהכנתם בענין החציה נבחנה בעזרת מודל בקנה מידה מוקטן (table top model). הילדים נבחנים לאחר הצגת הסרט. נמצא שגרסת הלמידה החברתית (חיקוי דוגמא מציאותית - ילדה בגיל דומה לגיל הצופים) הניבה תוצאות טובות יותר מאשר הגרסה הנעזרת בליצן.

בשיטות הדרכה הנעזרות בסרטי הדגמה, נמצא שעידוד הצופים הקטנים לתאר מילולית את הנעשה משפר את למידת הכללים הרצויים. רצוי אם כן לתכנן למידה בעזרת סרטים, בהם קטעי ביצוע מסויימים מופיעים ללא פס-קול כדי לאפשר לצופים להשתתף בצורה פעילה והמשאירה משקע עמוק יותר.

4.7 סיכום

הדרכת ילדים בגיל בית הספר בנושא חצית הכביש וההתנהגות כהולך רגל מהווה תחום פעילות נרחב אך חסר בסיס מדעי מוצק המצדיק גישה זו או אחרת.

כאופן כללי נטען ונמצא שבקרב הילדים שקיבלו הכשרה להליכה בטוחה יותר, כשליש מהם מציגים סימני התנהגות משופרת לאחר ביצוע תוכנית הלמידה. תוצאה זו מראה :

- א. שאפשר להשפיע על הילדים, מעבר לתירגול המילולי.
- ב. שחלק מכריע מבין הילדים איננו מושפע מהתוכניות.

שאלות רבות נשארות ללא מענה:

גיל רצוי להכשרה, חשיבות הכשלות לעומת התירגול, צימצום הפער בין הלמידה המוצלחת והביצוע בשטח לאחר סיום התהליך. חלוקת התפקידים בין בית הספר ללמידה בעזרת ההורים ושיתופם.

יש להתייחס בכובד ראש למגבלות ההתפתחותיות של הילד מתחת לגיל 10, ולהקדיש יותר מקום לשכנוע ההורים שאין לאפשר לילדים בגיל הרך להסתובב חופשי ברחוב: כישוריהם הגופניים והשכליים אינם מפותחים דיים כדי להתמודד בהצלחה עם האתגר התחבורתי. כישורים אלו משתפרים אמנם עם הזמן, אך עד גיל 9-10, נראה שביצוע חצית רחוב בהתייחסות לתנועת כלי הרכב במרחקים ובמהירויות שונים איננו תואם לדרישות הבטיחות. הפתרון הוא אם כן לא רק בהכשרת הילדים אלא גם בבניית מסגרות תומכות: מערכות ליווי הן של בני המשפחה והן ברמת הקהילה ובלחץ בלתי פוסק על הרשויות לתכנן את הרחוב מבחינה הנדסית בצורה יותר ידידותית להולך הרגל, ובמיוחד הצעיר, הפגיע במיוחד.

מראי מקום

ברזוני, ג. (1979): הסיכון לתאונות של הולכי רגל. חיבור M.Sc, טכניון

הלמ"ס (1993): תאונות דרכים ב-1992, פרסום 942

Chapman, A.J., Woode, F.M., Foot, H.C. (1982): "Pedestrian Accidents." J. Wiley (Ed.).

Fruin, J. (1972): "Pedestrian Accident Characteristics in a One-Way Grid." Trans. Res. Rec.

Hillman, M. (1993): "The Case For and Against Promoting Cycle Helmet Wearing." PTRC 21st Meeting, Seminar C.

NHTSA (1993): "Accident Facts." U.S. DOT.

Piaget, J. (1964): "Six etudes sur la psychologie. Gonthier (Ed.).

Pitcairn, T.K. (1991): "Child Pedestrian Training," in: Behavioural Research in Road Safety. TRRL.

Preusser, D. (1987): "Road Safety Public Education Process," in: Road User and Traffic Safety. Van Gorcum (Ed.).

Rothengatter, T. (1981): "Traffic Safety Education for Young Children." Swets (Ed.).

Smeed, R. (1976): "Pedestrian Accidents," in: Int. Conf. Ped. Safety, Haifa.

Zeeger, C. (1988): "Pedestrian and Traffic Control Measures." TRB 139.

Zeeger, C. (1990): "Engin. & Phys. Measures to Improve Pedestrian Safety." U.S. DOT.

Thomson, J.A. et al. (1993). "Development of Pedestrian Skills in Young Children by Means of Practical Training," in: Behavioural Research in Road Safety III, Proc. Sem. TRL - PA3004/93.