

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021
מספר השאלון: 57282
קובץ: תשובות סופיות

גאוגרפיה – אדם וסביבה

שאלון 57282 (אקסטרניים: התמחות)

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעהיים.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שני פרקים, עליך לענות על ארבע שאלות בפרק אחד בלבד. לכל שאלה — 25 נקודות; סה"כ — 100 נקודות.
פרק ראשון — הפיתוח והתכנון המרחבי
או
פרק שני — כדור הארץ והסביבה
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: אטלס משנת 2000 ואילך:
— אטלס אוניברסיטאי חדש, הוצאת יבנה (ללא המילון למונחי הגיאוגרפיה)
— אטלס כרטא — פיזי, מדיני, כלכלי, חברתי
— אטלס כרטא אוניברסלי
- ד. הוראה מיוחדת: כדי להמחיש את תשובותיך היעזר בסרטונים, בכתבים ובגרפים, לפי הצורך.
כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה. כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.
ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.
שים לב (מודפס בראש כל אחד מן הפרקים): עליך לבחור באחד משני הפרקים: פרק ראשון או פרק שני, ולענות על השאלות בפרק שבחרת לפי ההוראות. אין לענות על שאלות משני הפרקים.
נספחים: נספח א — תמונות לשאלה 4; נספח ב — תמונות לשאלה 12; נספח ג — מפות לשאלה 13

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון – הפיתוח והתכנון המרחבי

שאלה 1

- א. מדד משולב שמפרסמת תוכנית הפיתוח של האו"ם (UNDP) ומשקלל שלושה תחומים: בריאות – תוחלת חיים בלידה; השכלה – שנות לימוד ממוצעות של מבוגרים ושנות לימוד צפויות לילדים; רמת חיים – הכנסה לאומית גולמית לנפש (לפי כוח קנייה). ערכו נע בין 0 ל-1; ככל שהוא קרוב ל-1 רמת הפיתוח גבוהה יותר. לפיו מדרגים את המדינות לרמות: גבוהה מאוד (0.800 ומעלה), גבוהה (0.700–0.799), בינונית (0.550–0.699), נמוכה (מתחת ל-0.550).
- ב. יתרון: המדד משלב תחומים חברתיים (בריאות, השכלה) ולא רק כלכלה, ולכן משקף טוב יותר את איכות החיים של האוכלוסייה; כך אפשר להשוות בין מדינות ולעקוב אחר שינויים לאורך זמן. חיסרון: המדד הוא ממוצע ארצי, ולכן הוא מסתיר פערים בתוך המדינה – בין אזורים (מרכז ופריפריה), בין עיר לכפר, בין עשירים לעניים ובין נשים לגברים.
- ג. (1) לפי ערכי המדד בשנת 2018: קנדה – כ-0.92, רמת פיתוח גבוהה מאוד (מדינה מפותחת); הודו – כ-0.64, רמת פיתוח בינונית; האיטי – כ-0.49, רמת פיתוח נמוכה; הרפובליקה הדמוקרטית של קונגו – כ-0.45, רמת פיתוח נמוכה (הנמוכה מבין הארבע).
- (2) הודו: מגמה – עלייה רציפה של המדד, מכ-0.48 ב-1998 לכ-0.64 ב-2018 (עלייה של כ-0.16, כ-33%). קצב – מהיר יחסית ואחיד (כ-0.008 בשנה), הקצב המהיר ביותר מבין ארבע המדינות. השינוי מבטא שיפור באיכות החיים: עלייה בתוחלת החיים (שיפור בתזונה, בתברואה ובשירותי הבריאות), עלייה ברמת ההשכלה ועלייה בהכנסה לנפש בזכות צמיחה כלכלית מהירה; הודו עברה מרמת פיתוח נמוכה לבינונית.

שאלה 2

א. מדרג של עיר ראשה (עיר בכורה). נימוק: קמפלה מונה כ-1.35 מיליון תושבים, והעיר השנייה בגודלה, גולן, רק כ-0.15 מיליון – קמפלה גדולה פי כ-9 ממנה (ובמדרג "דרגה-גודל" הייתה גדולה רק פי 2). קמפלה גדולה פי כ-3 מארבע הערים האחרות יחד (כ-0.45 מיליון), וכ-75% מתושבי חמש הערים גרים בה; שאר הערים קטנות מאוד וכמעט שוות בגודלן (כ-0.09–0.15 מיליון).

ב. 1. קמפלה היא עיר הבירה – מרכז שלטוני ומנהלי (במפה המדינית של אפריקה מסומנת כבירה). ריכוז מוסדות השלטון, השירותים, ההשקעות והמשרות בבירה מושך אליה מהגרים מכל המדינה, ולכן היא גדלה הרבה יותר מכל עיר אחרת – עיר ראשה.
2. צומת תחבורה במיקום מרכזי באזור הצפוף והפורח בדרום המדינה, סמוך לחוף אגם ויקטוריה – מסילת הברזל והכביש הראשי מנמל מומבסה (קניה) מגיעים אליה, ובסמוך לה נמל התעופה הבינלאומי אנטבה (מפות תחבורה וצפיפות אוכלוסייה באטלס). הנגישות מרכזת בקמפלה את הסחר, התעשייה והשירותים, וכך מגבירה את הפער בינה לבין שאר הערים.

ג. חיסרון: פיתוח לא שוויוני – ההשקעות, המשרות והשירותים מרוכזים בעיר הראשה, ושאר המדינה (הפריפריה והכפרים) מוזנחת; ההגירה ההמונית לבירה יוצרת בה עיור יתר – שכונות עוני (סלאמס), אבטלה, עומסי תנועה, מחסור בדיור ובתשתיות וזיהום. (אפשר גם יתרון: ריכוז המשאבים המעטים של מדינה ענייה במקום אחד יוצר יתרון לגודל – אפשר להקים בו תשתיות ושירותים מתקדמים ביעילות ולמשוך משקיעים זרים.)

שאלה 3

א. 1. תנועה מהירה ורבה של אנשים בין מדינות – טיסות זולות ותכופות, תיירות המונית ונסיעות עסקים; רשת קווי תעופה מחברת ערים בכל העולם בתוך שעות, ולכן נשאי הנגיף הגיעו מוהאן לעשרות מדינות בתוך שבועות.

2. קשרים כלכליים הדוקים ותלות הדדית בין מדינות – שרשראות ייצור וסחר גלובליות, תאגידים רב-לאומיים, כנסים ותערוכות בינלאומיים ועובדים הנעים בין מדינות; ערי עולם הן צמתים שמחברים מיליוני אנשים, ולכן הנגיף התפשט דרכן לכל היבשות.

ב. (1) עבודה מרחוק – עבודה מן הבית באמצעות האינטרנט (שיחות וידאו, מחשוב ענן).
(2) יתרון (חברה): חיסכון בזמן הנסיעה לעבודה וגמישות בשעות – יותר זמן למשפחה; גם פחות פקקים וזיהום אוויר, ואפשרות לעבוד מן הפריפריה במשרה של חברה במרכז. חיסרון (כלכלה): פגיעה בעסקים שמתקיימים מן העובדים במרכזי הערים – מסעדות, בתי קפה, חנויות ותחבורה ציבורית – וירידה בביקוש לשטחי משרדים; (בחברה – בדידות, פחות קשר חברתי וטשטוש הגבול בין הבית לעבודה).

ג. במגפה נפגעו שרשראות האספקה הגלובליות: מפעלים בסין ובמזרח אסיה נסגרו, הובלה ימית ואווירית התעכבה, ומדינות אסרו על ייצוא של מסכות, ציוד רפואי ומזון. המדינות המפותחות, שהעבירו בעשורים האחרונים את רוב הייצור למדינות מתפתחות זולות, גילו שהן תלויות ביבוא. לכן גברה ההבנה שייצור מקומי של מוצרים חיוניים ושל מזון מבטיח ביטחון אספקה (ביטחון מזון) בעת משבר, וגם יוצר מקומות עבודה בתוך המדינה.

שאלה 4

- א. (1) תמונה 1 – קרקע (קרקע חקלאית חרושה); תמונה 2 – מים (מאגר מים מאחורי סכר); תמונה 3 – יער (עצים).
- (2) קרקע – חקלאות: גידול גידולי שדה, ירקות ומספוא לייצור מזון. מים – אספקת מים לשתייה ולהשקיה (המאגר אוגר מים), וגם ייצור חשמל הידרואלקטרי בסכר. יער – הפקת עצים (עץ) לבנייה, לרהיטים, לנייר ולהסקה.
- ב. יער: כריתת יתר (בירוא יערות) הורסת את בתי הגידול ופוגעת במגוון המינים; בלי שורשים וחופת עצים הקרקע חשופה לגשם ולרוח, ונסחפת (סחף קרקע) – הנחלים מתמלאים בסחף ויש יותר שיטפונות; ופחות עצים קולטים פחמן דו-חמצני מן האוויר, ולכן ריכוזו באטמוספירה עולה ומחמיר את ההתחממות הגלובלית.
- ג. 1. חקיקה ואכיפה – חוקים שמגבילים את ניצול המשאב: הכרזה על שמורות טבע ויערות מוגנים, מכסות לכריתת עצים או לשאיבת מים, ופיקוח וקנסות על מי שעובר על החוק.
2. כלים כלכליים – מיסים והיטלים על ניצול משאבים וזיהום ("המזהם משלם", העלאת מחיר המים), ותמריצים וסובסידיות לשימוש בריקיימא: חקלאות חוסכת מים, נטיעת יערות מחדש, מיחזור. (אפשר גם: חינוך והסברה לצרכנים; תקינה והסמכה של מוצרים בני-קיימא).

שאלה 5

- א. 1. מיכון וטכנולוגיה (המהפכה החקלאית השלישית): מכונות, מחשוב ושיטות גידול מתקדמות מאפשרים לייצר יותר תוצרת עם הרבה פחות עובדים, ולכן נדרשים פחות חקלאים.
2. רווחיות נמוכה של החקלאות ומשיכה לעיר: מחירי התוצרת החקלאית נמוכים בגלל תחרות עם יבוא זול (גלובליזציה) והוצאות גבוהות; משקים קטנים אינם שורדים ומתאחדים למשקים גדולים, וצעירים עוברים לעבוד בעיר בשכר גבוה יותר ובשירותים.
- ב. 1. תיירות כפרית (צימרים, חוות אירוח, מסלולי טיול, ענף "אגרו-תיירות"): המרחב הכפרי מציע נוף פתוח וירוק, שקט, אוויר נקי, טבע ואורח חיים כפרי – בדיוק מה שמחפשים תושבי הערים הצפופות.
2. אזורי תעשייה ותעסוקה (תעשייה עתירת ידע, מרכזים לוגיסטיים, מסחר): בכפר יש קרקע פנויה וזולה בשטחים גדולים, מחירי הקרקע והמיסים נמוכים מבעיר, ויש נגישות טובה בזכות כבישים מהירים; גם איכות חיים שמושכת עובדים.
- ג. יתרון: ענפי התעסוקה החדשים יוצרים מקורות פרנסה חלופיים לחקלאות, ולכן הצעירים יכולים להישאר בכפר – נעצרים ההגירה לעיר וההזדקנות, והיישובים הכפריים מתחזקים כלכלית ודמוגרפית. (אפשר גם חיסרון: פגיעה באופי הכפרי ובשטחים הפתוחים – בנייה של מבנים ואזורי תעשייה, תנועה, רעש וזיהום).

שאלה 6

- א. אקלים מדברי צחיח: כמות משקעים זעומה (פחות מכ-100 מ"מ בשנה ברוב השטח) והתאדות גבוהה מאוד – אין נהרות איתנים ואגמים, ומי התהום מעטים ואינם מתחדשים, ולכן אין די מים מתוקים טבעיים לאוכלוסייה ולכלכלה.
- ב. 1. מי ים – לשתי המדינות חופים ארוכים (לחוף המפרץ הפרסי; לערב הסעודית גם לחוף הים האדום, ולא־יחוד האמירויות גם למפרץ עומאן). מי הים הם חומר הגלם של ההתפלה, זמינים בכמות בלתי מוגבלת, והמתקנים נבנים על החוף ליד הערים.
2. מקורות אנרגייה – נפט וגז טבעי בכמויות עצומות. התפלה צורכת הרבה מאוד אנרגייה (לחימום ואידוי במתקנים תרמיים או להפעלת משאבות לחץ באוסמוזה הפוכה); הדלק המקומי הזול מאפשר להפעיל מתקנים ענקיים בעלות נמוכה, ולעיתים בתחנות משולבות לייצור חשמל ומים.
- ג. 1. הזרמת תמלחת לים: מי ים מרוכזים מאוד במלח, חמים ומכילים כימיקלים (נגד שיקועים ואצות) מוחזרים לים, מעלים את המליחות והטמפרטורה סביב המוצא ופוגעים באלמוגים, בעשבי ים, בדגים ובשאר בעלי החיים; במפרץ הפרסי – ים רדוד וסגור למחצה – המליחות עולה.
2. זיהום אוויר ופליטת גזי חממה: ההתפלה צורכת הרבה אנרגייה המופקת משריפת נפט וגז, ולכן נפלטות מזהמים (תחמוצות גופרית וחנקן) ופחמן דו־חמצני שמגביר את אפקט החממה. (אפשר גם: שאיבת מי הים שואבת והורגת דגים ופלנקטון; תפיסת שטחי חוף).

שאלה 7

- א. 1. צפיפות ועומס על התשתיות – על האדם: מחסור בדיור ועליית מחירי הדירות, פקקי תנועה וזמני נסיעה ארוכים, עומס על שירותים (בתי חולים, בתי ספר); בערי העולם המתפתח – שכונות עוני.
2. פגיעה בסביבה העירונית – בנייה על חשבון שטחים פתוחים וירוקים, זיהום אוויר מתחבורה ותעשייה, כמויות פסולת וביוב גדולות, ו"אי חום עירוני" – ומכאן גם פגיעה בבריאות התושבים ובאיכות חייהם.
- ב. 1. מיתון "אי החום העירוני": הצמחים מצלים על הגג ומאדים מים (דיות), ולכן הגג והאוויר סביבו מתחממים פחות; הגינה גם מבודדת את הבניין – פחות שימוש במזגנים ובחשמל. כשרוב האנשים גרים בערים, וגגות הם כ-30% משטח העיר, ההשפעה על העיר כולה משמעותית.
2. שיפור איכות האוויר וצמצום פליטות: הצמחים קולטים פחמן דו־חמצני ולוכדים אבק ומזהמים; גידול מזון על הגג, ליד הצרכנים, מקצר את הובלת התוצרת מן השדות הרחוקים, ולכן פחות משאיות, פחות דלק ופחות זיהום. (אפשר גם: הגינה סופגת מי גשם ומקטינה את הנגר העילי ואת ההצפות בעיר).
- ג. ב-2050 כ-80% מן האוכלוסייה יגורו בערים, וכ-70% מן השטח המיושב יהיה עירוני – הביקוש למזון בערים יהיה עצום, והשטחים החקלאיים סביב הערים יצטמצמו בגלל ההתפשטות העירונית. הקרקע בעיר יקרה, אבל הגגות (כ-30% משטח העיר) הם שטח פנוי שאינו מנוצל ואין צורך לקנות אותו. גידול ליד הצרכנים חוסך הובלה וקירור, ומאפשר למכור תוצרת טרייה במחיר טוב – ולכן הגינות ישתלמו.

פרק שני — כדור הארץ והסביבה

שאלה 8

- א. דירוג: 1. טוקיו – סיכון גבוה מאוד; 2. אסונסיון – סיכון נמוך; 3. הלסינקי – סיכון נמוך מאוד. הגורם: המרחק מגבול בין לוחות טקטוניים. טוקיו נמצאת סמוך למפגש של כמה לוחות (הלוח הפסיפי והלוח הפיליפיני מחליקים מתחת ללוח שעליו יושב צפון יפן) – אזור הפחתה פעיל ב"טבעת האש" שסביב האוקיינוס השקט, שבו הלוחות נתקעים ומשתחררים בפתאומיות. אסונסיון נמצאת בתוך הלוח הדרום-אמריקני, כ-1,400 ק"מ ממזרח לאזור ההפחתה שלאורך האנדים – רחוקה מן הגבול, אך קרובה אליו יותר מהלסינקי. הלסינקי נמצאת על המגן הבלטי (פנוסקנדי) – סלע קדום ויציב במרכז הלוח האירואסייתי, רחוק מאוד מכל גבול לוחות.
- ב. סנטה קרוז: העיר נמצאת סמוך להעתק סן אנדראס – גבול לוחות טרנספורמי שבו הלוח הפסיפי נע צפונה מערבה לצד הלוח הצפון-אמריקני. הלוחות נתקעים לאורך ההעתק, מתח מצטבר בסלעים ומשתחרר בבת אחת בתזוזה אופקית לאורך ההעתק – רעידת אדמה (רעידת לומה פריטה, 1989). (אפשר גם בס: אירן נמצאת באזור ההתנגשות בין הלוח הערבי ללוח האירואסייתי; הלחיצה יוצרת העתקים פעילים רבים, וליד בס עובר העתק פעיל).
- ג. בבס נהרגו כ-26,000 איש (פי כ-413 מבסנטה קרוז) ונפצעו כ-30,000 (פי כ-8) – אף שעוצמת הרעידה הייתה נמוכה יותר (6.6 לעומת 6.9).
- איכות הבנייה: בבס רוב הבתים נבנו מלבני בוץ ומחומרים לא מחוזקים, והתמוטטו על יושביהם; בקליפורניה יש תקני בנייה מחמירים נגד רעידות אדמה (שלד מחוזק, אכיפה).
 - רמת הפיתוח והמוכנות: בארצות הברית – מערכי חילוץ והצלה, שירותי רפואה ותרגול האוכלוסייה; באירן ההיערכות והחילוץ היו מוגבלים, ורבים מתו מתחת להריסות. (אפשר גם: בס – הרעידה בשעות הבוקר המוקדמות (כ-5:26) כשכולם ישנו, ומוקד רדוד מתחת לעיר. הנוק הכלכלי גבוה יותר בסנטה קרוז כי ערך הנכסים והתשתיות במדינה מפותחת גבוה הרבה יותר.)

שאלה 9

- א. הצ'ימבורסו – אקוודור; הפוג'י – יפן; הוּוּזוב – איטליה.
אקוודור: לוח נסקה (אוקייני) מופחת מתחת ללוח הדרום-אמריקני; בעומק הוא נמס חלקית, והמאגמה עולה ויוצרת את הרי הגעש של האנדים.
יפן: הלוח הפסיפי והלוח הפיליפיני מופחתים מתחת ללוחות שעליהם יושבים האיים – "טבעת האש"; ההפחתה יוצרת מאגמה שעולה להרי געש.
איטליה: הלוח האפריקני נע צפונה ומתכנס עם הלוח האירואסייתי; הפחתה מתחת לדרום איטליה יוצרת מאגמה – הוּוּזוב, האטנה (בסציליה) והרי הגעש באיים האאוליים.
- ב. מבנה: הר חרוטי גבוה, סימטרי ותלול, ובראשו לוע; בפנים – ארובה מרכזית שמחברת את הלוע למאגר המאגמה. ההר בנוי משכבות מתחלפות של לבה שהתקררה ושל חומרים מוצקים (אפר, טוף, אבנים – חומרים פירוקלסטיים).
היווצרות: הר געש שכבתי נוצר מהתפרצויות רבות לאורך זמן, שמתחלפות בין התפרצויות נפיצות (שבהן נזרקים אפר ואבנים ונערמים סביב הלוע) לבין זרימות של לבה צמיגה (סמיכה, עשירה בצורן) שאינה זורמת רחוק ומתקררת על המדרונות. כל התפרצות מוסיפה שכבה, וההר גדל לגובה ונעשה תלול.
- ג. אפר געשי: האפר שוקע על המדרונות ועל העמקים, ובבלייה הוא הופך לקרקע פורייה מאוד, עשירה במינרלים (אשלגן, זרחן ועוד). לכן החקלאות סביב הרי געש אינטנסיבית ורווחית – כרמים ומטעים על מדרונות הוּוּזוב והאטנה, אורז באינדונזיה – ומכאן גם מה שהשיר מתאר: האיכרים שבים למדרונות. (אפשר גם: לבה/בזלת – אבן בנייה וחומר לסלילת כבישים; טוף ואבן ספוג – חומרי בנייה קלים; גופרית – לתעשייה הכימית.)

שאלה 10

- א. שקע טרופי: שלב ראשון בהתפתחות סופה טרופית – אזור של לחץ אוויר נמוך מעל אוקיינוס חם באזור הטרופי, שבו האוויר החם והלח עולה, נוצרים ענני סערה, והרוחות מתחילות להסתובב סביב המרכז; מהירות הרוח עדיין נמוכה (עד כ-62 קמ"ש).
- סולם ספיר-סימפסון: סולם המדרג את עוצמת ההוריקנים לחמש דרגות (1-5) לפי מהירות הרוח הממושכת המרבית – מדרגה 1 (כ-119-153 קמ"ש) ועד דרגה 5 (252 קמ"ש ומעלה); הדרגה מאפשרת להעריך את הנזק הצפוי. (אפשר גם עין הסופה: אזור עגול במרכז ההוריקן, שבו הלחץ הנמוך ביותר, האוויר שוקע, השמיים בהירים יחסית והרוח חלשה; היא מוקפת בדופן העין – טבעת עננים שבה הרוחות והגשמים החזקים ביותר.)
- ב. התחזקות מעל מפרץ מקסיקו: מי המפרץ חמים מאוד בסוף הקיץ (כ-30°C) – מהם מתאדים מים בכמות גדולה, והאוויר החם והלח עולה; בעת ההתעבות משתחרר חום כמוס, שהוא "הדלק" של ההוריקן – הלחץ במרכז יורד והרוחות מתחזקות (מדרגה 1 עד דרגה 5).
- היחלשות מעל ניו אורלינס: מעל היבשה נפסקת אספקת האדים מן הים החם, ולכן פוחת שחרור החום הכמוס; בנוסף, החיכוך עם פני היבשה (בניינים, צמחייה, תבליט) מאט את הרוחות.
- ג. 1. מיקום נמוך: כמחצית מן העיר נמצאת בגובה פני הים או מתחתיו, בדלתת המיסיסיפי, בין הנהר לאגם פונצ'רטריין – "קערה" שמים שנכנסים אליה אינם מתנקזים מעצמם.
2. נחשול סערה וגשמים עזים: הרוחות החזקות והלחץ הנמוך דחפו את מי הים והאגם לעבר החוף והעיר – עליית מפלס של כמה מטרים – ובנוסף ירדו גשמים כבדים.
3. קריסת סוללות ההגנה: הסוללות והקירות נגד הצפות (Levees) נפרצו בכמה מקומות בלחץ המים, ומי האגם והתעלות הציפו כ-80% מן העיר. (אפשר גם: אובדן ביצוע החוף בדלתה, שבעבר בלמו את נחשול הסערה, ושקיעת הקרקע בעיר.)

שאלה 11

- א. אקווה (אקוויפר): שכבת סלע או חומר נקבובי וחדיר (חול, כורכר, אבן גיר סדוקה) שבחלליה ובסדקיה נאגרים מי תהום והם יכולים לזרום בה; מתחתיה שכבה אטימה (אקוויקלוד) שמונעת מן המים לחלחל הלאה.
- מפלס מי התהום: הגבול העליון של האזור הרווי במים באקווה – מתחתיו כל החללים מלאים מים; גובהו עולה כשהמילוי (חלחול גשמים) גדול מן השאיבה ויורד כשהשאיבה גדולה מן המילוי. (אפשר גם הפך הביני: הגבול בין מי התהום המתוקים, הקלים יותר וזורמים לכיוון הים, לבין מי הים המלוחים, הכבדים יותר, החודרים אל האקווה מתחת לחוף.)
- ב. (1) בתרשים ב, לעומת תרשים א: מפלס מי התהום ירד הרבה – מקרוב לפני הקרקע לעומק רב; והפך הביני זו פנימה, לכיוון היבשה – מקרוב לקו החוף אל מתחת למשאבה – כך שמי הים חדרו אל האקווה ותחום המים המלוחים התרחב, ואילו נפח המים המתוקים קטן.
- (2) המשאבה שואבת כעת מים מליחים: כשמפלס המים המתוקים יורד, לחץ המים המתוקים כלפי הים קטן, ומי הים חודרים פנימה (המלחה). ריכוז המלח (כלורידים) בבאר עולה, והמים אינם ראויים לשתיה ולהשקיה; הקידוח נסגר, והתיקון אורך שנים רבות.
- ג. מי השיטפונות, שבלי המאגר היו זורמים לים והולכים לאיבוד, נאגרים ומוחדרים אל האקווה (העשרה מלאכותית): מחלחלים מן המאגר או מזורמים לבריכות החדרה ולקידוחים. כך מפלס מי התהום עולה, לחץ המים המתוקים כלפי הים גדל, והפך הביני נדחק חזרה לכיוון הים – פחות המלחה. בנוסף, המים שנאגרים יכולים לשמש להשקיה במקום שאיבה מן האקווה, ולכן השאיבה קטנה. (דוגמה: סכר שקמה בישראל אוגר שיטפונות ומחדיר אותם לאקוות החוף.)

שאלה 12

- א. תמונה 1 – כפור (גבישי קרח על עלי העשב).
תמונה 2 – ערפל.
תמונה 3 – עננים (ענני ערימה – קומולוס).
- ב. 1. נוכחות אדי מים באוויר (לחות): כל שלוש התופעות נוצרות מאדי המים שבאוויר – ככל שהאוויר לח יותר, קל יותר להגיע לרוויה.
2. התקררות האוויר עד נקודת הטל (רוויה): כשהאוויר מתקרר, יכולתו להכיל אדי מים קטנה; בנקודת הטל הוא רווי, והאדים עוברים מגז למצב צבירה נוזלי (טיפות – ערפל, ענן) או מוצק (גבישי קרח – כפור). (אפשר גם: גרעיני התעבות – חלקיקי אבק, מלח ועשן שעליהם מתעבים האדים בערפל ובעננים; בכפור – משטח קר.)
- ג. כפור: טמפרטורת פני הקרקע והצמחים צריכה לרדת אל מתחת ל- 0°C (נקודת הטל נמוכה מנקודת הקיפאון), ולכן אדי המים הופכים ישירות לגבישי קרח על המשטח הקר. זה קורה בלילה בהיר ושקט – בלי עננים הקרקע מאבדת חום בקרינה, ובלי רוח האוויר הקר נשאר צמוד לקרקע. (אפשר גם: ענן – עלייה של אוויר לגובה (הסעה, עלייה במדרון הר, חזית), שבה הוא מתקרר אדיאבטית; ערפל – התקררות של שכבת האוויר הצמודה לקרקע בלילה בהיר ושקט, או מעבר אוויר חם ולח מעל משטח קר.)

שאלה 13

- א. (1) שטח הקרח קטן מאוד: באוגוסט 1979 הקרח כיסה כמעט את כל האגן הארקטי והגיע עד סמוך לחופי רוסיה (סיביר), אלסקה וקנדה; באוגוסט 2019 נותר גוש קרח קטן בהרבה, בעיקר צפונית לגרינלנד ולארכיפלג הקנדי, ורצועה רחבה של ים פתוח מפרידה בינו לבין חופי רוסיה ואלסקה. לפי מדידה על המפות שטח הקרח ב־2019 הוא כ־55% מזה של 1979 – ירידה של כ־45%.
- (2) התחממות גלובלית בגלל הגברת אפקט החממה: שריפת דלקים מחצביים (פחם, נפט, גז), כריתת יערות וחקלאות העלו את ריכוז גזי החממה (פחמן דו־חמצני, מתאן) באטמוספירה; הם קולטים את קרינת החום שפולט כדור הארץ ומחזירים חלק ממנה לקרקע, ולכן טמפרטורת האוויר והאוקיינוס עולה – הקרח נמס יותר בקיץ ונבנה פחות בחורף. באזור הארקטי ההתחממות מהירה פי כמה מהממוצע העולמי.
- ב. (1) אלבדו הוא שיעור (באחוזים) קרינת השמש המוחזרת מן המשטח מתוך הקרינה המגיעה אליו. משטחים בהירים מחזירים הרבה – לשלג ולקרח טריים אלבדו גבוה (כ־80%–90%); משטחים כהים קולטים את רוב הקרינה – לים פתוח אלבדו נמוך (פחות מ־10%). ככל שהאלבדו נמוך יותר, יותר קרינה נקלטת והמשטח מתחמם.
- (2) כשהקרח נמס, את הקרח הלבן מחליפים מי ים כהים – האלבדו באזור יורד. הים קולט הרבה יותר קרינה ומתחמם, ולכן נמס עוד קרח – משוב חיובי (מעגל שמזין את עצמו). תנאי האקלים: עליית הטמפרטורות באוויר ובים בקוטב הצפוני (התחממות מהירה פי כמה מן הממוצע העולמי), עונת קיפאון קצרה יותר וקרח דק יותר, ויותר אידוי ולחות.

שאלה 14

א. כמות המים: משטר עונתי ובלתי סדיר – בחודשים נובמבר–מאי הכמות קטנה (כ-1,100–450 מ"ק/שנייה, המינימום בינואר–פברואר כ-450), ביוני עלייה חדה (כ-5,050), השיא ביולי (כ-7,450) ואוגוסט (כ-6,600), בספטמבר ירידה (כ-2,950) ובאוקטובר חזרה לכ-1,100. ביוני–ספטמבר זורמים כ-80% מכמות המים השנתית, והשיא גדול פי כ-16 מן המינימום. רציפות הזרימה: הנהר זורם בכל חודשי השנה – נהר איתן (אין חודש ללא זרימה).

ב. באקלים מונסוני יש עונה גשומה בקיץ ועונה יבשה בחורף. בקיץ היבשה של תת-היבשת מתחממת, נוצר מעליה שקע ברומטרי, ורוח לחה מן האוקיינוס ההודי (המונסון הדרום-מערבי) מביאה גשמים עזים – בעיקר ביולי–ספטמבר – ולכן כמות המים בנהר מגיעה לשיא בקיץ. בחורף היבשה קרה, נוצר מעליה רום, והרוח נושבת מן היבשה לים – יבשה וכמעט ללא גשם – ולכן הזרימה נמוכה ונשענת על מי תהום ומעיינות (הנהר נשאר איתן). (בנוסף, בקיץ נמסים השלג והקרחונים בהרי ההימלאיה והקרקורם, וזה מסביר את העלייה כבר ביוני).

ג. (1) הסכר אוגר במאגר חלק גדול ממי הקיץ ומשחרר אותם בהדרגה בחודשי החורף היבשים – הזרימה במורד הנהר נעשית סדירה ואחידה יותר: שיא נמוך יותר בקיץ וזרימה גדולה יותר בחורף. התועלת ביוני–ספטמבר: הסכר "חותך" את שיא הזרימה, ולכן פוחת הסיכון לשיטפונות – הגנה על חיי התושבים, בתיהם ושדותיהם לאורך הנהר. (2) 1. ייצור חשמל הידרואלקטרי: תחנת הכוח בסכר היא מן הגדולות בפקיסטן – חשמל זול ונקי לתעשייה ולבתים, ופחות יבוא דלקים. 2. מים להשקיה בחורף היבש: המים האגורים מוזרמים לתעלות ההשקיה של עמק האינדוס (פנג'אב וסינד), ומאפשרים גידול חיטה, כותנה ואורז גם בעונה היבשה – עלייה בתוצרת החקלאית, בייצוא ובתעסוקה (וגם חומר גלם לתעשיית הטקסטיל). (אפשר גם השפעה שלילית: עלות הקמה ותחזוקה גבוהה, פינוי כפרים ואובדן קרקעות שהוצפו, והצטברות סחף שמקטינה את נפח המאגר).

כל הבגרויות בגאוגרפיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/geography