

הדבוקה ככלי דינמי המיושם בעולם הטבע והספורט תוך בדיקת תפיסתו הקוגניטיבית על ידי טריאתלטי נוער (14-17)



כל הזכויות שמורות : לאלון הירש

הסיבה למחקר

חוסר יעילות ארגונית בדבוקת (פלאטון) רוכבים
בעת תחרות טריאתלון



העלאת התודעה על חשיבות הדבוקה



הבנת הפרמטרים האווירודינאמיים בעזרת עולם החיי



סקירה ספרותית מהי דבוקה (Drafting)

- 1. התנגדות הלחץ נוצרת ממערבולות אויר הנגרמות מהפרשי לחצים הקיימים סביב גוף בתנועה.
- 2. פיזיקאי בשם "ברנולי" גילה חוק האומר "שכל שמהירות זרימת האוויר עולה – לחץ האוויר יורד".
- 3. עקרון "כח העילוי" המיושם רבות בהטסת מטוסים. ככל שתגדל מורכבות צורתו של הגוף וזוויותיו יהיו חדות יותר - כך יגדלו ההבדלים בין מהירויות זרימת האוויר סביב צדדיו השונים של הגוף, מה שיגרום להפרשי לחצים רבים יותר למערבולות אויר שיִיצרו התנגדות גדולה יותר לתנועתו של הגוף. (2009, מן).
- 4. חומר שצפיפותו גדולה יותר (רוכב ואופניים) נע מול חומר שצפיפותו קטנה משלו (אוויר) שלושה כוחות פועלים סימולטנית: משקל, דחף וגרר

- השימוש בטקטיקה זו זהה בעיקרה לתנועה מעולם הטבע בו הציפורים מבצעות התלהקות במבנה סימטרי הדומה לביצוע הדבוקה באופניים. הסיבה לביצוע מהלך זה דומה הן לציפורים והן לטריאתלטים הרוכבים במבנה זה והוא- חיסכון באנרגיה.



טריאתלון כמערכת מורכבת

Drafting או slipstreaming - דבוקה - מתקיימת כשספורטאי נצמד סנטימטרים ספורים מספורטאי או אופניים שנמצאים לפניו על מנת להקטין את אפקט הגרר של גוף בזרם אוויר.

קבוצה של רוכבים המאוגדים יחדיו נקראת פלוטון (Peloton), הקבוצה יוצרת רשת מלוכדת המבזרת את חלוקת משאבי הדבוקה, תוך שמירה על קשר רציף עם שאר חלקי המערכת (חברי הקבוצה שבדבוקה) במטרה להגביר את מהירות הקבוצה ולחסוך באנרגיה.

ביצוע הדבוקה

• כדי לבצע מהלך זה בטריאתלון, קיימות מספר בעיות שיש להתמודד איתם:

1. ממצב של מערבוליות בשטח ההחלפה (T1) כניסה לדבוקה והתיישרות.
2. מהירות סיבובי הרגליים בעת דיווש תלויה ב: אופיו של המסלול – האם הוא מישור, מגמת עליה, מגמת ירידה, רכיבה מול רוח חלשה או חזקה, רמת המשתתפים בדבוקה.
3. סגנון התנהלות הדבוקה, האם היא הוגנת כלומר מבוצע שינוי בהחלפת המוביל ו/או ניסיונות שבירת הדבוקה על ידי רוכב אחד או יותר
4. מעבר ממצב של התיישרות ודבוקה למצב של מערבוליות בהחלפה השנייה (T2)

הכלי ההשוואתי לרוכב הטריאתלט – עגור הקרוליינה

1. עגורים שם מדעי: Gruidae.
2. משקלם מגיע ל 5.5 ק"ג. מוטת כנף : 2:32 מטר. מקור העגורים ישר, בנוי באורכו וצורתו כיתד. בעלות זנב קצר ומוסתר .
3. העגורים ניזונים מצמחים ומיונקים קטנים .
4. הם שוכנים בשטחים פתוחים נרחבים.
5. עקב בנייה וחקלאות אינטנסיבית, חלה ירידה משמעותית במספר הפריטים בכל מין, כיום כ-9 מינים נמצאים בסכנת הכחדה .
6. מרבית מיני העגורים נודדים מבנה הלהקה בנדידה הוא דמוי ראש-חץ .
7. מבדילים ביניהם באופן מידי על פי הרגליים המתוחות לאחור, קצב המעוף איטי יותר מציפורים אחרות .
8. העגורים מומחים בדאייה. הם מבצעים גלישות רבות ושינוי מיקום לצורך חיסכון אנרגטי בעזרת תרמיקות וגובה.

הדבוקה כמודל ההתלהקות .

הציפורים במעופם נכנסות למבנה אווירודינמי הבא לידי ביטוי בשלושה כללים:

1. " התיישרות " – נטייה ללכת בכיוון הרוב המקומי.

2. " הפרדה " - הציפורים אינן מתקרבות יותר מידי .

3. " הידבקות " – הן מצטרפות לציפורים אחרות .

• מודל ההתלהקות – אינו דן בהשפעה כלשהי של הובלת מנהיג בלהקה, אלא הציפורים מתבססות על פי מידע מקומי תנועתי

*מבנה ה V מאפשר לקבל את המחסה בפני הרוח ועדין לראות את כיוון התנועה כמו כן תנועת הכנפיים של הציפור מלפנים יוצרת משב רוח העוזר בתנועה האופקית אווירודינאמית (Atkins,2007).



transition to movement

1. עופות העגורים – נעות בקבוצות .

2. בתנועתן דרומה לעבר יבשת אפריקה הן מבצעות תחנות ביניים .

3. בעת יציאה מתחנת הביניים, יוצאות מאות ואלפי ציפורים בעת ובעונה אחת .

4. המעבר הוא מהיר וסימולטאני ללא מגע בין הציפורים .

5. המטרה – שמירה על מבנה היחידה האחת .

6. הנסיקה- תתבסס על חצייה חוזרת ונשנית של הגבול בין גושי אוויר הנעים במהירות אופקית שונה. שיטה זו מכונה "נסיקה דינאמית".

השוואה ביציאה של רוכבים מ17 לתנועת הציפורים בקרקע
למעבר "מבנה דבוקה"

נתוני המחקר בנושא הבנת הדבוקה על ידי בני נוער 14-17

משתנה תלוי : מהירות הרכיבה אותה מפיקה
הדבוקה

משתנים בלתי תלויים : טקטיקות רכיבה:

ההליך המחקרי - שיטת מחקר

- (1) איסוף הנתונים בצפייה ישירה בעזרת מסררת וידאו על כביש מישורי באורך של 2 ק"מ .
- (2) רכיבה – לכיוון צפון רכיבה ללא דבוקה ורכיבה לכיוון דרום שימוש באחד מטקטיקות הרכיבה .

צילום:

א. בזוית אחורית

ב. בזוית צידית

ג. במבט על

(2) ראיון אישי תוך הצגת הסרט בפני הספורטאי .

כלי המדידה

*בודק את איכות הביצוע על ידי מדידת ההתנהגות.

*נמדד במכשיר מדידה כמותי ואובייקטיבי (סטופר)

אמצעי – כביש רחב שוליים מישורי.



• מערך מחקר – תצפית אחר הקבוצה והתנהלות הפרטים (הרוכבים)

נבחרה שיטת המחקר ההשוואתי

Multitreatment Design

A-B-A-BC-A-D –A-DE

מתודולוגיית המחקר

- 8 טריאתלטים בגילאים 14-17
- 4 בנים ו 4 בנות
- רמות ביצוע הטרוגניות- במיומנות ובכושר הספציפי
- רכיבה על אופני כביש למרחק של 2 ק"מ
- לא נצפתה כל רוח
- על כביש 918 -מ"גבעת הנרקיסים" – עד לכפר סולד הישנה
- מכיוון דרום – רכיבה ללא דבוקה
- מכיוון צפון – רכיבה טקטית לפי הנחייה

מגבלות המחקר

1) הבדלים במיומנות הרוכבים ובכושרם

מגבלות הניסוי

2) רכישת מיומנות ושיפור הכושר הספציפי

במבדק הבא

3) אפקט העייפות הפיזיולוגית

4) סיכונים בטיחותיים

יישום

1) שילובם של התערבויות באופן רנדומאלי בכל מבדק

2) כל התערבות תינתן אחרי

חזרה לדופק התאוששות

3) מבדק זה נערך שבועיים מיום המחקר

השני. המבדק השלישי נערך שבועיים

אח"כ .



שליטה מחקרית

1) חזרה לקו הבסיס אחרי כל התערבות

2) תקפות חיצונית תושג לאחר יישום ההתערבות על קבוצת

נערים ונערות אחרים

בדיקת סוגי טקטיקות למרחק של 2 קמ

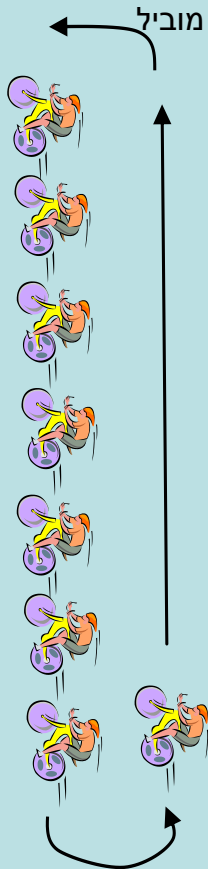
טקטיקה מס 1
רכיבה ללא דבוקה



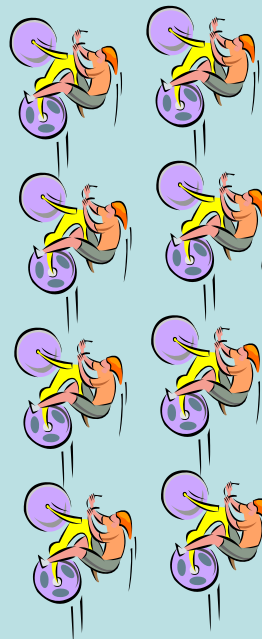
טקטיקה מס 2
רכיבת טור בדבוקה



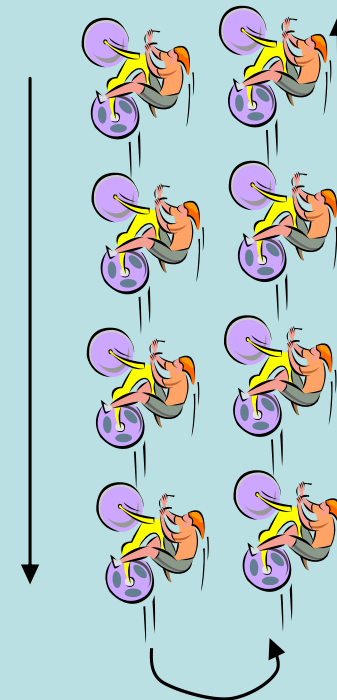
טקטיקה מס 3
רכיבת טור בהחלפת מוביל



טקטיקה מס 4
רכיבת דבוקה בזוגות



טקטיקה מס 5
רכיבת אליפסה



תוצאות

מבדק מספר 1 – ינואר 9 2010

הליך מחקרי

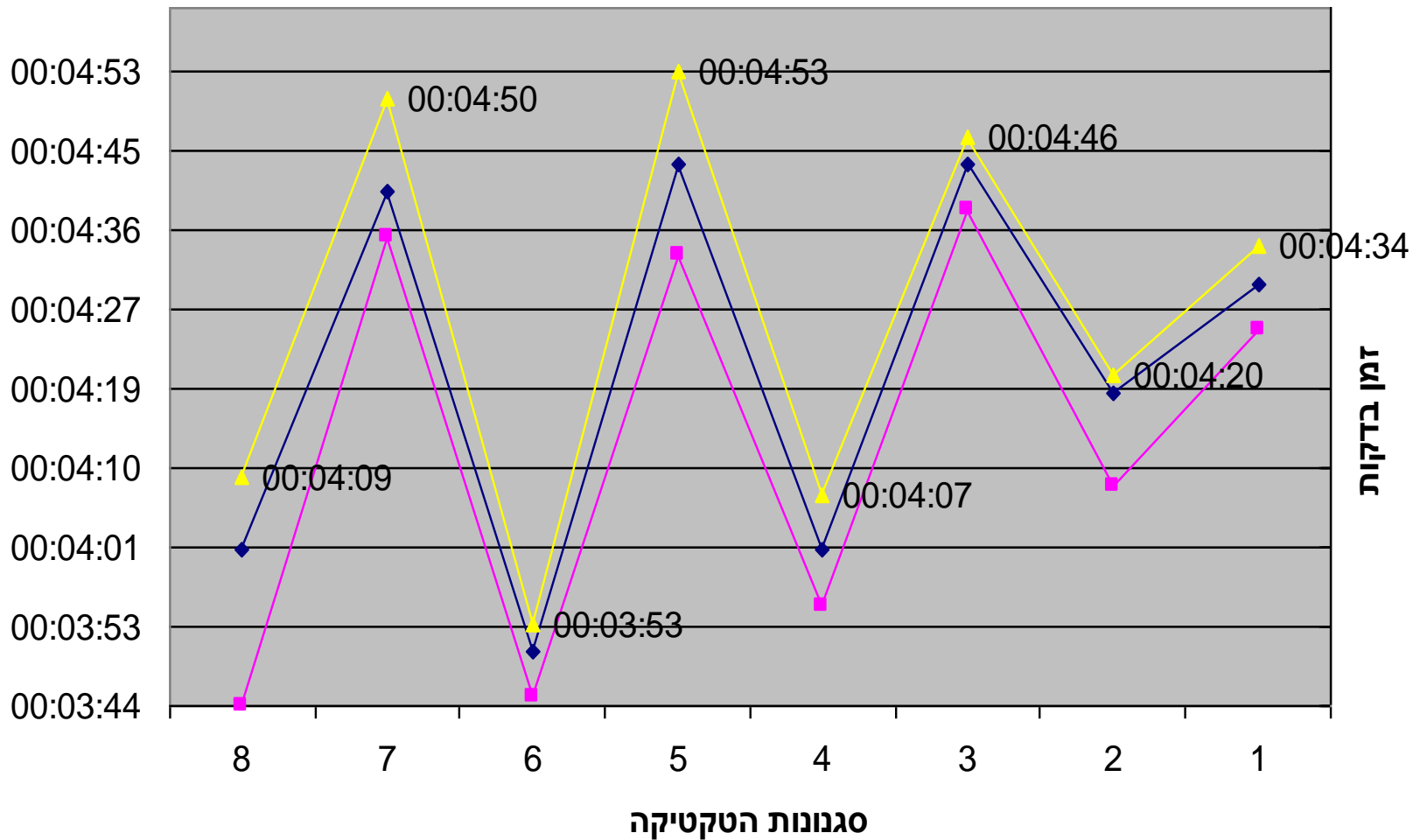
מדד ערכי הדופק 10" אחרי כל סיגמנט

מספר	סוג הטקטיקה	זמן קבוצה בדקות	הנחיות לספורטאים	גלעד	עוז	נועה	אביעד	טום	רון	ניצן	ליאור
			דופק בסיסי	84	75	99	77	87	70	90	112
1	רכיבה בטור ללא דבוקה במרחק של 7-10 מטרים	04:34	רכבו בטור ובמרווחים של 7-10 מטרים כפי שנידרש ברכיבה ללא דבוקה . הרוכב האחרון קובע את זמן הקבוצה	166	155	182	150	160	140		186
2	רכיבת טור בדבוקה	04:20	רכבו בטור בדבוקה , זכרו האחרון קובע את זמן הקבוצה	135	131	169	120	134	120	125	166
3	רכיבה בטור ללא דבוקה במרחק של 7-10 מטרים	04:46		147	148	136	135	140	135	140	187
4	רכיבת טור תוך החלפת מוביל	04:07	רכבו בטור בדבוקה , כאשר הראשון נע ימינה וכל הקבוצה עוברת בטור משמאל . יש להתחיל את עקיפה רק כאשר הראשון הופך להיות אחרון בטור . זכרו האחרון קובע את זמן הקבוצה	135	134		120	138	113	135	177
5	רכיבה בטור ללא דבוקה במרחק של 7-10 מטרים	04:53		149	147		131	132	125	150	186
6	רכיבת זוגות בטור ובדבוקה	03:53	רכבו בזוגות בדבוקה . זכרו האחרון קובע את זמן הקבוצה	* 178	133		125	137	122	137	180
7	רכיבה בטור ללא דבוקה במרחק של 7-10 מטרים	04:50		152	157	178	120	130	117	138	
8	רכיבת אליפסה	04:09	רכבו בזוגות בדבוקה כאשר הראשון מימין	131	140	150	110	126	111	135	170

* גלעד הוביל את הדבוקה

רוכבי טריאתלון בטקטיקה תחרותית למרחק של 2 קמ במישור. זמן האחרון נמדד

אימון 9 בינואר (▲) אימון שני 23 בינואר (◆) אימון 6 בפברואר (■)



שלבים בבדיקת הבנת הנחקרים את הנושא

1. הליך עיבוד התשובות :

- דרך איסוף הנתונים תבוצע על בסיס צפייה ישירה .
- כל נחקר יוסרט בווידאו. תשובותיו יקודדו על פי איכות רמת התשובה .
- שימוש ב code Book הכולל תשובות מומחה לשם השוואת תשובות נחקרים (Hirsh, LEY, 2009)
- מדידה איכותנית בחלוקת השאלות לנושאים ומתן חציון בכל קבוצה וממוצע לכל שאלה .



5. בדיקת תשובות עם פיזור על פי הנושאים הבאים:

(ניתוח שונות רב משתנים –MANOVA).

* ביצוע אנ-אירובי ב"בריחה" .

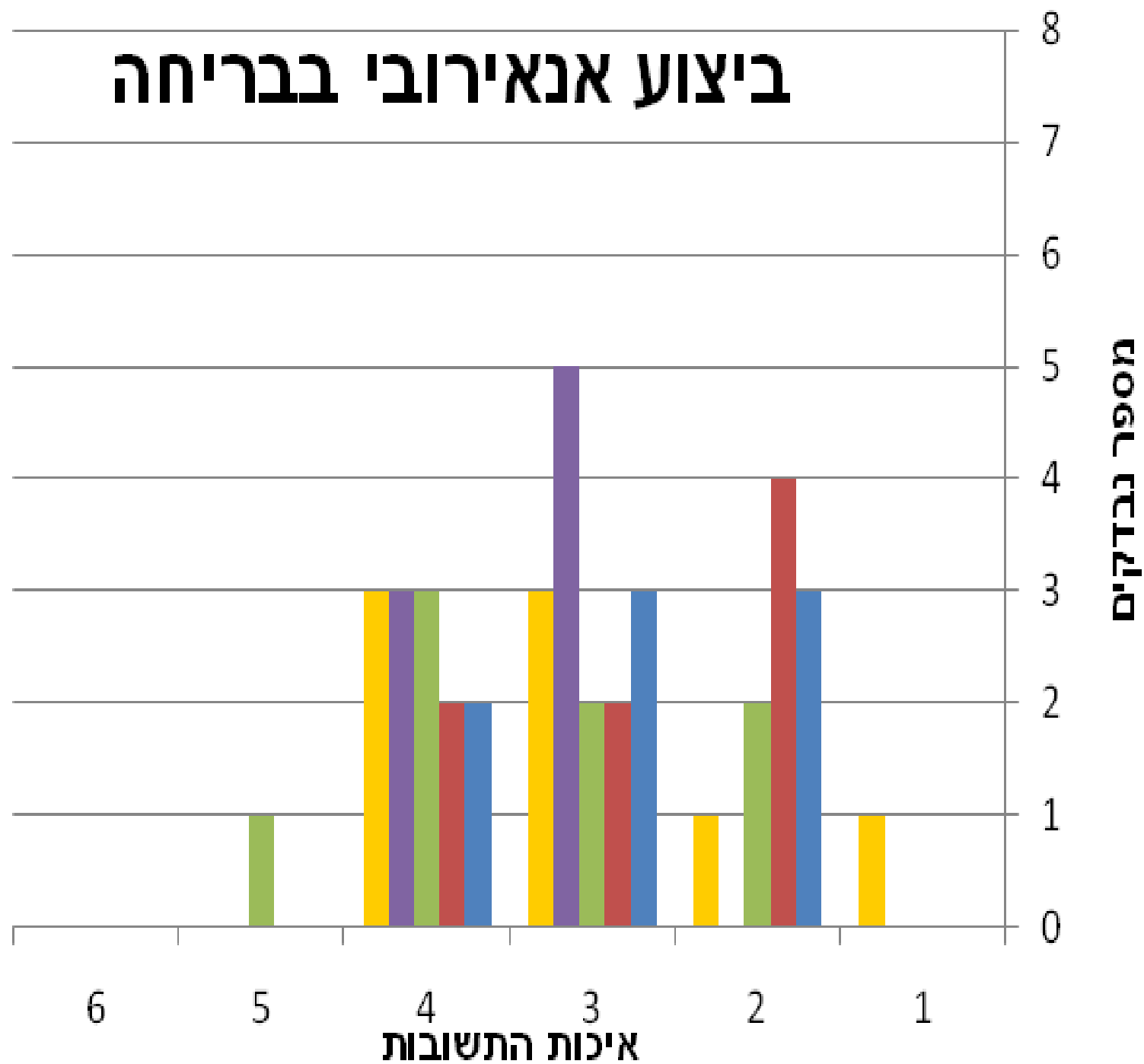
* אווירודינמיקה של התנועה

* ביצוע טכנו- טקטי.

6. התפלגות כלל התשובות לפי ניתוח מצרפי (רמת מאקרו)

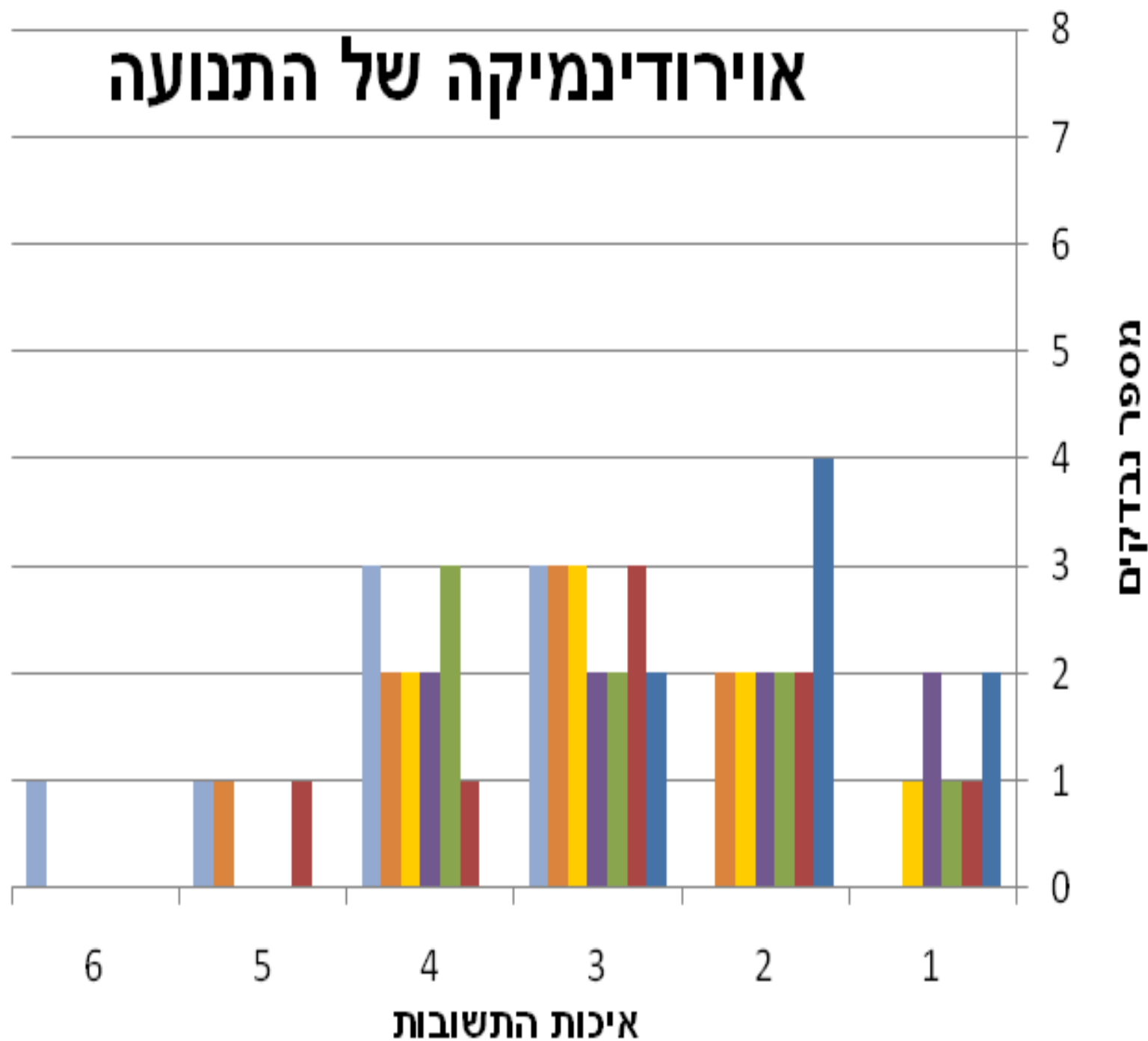
ביצוע אנאירובי בבריחה

- שאלה 2
- שאלה 4
- שאלה 5
- שאלה 7
- שאלה 8



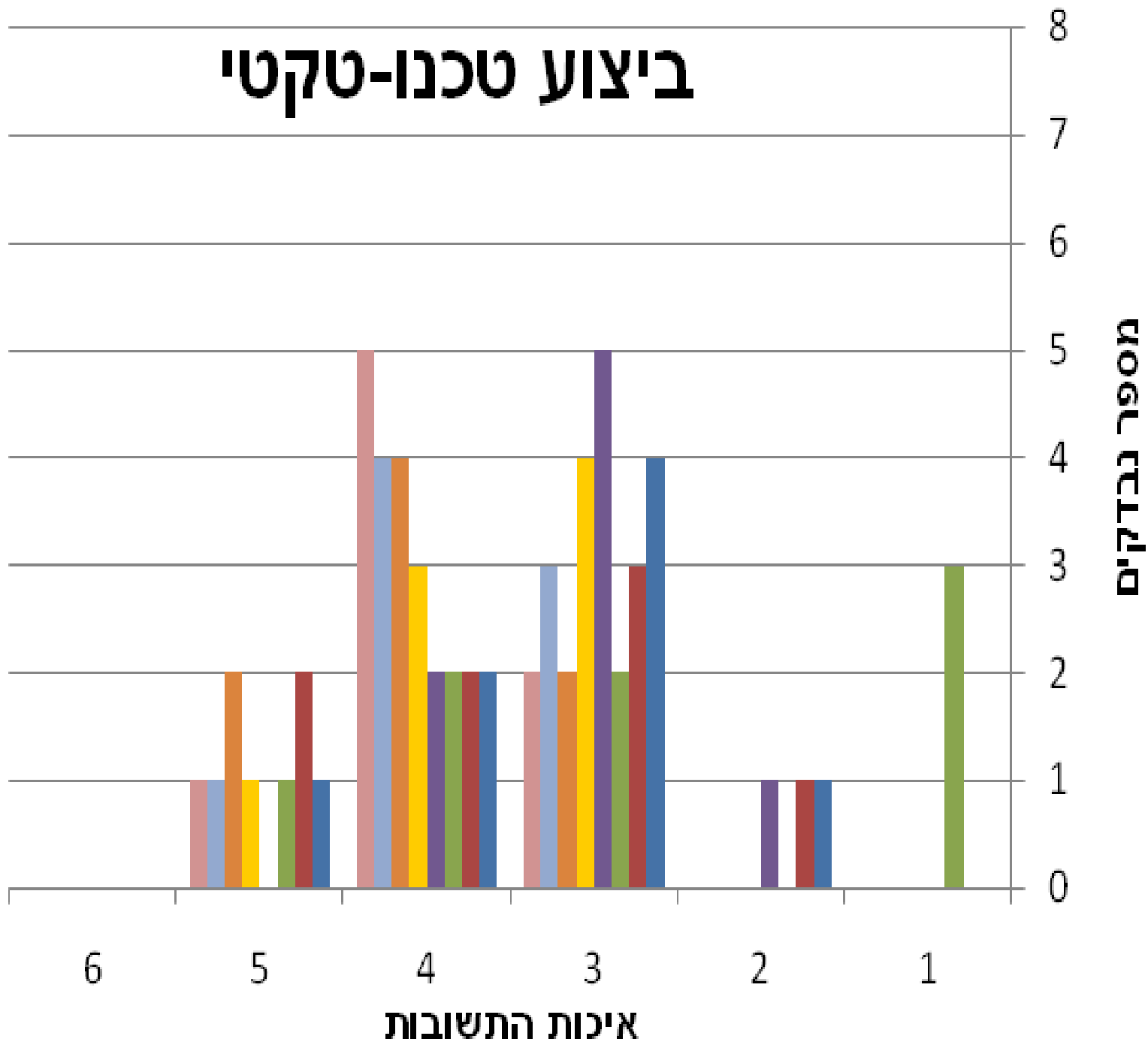
אירודינמיקה של התנועה

- שאלה 10
- שאלה 11
- שאלה 3
- שאלה 6
- שאלה 9
- שאלה 17
- שאלה 18



ביצוע טכנו-טקטי

- שאלה 12
- שאלה 13
- שאלה 14
- שאלה 15
- שאלה 16
- שאלה 19
- שאלה 20
- שאלה 1



דיון ומסקנות :

1. הנחקרים הוכיחו רמת ידע כללית בלבד . על פי נתוני החציון ניתן להסיק את הדברים הבאים :
א. בשאלות שנקשרו לתחום "ביצוע טכנו טקטי" גילו הנחקרים ידע שכלל הקשרים חלקיים בלבד לתשובות האפשריות אך ברמה הגבוהה יותר משני התחומים האחרים .
2. בשאלות שנקשרו לתחום "האווירודינמיקה של התנועה" גילו הנחקרים ידע נמוך מאוד (ברמת איכות 2.6). ניתן להסיק כי בתכנים עיוניים הכוללים הבנה, התקשו הנחקרים במתן תשובות איכותניות .
3. בשאלות שנקשרו לתחום "ביצוע אנ-אירובי בבריחה" גילו הנחקרים רמת ידע בינונית (3.5) בממוצע תשובות לכל שאלה גילו הנחקרים רמת ידע עם הקשרים חלקיים בלבד לתשובות האפשריות. תשובותיהם לא התקרבו בממוצע לתשובות ריאליות שהוכיחו ידע או הבנה .
4. בניתוח מצרפי (רמת מאקרו) ובהתפלגות איכות התשובות ניתן לראות כי רוב תשובות הנחקרים ענו על תשובות ברמת איכות 3 (קיבלו 20 פעמים איכות תשובה ברמה 3) ואף הצליחו יפה גם ברמת תשובות באיכות 4 (קיבלו 18 פעמים איכות תשובה ברמה 4) בהתפלגות התשובות ניתן להיווכח בוודאות כי רוב רובן של התשובות היו במרכז הגרף (פעמון גאוס).

5. ניתן להסיק כי לא נמצא קשר בין וותק הספורטאי לרמת רמת איכות תשובות אותן הוא או היא הציגו .

6. נמצא קשר בינוני –חזק (0.78) בין אופי אימוני הספורטאי והתייחסותו לענף לאיכות תשובותיו או תשובותיה .

7. נמצא כי ממוצע איכות התשובות של הבנות (3.437) היה נמוך יותר ממוצע איכות תשובותיהם של הבנים (3.539) .

תודה על ההקשבה