

## תומר רקע למורה

בנושא:

הקניית מיומנות קבלת החלטות במדע

כתב: ד"ר רן פלג

קראו והעירו: ד"ר מיכל נחשון, ענת אסולין, ומנחי מקצוע מוט"ב

### תוכן העניינים

2.....	הקדמה
4.....	מודלים לקבלת החלטות
4.....	מודל מבוסס קריטריונים (אופקי)
5.....	מודל מבוסס טיעונים (מודל אנכי)
6.....	רצף פעילויות:
6.....	ספרות

**משרד החינוך**  
**המזכירות הפדגוגית**  
**אגף מדעים**  
**הפיקוח על הוראת מוט"ב**

---

**הקדמה**

אחת ממטרות העל של מקצוע מוט"ב היא הקניית מיומנויות של אוריינות מדעית לאזרח העתיד. אזרח זה צריך להתמודד עם סוגיות מדעיות הן ברמה האישית והן ברמה החברתית ועליו לקבל החלטות במגוון נושאים הקשורים למדע. אומנם קבלת החלטות היא פעילות יומיומית שאנו מורגלים בה (מה נאכל לארוחת ערב? איזה מקצוע כדאי לי ללמוד בבית הספר/אוניברסיטה?), אך לקבלת החלטות הקשורות בסוגיות מדעיות אופי מיוחד אותו נתרגל במסגרת לימודי מוט"ב. להמחיש את הנושא להלן מספר דוגמאות:

*האם לקבל טיפול תרופתי זה או אחר?*

*האם התחממות כדור הארץ אכן בעיה? האם תופעה זו אמורה להשפיע על בחירותי למשל בחירה בתחבורה ציבורית, הרגלי הצריכה שלי, באיזה ראש עיר אבחר?*

*אני יודע שאסור לאכול הרבה שוקולד. זה מזיק לשיניים, זה תורם לעליה במשקל, זה יכול לגרום לסכרת. אבל בעיתון קראתי על מדענים שהוכיחו שאכילת שוקולד למנוע מחלות מסויימות. להתחיל לאכול שוקולד באופן קבוע? כמה? מה אני צריך לעשות בשביל להחליט?*

*מדען בכיר במכון ויצמן קיבל מענק גדול בסך \$100,000 עליו להחליט כיצד להשקיע את הכסף. הוא יכול להשקיע את הכסף שפרוייקט מחקרי בטוח שיאפשר לו לקיים מחקר 'רגיל' או שהוא יכול להשקיע בפרוייקט שיכול להוביל לפיתוח תרופה לסרטן, עם כי הסיכוי להצלחה קטן.*

*כל שנה משרד הבריאות מוציא רשימה של תרופות הנכללת ב"סל התרופות" (בקיצור ב"סל"). אלו תרופות שמקבלות סבסוד מהמדינה - איזה תרופות צריכות להיכנס לסל ואיזה לא? האם תרופה שמאריכה חיים.*

*לאחרונה דובר רבות על 'חיסון שתי הטיפות'. משרד הבריאות עמד בפני ההחלטה האם להחזיר את החיסון האוראלי. לעומתו הורים רבים עמדו בפני ההחלטה האם אכן לחסן את ילדם.*

במסגרת מוט"ב נלמדות מגוון מיומנויות כגון, פענוח גרפים, השוואה, שאלת שאלות, ובניית טיעונים. כפי שניתן לראות מהדוגמאות מיומנות אלו הכרחיות על מנת להתמודד עם הסוגיה ולקבל החלטה. כמו כן, מהדוגמאות ניתן ללמוד מספר תוכונות המאפיינות סוגיות מדעיות בהן יש לקבל החלטה:

- בכולן יש שאלה מרכזית אחת
- יש יותר מדרך אפשרית אחת לפעולה
- ישנם גורמים של סיכוי וסיכון
- בקבלת החלטות לא ניתן לצפות את העתיד במאת האחוזים, יש להגיע להחלטה מושכלת על סמך המידע הקיים
- טיעונים בעד ונגד עוזרים לשקול מה האפשרות העדיפה
- בקבלת החלטות יש גם פאן אישי וסובייקטיבי. לעיתים שני אנשים שונים יגיעו להחלטות שונות בהתבסס על אותו מידע. ולכן כשעל הפרק עומדות החלטות קשות ומורכבות מרכיבים וועדה ובה נציגים מגוון מומחיות (למשל: מדען, איש דת, פוליטיקאי, כלכלן) כמו גם חברי וועדה שמייצגים מגוון אוכלוסיות (בוועדות בכנסת יושבים נציגים של מגוון מפלגות הן מהקואליציה והן מהאופוזיציה).

**משרד החינוך**  
**המזכירות הפדגוגית**  
**אגף מדעים**  
**הפיקוח על הוראת מוט"ב**

---

למיומנות קבלת החלטות נדרשת רמת חשיבה גבוהה וכפי שנאמר לעיל היא למעשה מורכבת ומתבססת על מיומנות אחרות שהתלמידים רכשו במהלך לימודי מוט"ב (ראה תרשים 1). בשלב הראשון של קבלת ההחלטה יש לאתר ולנסח את השאלה המרכזית שבלב הסוגיה. מיומנות זו מתחברת למיומנות שאילת שאלות שהתלמידים מכירים [ראה מיומנות שאילת שאלות באתר מיט"ב] בשלב הבא, יש לבדוק דרכי פעולה אפשרויות שעונות על השאלה המרכזית - מיומנות של איתור אפשרויות. לפני שמקבלים החלטה כלשהי יש לשקול את האפשרויות שאותרו לשם כך יש לבנות טיעון לכל אפשרות [מיומנות של בניית טיעון באתר מיט"ב]. בניית הטיעון מתבססת לרוב על מקורות מידע שאת אמינותם יש להעריך ובשימושם יש להבחין בין עובדה ופרשנות [מיומנות של הערכת אמינות מקור מידע והבחנה בין עובדה לפרשנות באתר מיט"ב]. כמוכן שלעתים קרובות יש צורך במיומנויות נוספות הנלמדות כגון פענוח גרפים [מיומנות פענוח גרפים באתר מיט"ב]. לבסוף יש להשוות בין האפשרויות השונות ולהחליט על האפשרות הטובה ביותר [מיומנות השוואה באתר מיט"ב].

תהליך קבלת החלטות הנלמד כאן נותן מענה למיומנות של פתרון בעיות כפי שהיא מוגדרת בתוכנית הלימודים של מקצוע מוט"ב [ראה רשימת מטרות בתחום מיומנויות חשיבה באתר מפמ"ר מוט"ב].

פעולות בקבלת החלטות	חיבור למיומנויות אחרות ממוט"ב
איתור וניסוח השאלה המרכזית	שאילת שאלות
איתור אפשרויות לשאלה המרכזית	
טיעון עבור כל אפשרות	בניית טיעון
הבחנה בין עובדה לפרשנות	הבחנה בין עובדה לפרשנות
והערכת מקור המידע עליו מתבסס הטיעון	הערכת אמינות מקור מידע

**תרשים 1.** פעולות בקבלת החלטות וקישורם למיומנויות המוכרות לתלמידי מוט"ב

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת מוט"ב

מודלים לקבלת החלטות

על מנת להקל על תהליך קבלת ההחלטות, אנחנו מביאים שני מודלים היכולים לשמש כפיגומים בתהליך קבלת ההחלטות בנושאים מדעיים. רצף הפעילויות עושה שימוש במודל הראשון (המודל מבוסס הקריטריונים), אך מורים יכולים להשתמש גם במודל השני להוראה.

מודל מבוסס קריטריונים (אופקי)

במודל זה אחרי קביעת הסוגיה המרכזית התלמידים קובעים את הקריטריונים שלאורם תתקבל ההחלטה. בבחירת הקריטריונים יש לנסות גם לקבוע את הערך היחסי של כל קריטריון. לאחר מכן התלמידים מעלים פתרונות אפשריים לסוגיה המרכזית ולבסוף בוחנים כל אפשרות לאור כל קריטריון (ראה תרשים 2).



**תרשים 2.** מודל השני לקבלת החלטות. המודל מבוצע ארבעה שלבים: (1) איתור הסוגיה המרכזית, (2) החלטה על קריטריונים שלאורם תיבחנה האפשרויות, (3) העלאת אפשרויות לפתרון הסוגיה המרכזית, (4) בחינת כל אפשרות לאור הקריטריונים שנקבעו ו- (5) לבסוף מקבלים את האפשרות העונה בצורה טובה יותר על הקריטריונים (אפשר לסמן בכל שורה איזו אפשרות עונה טוב יותר על הקריטריון).

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת מוט"ב

מודל מבוסס טיעונים (מודל אנכי)

במודל זה אחרי קביעת הסוגיה המרכזית התלמידים מעלים לפחות שתי אפשרויות, מעלים טענות בעד ונגד כל אפשרות ומציעים נימוקים עבור כל טענה (ראה תרשים 3, המודל מבוסס על מאמרה של Brown, 2013). קבלת ההחלטה נעשית על ידי שקילה של כל הנימוקים בעד ונגד כל אפשרות.



**תרשים 3.** מודל הראשון לקבלת החלטות. המודל מבוצע בחמישה שלבים: (1) איתור הסוגיה המרכזית, (2) איתור של שתי אפשרויות או יותר, (3) העלאת טענות בעד ונגד כל אפשרות<sup>1</sup> ו-(4) הצגת נימוקים עבור כל טענה. (5) לבסוף מקבלים החלטה מושכלת על סמך כל הנימוקים.

<sup>1</sup> ניתן לרשום "סיכוי" במקום המילה "בעד" ו"סיכון" במקום המילה "נגד".

**משרד החינוך**  
**המזכירות הפדגוגית**  
**אגף מדעים**  
**הפיקוח על הוראת מוט"ב**

**רצף פעילויות:**

רצף הפעילויות בנוי בשלבים כך שבכל שלב מתווסף פאן נוסף של קבלת החלטות (ראה תרשים 4). לשם הדגמת קבלת ההחלטות בכל פרק מובא חקר מקרה (מלבד הפעילות הראשונה - שם דוגמאות התלמידים משמשות כחקרי המקרה).

נושאים לדוגמא	דגש הפרק	שם	
דוגמאות יומיומיות ודוגמאות הקשורות במדע שהתלמידים מעלים	<ul style="list-style-type: none"> <li>איתור הסוגיה המרכזית</li> </ul>	קבלת החלטות, מהי?	פרק 1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>מודל לקבלת החלטות</li> </ul>	המודל	פרק 2
<p>חיסון הפוליו</p> <p>מתקן קליטת הגז הטבעי</p> <p>השפעת אסון פוקושימה על מדיניות האנרגיה הגרעינית באירופה</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>זיהוי קריטריונים</li> <li>זיהוי סדר חשיבות הקריטריונים</li> <li>איתור אפשרויות בחינת האפשרויות לאור הקריטריונים</li> </ul>	לפי מה מחליטים?	פרק 3
ועדת סל התרופות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מהם מנגנוני הפעולה של ועדות המקבלות החלטות בנושאים מורכבים וגורליים</li> </ul>	מקבלים החלטה יחד	פרק 4
יצירת הוירוס הקטלני ביותר בעולם	<ul style="list-style-type: none"> <li>לא תמיד ניתן לחזות הכל מראש</li> </ul>	סיכוי וסיכון	פרק 5

**תרשים 4.** סכימת הפעילויות להקניית מיומנות קבלת החלטות.

**ספרות:**

מדע וטכנולוגיה בחברה, תוכנית לימודים לחטיבה עליונה בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי. אתר האגף לתכנון ולפתוח תוכניות לימודים. [www.edu.gov.il/tal/portal](http://www.edu.gov.il/tal/portal). ירושלים, התשע"א, 2011.

Brown, P. (2013). Career coach - decision-making. *Pulse*. Retrieved November 05, 2013, from [http://www.pulsetoday.co.uk/career-coach-decision-making/10967084.article#Unn5\\_XB4ocU](http://www.pulsetoday.co.uk/career-coach-decision-making/10967084.article#Unn5_XB4ocU)