

הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

**דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים**

חשיבות הידע המטה אסטרטגי

בפרויקטים מסוג חקר ותיכון הנדסי ו-Pbl בלימודי מוט"ל קיים דגש על רכישת **ידע מדעי-טכנולוגי** בשילוב **מיומנויות חשיבה** המוכרות (למשל: השוואה, בניית טיעון, שאלת שאלות, הערכת אמינות מקור מידע וכד').

בנוסף, קיימים תהליכים **מטה קוגניטיביים** המתייחסים לידע שרכש התלמיד ולוויסות ושליטה על התהליכים ועל התוצרים של המערכת הקוגניטיבית שלו (למשל השימוש **בדפי הניטור** במוט"ל).

ידע מטה קוגניטיבי אודות אסטרטגיות חשיבה מכונה **ידע מטה אסטרטגי**. הוא מתייחס ליכולת להמליל מאפיינים כלליים של אסטרטגיות חשיבה, כגון: היכולת לבצע הכללות ולהגדיר חוקיות בהקשר לאסטרטגיות חשיבה והיכולת להסביר מתי, למה ואיך (מל"א) להשתמש בהן (Zohar & Ben-David, 2008).

במסגרת לימודי מדעים הוראה מפורשת של ידע מטה אסטרטגי אודות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה נמצאה כתורמת להתפתחות החשיבה של הלומד. יתר על כן, מחקרים מתחומים שונים מצביעים על כך שתלמידים בעלי רמת הישגים נמוכה, מפיקים תועלת רבה יותר מהוראה מפורשת של ידע מטה אסטרטגי לעומת תלמידים בעלי רמת הישגים גבוהה (שם).

בהקשר להוראה בכיתה לידע מטה אסטרטגי שני מאפיינים עיקריים:

1. מרכיב לשוני: יכולת להמליל את הידע ולדון בו באופן מפורש.
 2. מרכיב ההתנסות: מאחר וידע מטה אסטרטגי הוא ידע מופשט הוא חייב להיבנות במסגרת התנסויות ביישום האסטרטגיה הלכה למעשה.
- תהליכים מטה אסטרטגיים בפרויקטים אלו הם מרכיבים הכרחיים לאורך כל תהליך החקר, התיכון ההנדסי ו-Pbl.

בדיון מבוסס ידע מטה אסטרטגי- נעשה שימוש ביכולת להמליל מאפיינים כלליים של אסטרטגיות חשיבה למשל בהיבטים הבאים:

- מתן שם לאסטרטגיות החשיבה (שיום).
- מתן הסבר בנוגע למתי, מדוע, וכיצד משתמשים באסטרטגיית החשיבה.
- מתי אין להשתמש באסטרטגיית החשיבה.
- מהם החסרונות הכרוכים באי שימוש באסטרטגיות המתאימות.
- אילו מאפייני מטלה מזמנים את השימוש באסטרטגיה.

הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

**דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים**

היבטים אלו יכולים לבא לידי ביטוי ברמות חשיבה שונות.

בהתייחס לבחינה בע"פ, נשאל את עצמנו, מהי שאלה המאפשרת זיהוי של ידע מטה-אסטרטגי:

מדובר בשאלה המזמנת

- בחינה במבט-על של תהליכי ביצוע
- יצירת הכללות וניסוח חוקים
- מתן הסבר בנוגע למתי, מדוע, וכיצד
- בחינת על של הדרכים לפתרון הבעיות
- בקרה על הדרכים לקבלת ההחלטות
- חשיבה ביקורתית על בחירות שנעשו וכדומה

מנהל תקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע
אגף טכנולוגיה

המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

רמות חשיבה גבוהות	יישום	ידע והבנה	סוג השאלות	
סוג 1: על מיומנויות חקר				
אילו שאלות מחקר נוספות היה ניתן לשאול באותו נושא?		מה הייתה שאלת החקר במחקר שלכם?	שאלת חקר	
לפניכם שאלת מחקר חדשה לעבודה שלכם. עבורה קבעו מה המשתנה התלוי, הבלתי תלוי; ציינו 2 גורמים קבועים. מה תהיה הבקרה? (עבור שאלת חקר חדשה שהבוחן מנסח בהקשר של העבודה)				
		מה הייתה ההשערה במחקר שלכם? הסבר מהו הבסיס המדעי להשערה? (טענה+נימוק)	השערה	
כיצד החלטתם על ערכי המשתנה הבלתי תלוי (לציין בהתאם לערכי המשתנה הבלתי תלוי הספציפי לעבודה)?		מה המשתנה הבלתי תלוי במחקר שעשיתם? כיצד שיניתם אותו?	תכנון	
		בידוד משתנים- האם ניתן לומר שהקפדתם על בידוד משתנים? כיצד? האם ניתן לשפר את בידוד המשתנים? האם אפשר לבדוד משתנים בעת ביצוע חקר באמצעות מסד הנתונים עימו עבדתם? הסבירו		
האם יכולתם להשתמש בשיטת מדידה אחרת? מהי?		מה המשתנה התלוי במחקר שעשיתם? כיצד נמדד? מדוע נבחרה מדידה זאת?		
מה החשיבות של שמירה על גורם קבוע X? מה היה קורה אילו לא הייתם שומרים עליו כקבוע?		מה הם הגורמים הקבועים במחקר שלכם? ציינו 2 גורמים קבועים במחקר.		

המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

רמות חשיבה גבוהות	יישום	ידע והבנה	סוג השאלות	
אילו היינו מגדילים/מקטינים את מספר החזרות בניסוי שלכם, האם זה היה עשוי להשפיע על אמינות התוצאות? כיצד?		מה החשיבות של חזרות במחקר בכלל ובמחקר שלכם בפרט? מהן החזרות אותן בחרתם?		
האם היה כדאי להוסיף בקרה נוספת? מהי? מה חשיבותה?		האם קיימת קבוצת הבקרה שלכם? מה החשיבות של בקורות במחקר בכלל ובמחקר שלך בפרט?		
מדוע בחרתם להציג את הנתונים בדרך זו? (יש לציין במפורש, למשל: בגרף מסוג זה ולא בגרף מסוג אחר)		תאר את התוצאות שהתקבלו על ידי שימוש במסד הנתונים.	הצגת תוצאות	
תלמיד אחר בחר להציג נתונים אלו בעזרת X. האם אתה מסכים עם בחירתו? נמק				
ציין יתרון אחד להצגת נתונים בטבלה/בגרף שעשית בעבודתך.				
מדוע חשוב לתעד נתונים בזמן אמת? האם בעוד 20 שנה אתם חושבים שהתוצאות תהיינה דומות? הסבירו.				
אילו הייתם עורכים מחקר דומה על מסד נתונים של ארץ שונה, האם הייתם מקבלים תוצאות דומות? הסבירו.				
השווה בין המסקנה שהסקתם לבין ידע התוכן הבא...		מהן מסקנות מתוצאות אלו.	מסקנות	
מה יכול להגדיל את מהימנות התוצאות שקיבלת? הסבר		התייחסו באופן ביקורתי למסקנותיכם.		
האם המסקנות שהסקתם נכונות תמיד? נמק				

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

סוג השאלות	ידע והבנה	יישום	רמות חשיבה גבוהות
			אם תוריד את "טיפול 2", האם תוכלו להסיק מסקנות מהמחקר שערכתם? נמק
			צינו 2 גורמים שעלולים להשפיע על מהימנות התוצאות במחקר שלכם, והסבירו.
			האם יש לכם רעיון למחקר המשך בעקבות המחקר שלכם? נסחו את הרעיון כשאלת חקר
			אילו הייתם חוזרים על המחקר כיום מה הייתם משנים בו? הסבירו
			האם ניתן להסיק מהמחקר שלכם מסקנות יישומיות לחיים? אם כן, מהן?
סוג השאלות	ידע והבנה	יישום	רמות חשיבה גבוהות
סוג 2: על ידע מדעי			
			בעבודתכם התייחסתם למושג X. הסבירו את המושג.
			האם מסד הנתונים שהשתמשתם בו הוא אמין? כיצד ניתן לדעת זאת?
			הסבירו את התהליך Z
			הסבירו מהו הידע המדעי שהוביל אתכם בבחירת נושא החקר. איזה ידע מדעי נוסף לכם במשך זמן עבודתכם?
רעיונות מדעיים			הציגו רעיון מדעי שבא לידי ביטוי בעבודתכם, והסבירו אותו. הסבירו את הקשר בינו לבין העבודה שלכם.

המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

סוג השאלות	ידע והבנה	יישום	רמות חשיבה גבוהות
סוג השאלות	ידע והבנה	יישום	רמות חשיבה גבוהות
סוג 3: על שלבי העבודה/התהליך			
	בחרו גרף/איור אחד מעבודת החקר שלכם. תארו את הממצאים המוצגים בו.		כיצד ביצוע חזרות במחקר משפיע על מהימנות המחקר/מסקנות המחקר?
	בחרו שלב אחד מתוך שלבי החקר, ותארו את דרך הביצוע שלו בקבוצה שלכם.*		
סוג 4: ראייה לעתיד, מגבלות, הפקת לקחים			
		כיצד תוכלו לממש את תוצאות המחקר שלכם בחיי היום יום? למי הידע החדש שנרכש מהמחקר יכול להועיל?	ציינו תכונה של היצור החי/החומר/האובייקט שהופיע במחקר, שהופכות אותו מתאים למחקר.
	צינו סיבה אחת שבגללה ניתן להטיל ספק באמינות המחקר שלכם, והסבירו מדוע.	אלו מבין המיומנויות בהן התנסיתם במהלך החקר תשמשנה אתכם, לדעתכם, בעתיד? ציינו דוגמה והסבירו.	צינו 2 דברים משותפים בין התהליך שחקרתם לבין תהליך X
חשיבה ביקורתית	מה היו השיקולים שלכם בקביעת תחום הערכים של המשתנה הבלתי תלוי?	איזה ידע מדעי שרכשתם במהלך תהליך החקר ישמש אתכם, לדעתכם, בעתיד? ציינו דוגמה והסבירו	האם מסקנות המחקר שלכם יכולות להיות מיושמות בחיי היום-יום? וכיצד?
	בחרו מגבלה אחת של המחקר שלכם, והסבירו מדוע היא מהווה מגבלה.	כיצד הייתם ממליצים להמשיך את המחקר?	מה הקשר בין מושג A למושג B?
			מי (אוכלוסייה/גופי מחקר/מפעלים) יכול להפיק תועלת ממחקרכם, כיצד?

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

סוג השאלות	ידע והבנה	יישום	רמות חשיבה גבוהות
			שנו את הגורם הבלתי תלוי בעבודתכם ונבאו מה יהיו התוצאות (מתאים במקרים שבהם התלמיד דן בגורמים נוספים העשויים להשפיע. הבוחן רשאי לכוון את התלמיד להיעזר בגורמים הקבועים שרשומים בעבודתו).
			אילו שאלות מחקר נוספות היה ניתן לשאול באותו נושא?
סוג השאלות	ידע והבנה	יישום	רמות חשיבה גבוהות
סוג 5: שאלות 'ריכוך'			
	מה הוביל אתכם לבחירת הנושא?	האם היו מיומנויות מסוימות שלמדתם במסגרת המחקר שיכולות לסייע לכם במקצועות אחרים? מהן?	מה היו השיקולים שלכם בבחירת הנושא ובבחירת שאלת החקר?
	מה הייתה תרומת המורה לתהליך שעברתם?		יתרון אחד וחסרון אחד בתהליך השינופי על העבודה.
	אילו מיומנויות או כישורים חדשים רכשתם בתהליך העבודה על הפרויקט?		מה היה תפקידכם ומהי תרומתכם לתהליך העבודה הקבוצתי והתוצר שהתקבל בפרויקט החקר?
	ממה נהיתם בתהליך העבודה בפרויקט?		
	באילו קשיים נתקלתם בעבודתכם? האם אלו קשיים ייחודיים לעבודה כזו, שמתבצעת מול מסד נתונים? האם הייתם		

דוגמאות לשאלות גנריות למבחן בע"פ על
עבודת החקר באמצעות מסדי נתונים

רמות חשיבה גבוהות	יישום	ידע והבנה	סוג השאלות	
		מעדיפים לבצע עבודת חקר "רגילה" במעבדה במקום? מה היתרונות והחסרונות של עבודה מסוג זה.		
		באילו קשיים נתקלתם במסגרת הקבוצה?		

*שימו לב- השאלות המוצעות נתנו בהקשר של שאלת חקר מסויימת. יתכן ובהקשר שונה – ההתאמה לרמות החשיבה תהיה מעט שונה.