סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: 57282
קובץ: תשובות סופיות

גאוגרפיה – אדם וסביבה

שאלון 57282 (אקסטרניים: התמחות)

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעתיים.
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 1993 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 בסרטוטים, בחתכים ובגרפים, לפי הצורך.
כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול 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 מפרקים שונים.
נספחים: נספח א — מפה לשאלה 2; נספח ב — מפה סכמטית לשאלה 3; נספח ג — תמונות לשאלה 4; נספח ד — תמונות לשאלה 9; נספח ה — תמונה לשאלה 10; נספח ו — תרשימים לשאלה 12; נספח ז — מפה לשאלה 13

בהצלחה!

תשובות סופיות

פרק ראשון — הפיתוח והתכנון המרחבי

שאלה 1

א. צפון איטליה מפותח יותר מדרום איטליה. למשל: (1) התמ"ג לנפש בצפון 31,670 אירו לעומת 17,171 אירו בדרום – פי 1.84 בערך; (2) שיעור המובטלים בצפון 9.5% בלבד לעומת 20.8% בדרום – יותר מפי 2; (3) ציון מבחן פיז"ה במתמטיקה בצפון 502 לעומת 459 בדרום (הפרש של 43 נקודות). (אפשר גם: שיעור הנגישות לאינטרנט בפס רחב 74.9% בצפון לעומת 65.5% בדרום.)

ב. התופעה: פערים אזוריים ברמת הפיתוח בתוך מדינה אחת – פיתוח אי־שוויוני (מרכז מפותח ופריפריה מפותחת פחות; "מדינה בשתי מהירויות"). גורם: מיקום ונגישות – צפון איטליה קרוב לשווקים של מרכז אירופה ומחובר אליהם ברשת תחבורה, ולכן התפתחה בו תעשייה מוקדם (המשולש התעשייתי מילאנו–טורינו–גנואה); הדרום מרוחק מן השווקים, הררי ופחות נגיש, ולכן משקיעים נמנעו ממנו והוא נשאר מבוסס על חקלאות מסורתית.

ג. (1) השקעה ממשלתית בתשתיות באזורי הפריפריה – כבישים, מסילות, נמלים, חשמל ותקשורת – כדי לשפר את הנגישות ולמשוך עסקים (באיטליה פעלה לשם כך קרן לפיתוח הדרום בשנים 1950–1984). (2) תמריצים כלכליים למפעלים ולעסקים שעוברים לפריפריה – הטבות מס, מענקים וקרקע זולה – כדי ליצור מקומות עבודה ולהקטין את האבטלה. (אפשר גם: השקעה בחינוך ובהכשרה מקצועית; פיתוח תיירות; כספי הלכידות של האיחוד האירופי לאזורים חלשים.)

שאלה 2

א. שימושי הקרקע: חלק משטחי החקלאות הוסבו לשימושים לא־חקלאיים – שכונות מגורים לתושבים שעוברים מן העיר, אזורי תעשייה ומסחר, תיירות ונופש (צימרים, אתרי טבע) ושמורות; במקביל משקים קטנים אוחדו לחוות גדולות וממוכנות. התעסוקה: ירידה חדה בשיעור העוסקים בחקלאות בעקבות המיכון, ועלייה בתעסוקה לא־חקלאית – שירותים, תיירות, תעשייה – ובנסיעה יומית לעבודה בעיר.

ב. זחילה עירונית: התפשטות לא מתוכננת ובצפיפות נמוכה של שימושי קרקע עירוניים (בתים צמודי קרקע, מרכזי קניות, אזורי תעסוקה, כבישים) אל השטחים החקלאיים והפתוחים שסביב העיר, לרוב לאורך צירי תחבורה. גורמים: (1) ריבוי מכוניות פרטיות ופיתוח כבישים מהירים – אפשר לגור רחוק ולנסוע לעבודה בעיר; (2) מחירי קרקע ודיור נמוכים יותר בשולי העיר ורצון לאיכות חיים – בית צמוד קרקע עם חצר, שקט ושטחים ירוקים.

ג. ערים: לונדון (בדרום־מזרח אנגליה – החגורה הגדולה ביותר במפה, המוקפת בקו אדום) ובירמינגהם (במרכז אנגליה, "המידלנדס" – הטבעת הירוקה במרכז המפה). (אפשר גם מנצ'סטר או ליברפול בצפון־מערב, ניוקאסל בצפון־מזרח, בריסטול בדרום־מערב.) חשיבות: החגורות הירוקות בולמות את הזחילה העירונית ואת התפשטות הערים הגדולות, מונעות את התחברותן לערים שכנות, שומרות על שטחים חקלאיים ופתוחים לטבע ולנופש של תושבי הערים, ומעודדות התחדשות ובנייה בתוך העיר הקיימת.

שאלה 3

א. יתרון יחסי: היכולת של מדינה לייצר מוצר מסוים ביעילות רבה יותר (בעלות נמוכה יותר, ובוויתור קטן יותר על מוצרים אחרים) לעומת מדינות אחרות – בזכות תנאים טבעיים (אקלים, קרקע, משאבים), כוח אדם זול או מיומן, הון או טכנולוגיה. חשיבות: כל מדינה מתמחה בייצור המוצרים שבהם יש לה יתרון יחסי, מייצאת אותם ומייבאת מוצרים שאחרים מייצרים ביעילות רבה יותר. כך גדל הייצור העולמי, המחירים יורדים, והיתרון היחסי הוא הבסיס להתמחות ולסחר בין מדינות.

ב. לדוגמה הודו (23%) וסרי לנקה (6%): (1) תבליט – אזורי הגידול נמצאים בגבעות ובמדרונות הרים (בהודו – למרגלות ההימלאיה בצפון־מזרח, אזור דרג'ילינג; בסרי לנקה – הרמה המרכזית). המדרונות מנקזים את מי הגשם, ושורשי התה אינם עומדים במים. (2) אקלים – חם עד מתון ולח, עם כמות משקעים גדולה (יותר מ־1,500 מ"מ בשנה, בעיקר מן המונסון), כמעט ללא כפור. התנאים האלה מתאימים לשיח התה, שזקוק לחום ולמים רבים.

ג. (1) תלות במחירי השוק העולמי: מחיר התה בבורסות העולמיות משתנה, וכשהוא יורד הכנסות המדינה מייצוא ושכר החקלאים והעובדים יורדים – ההכנסה אינה יציבה. (2) תלות במזג האוויר: בצורת או גשמים חריגים פוגעים ביבול, ובלי ענפים אחרים המשק כולו נפגע. (אפשר גם: ייצוא של חומר גלם בערך מוסף נמוך – העיבוד, האריזה והשיווק נעשים בחו"ל והרווח עובר לחברות זרות; קרקע טובה משמשת לגידול לייצוא במקום מזון למקומיים.)

שאלה 4

א. (1) משימוש למגורים לשימוש מסחרי ומעורב: בתמונה 1 בתי מגורים נמוכים עם חצרות וגדרות; בתמונה 2 חנויות ועסקים בקומת הקרקע (שלטים, סוככים) ודירות או משרדים מעליהן. (2) עלייה בצפיפות ובגובה הבנייה: בתמונה 1 בתים בני קומה–שתיים ומגרשים פתוחים; בתמונה 2 בניינים בני 3–4 קומות צמודים זה לזה בחזית הרחוב, ובקצה הרחוב מגדל משרדים רב־קומות במקום מבנה בית הספר (הגימנסיה) שנראה בתמונה 1. (אפשר גם: הרחוב משמש לתנועת כלי רכב רבים וחניה, במקום רחוב חולי עם עגלה והולכי רגל.)

ב. (1) גידול העיר והפיכת האזור למרכז העיר: תל אביב גדלה משכונה קטנה לעיר הגדולה במרכז המטרופולין, והרחוב שהיה בשוליים הפך לחלק ממרכז העסקים, בעל נגישות גבוהה – ולכן משך מסחר, משרדים ושירותים. (2) עלייה במחירי הקרקע: הביקוש הגבוה לקרקע במרכז העיר העלה את מחירה, ורק שימושים רווחיים (מסחר, משרדים) ובנייה לגובה יכולים לשלם אותו; בתי מגורים עם חצרות ובית ספר בשטח גדול נדחקו ממנו.

ג. בעד שימור: המבנים והאתרים הישנים הם מורשת היסטורית ותרבותית – הם מספרים את סיפור הקמת העיר, יוצרים זהות ואופי מיוחד לרחוב, ומושכים תיירים ומבקרים (שימור יכול גם להחיות את האזור כלכלית). בעד פיתוח: הקרקע במרכז העיר יקרה ומבוקשת; הריסת מבנים ישנים ומוזנחים ובנייה חדשה וגבוהה מנצלות טוב יותר את הקרקע, מוסיפות דירות, משרדים ומקומות עבודה, משדרגות תשתיות ובטיחות ומחזקות את כלכלת העיר.

שאלה 5

א. דיג הוא ציד של דגים ובעלי חיים ימיים מאוכלוסיות טבעיות בים, באגמים ובנהרות – האדם רק אוסף את מה שגדל בטבע, ואינו שולט בגידול. חקלאות ימית היא גידול מבוקר של דגים, רכיכות, סרטנים ואצות בכלובים בים, בבריכות או במאגרים – האדם מרבה אותם, מאכיל אותם ומגדל אותם עד הקטיף, כמו בחקלאות ביבשה.

ב. שני הגרפים עולים, אבל העלייה בשיעור העוסקים בחקלאות ימית מהירה בהרבה: בשנים 1995–2010 שיעור הדייגים עלה בכ־27% בלבד (כ־16% עד 2000, ואחר כך עלייה איטית), בעוד ששיעור החקלאים הימיים עלה בכ־87% (כ־38% עד 2000, כ־57% עד 2005), כמעט פי 3.2. גורמים: (1) דלדול מלאי הדגים בים בעקבות דיג יתר – כמות הדגה כמעט אינה גדלה, ולכן אין מקום לעוד דייגים; (2) הגבלות על הדיג – מכסות, עונות סגורות ושמורות ימיות; (3) ביקוש גדל לדגים (גידול האוכלוסייה, עליית רמת החיים, תזונה בריאה), שהחקלאות הימית יכולה לענות עליו בהיקף גדל, בזכות שיפורים טכנולוגיים ותמיכה ממשלתית (בעיקר במזרח אסיה).

ג. חקלאות ימית בת־קיימה היא גידול דגים ובעלי חיים ימיים בדרך שעונה על צורכי המזון והפרנסה של היום בלי לפגוע בסביבה הימית ובמשאבים של הדורות הבאים: שליטה בכמות המזון ובפסולת כדי למנוע זיהום מים, מניעת בריחה של דגים מגודלים ומחלות לטבע, שמירה על בתי גידול חופיים (כמו יערות מנגרובים), ושימוש במזון שאינו מבוסס על דגי בר. חשוב לפתח אותה כי החקלאות הימית גדלה מהר והפכה מקור מזון מרכזי, ובלי ניהול נכון היא מזהמת את הים, פוגעת במערכות אקולוגיות ומדלדלת דגי בר – וכך תפגע גם בעצמה בעתיד.

שאלה 6

א. ככל שהמרחק מן העיר גדל, מחיר הקרקע יורד: המחיר הגבוה ביותר באזור 1 הסמוך לעיר, והנמוך ביותר באזור 4 המרוחק. הירידה חדה במיוחד בקרבת העיר (אזור 1), ומתמתנת ככל שמתרחקים (הירידה המתונה ביותר באזור 4).

ב. גידול מרעה לבקר – אזור 4. גידול עופות וגידול בקר לחלב – אזור 1. גורמים: עופות ובקר לחלב – התוצרת (חלב, ביצים, בשר עופות) מתקלקלת מהר, ולכן צריך לגדל אותה קרוב לשוק העירוני ולהוביל אותה מהר; זה ענף אינטנסיבי שמניב הכנסה גבוהה מכל דונם ולכן יכול לשלם את מחיר הקרקע הגבוה. מרעה לבקר – ענף אקסטנסיבי שזקוק לשטחים גדולים מאוד ומניב הכנסה נמוכה לדונם, ולכן משתלם רק בקרקע הזולה ביותר הרחוקה מן העיר; הבקר יכול "ללכת" לשוק בעצמו או להיות מובל חי, כך שהמרחק פחות פוגע בו.

ג. (1) קירור ומשאיות מקוררות (ומכליות חלב) – חלב ומוצרי חלב, ביצים ובשר עופות נשמרים ימים ושבועות ומובלים מהר בכבישים מהירים, ולכן רפתות ולולים יכולים להיות רחוקים מן העיר, באזורים שבהם הקרקע זולה; בישראל, למשל, יש רפתות ולולים גדולים בגליל ובנגב, הרחק מגוש דן. (2) הובלה אווירית ומכולות מקוררות בים – פרחים, ירקות ופירות טריים מגודלים במדינות רחוקות ומגיעים לשווקים בתוך יום–יומיים: פרחים מקניה נמכרים באירופה, ופירות מחצי הכדור הדרומי (צ'ילה, ניו זילנד) נמכרים בחורף באירופה. ענפים "של אזור 1" עברו אלפי קילומטרים מן השוק.

שאלה 7

א. עלייה בריכוז גזי החממה (פחמן דו־חמצני, מתאן) מגבירה את אפקט החממה – יותר קרינת חום נבלעת באטמוספרה, וטמפרטורת כדור הארץ עולה (התחממות גלובלית). הנזקים: הפשרת קרחונים ועליית מפלס הים – הצפת חופים, ערים ואיי אלמוגים; גלי חום, בצורות ומדבור שפוגעים בחקלאות ובאספקת המים; התגברות אירועי מזג אוויר קיצוניים – סופות, שיטפונות; פגיעה במערכות אקולוגיות ובמגוון המינים (למשל הלבנת שוניות אלמוגים).

ב. (1) מעבר מאנרגיה מדלקים מחצביים (פחם, נפט) לאנרגיה ממקורות מתחדשים – שמש, רוח ומים – שאינם פולטים פחמן דו־חמצני בייצור החשמל. (2) צמצום הפליטה מתחבורה – פיתוח תחבורה ציבורית, רכבות ורכב חשמלי, ועידוד הליכה ורכיבה במקום נסיעה ברכב פרטי. (אפשר גם: חיסכון ויעילות באנרגיה – בנייה ירוקה ומכשירים חסכוניים; ייעור ועצירת בירוא יערות; מס פחמן ומכסות פליטה למפעלים.)

ג. (1) מחסור בהון ובטכנולוגיה: מעבר לאנרגיה מתחדשת, לתחבורה נקייה ולמפעלים חסכוניים דורש השקעה גדולה וידע, ולמדינות העניות אין כסף, אשראי ומומחים – הן תלויות בסיוע מן המדינות המפותחות. (2) הצורך בצמיחה כלכלית: הן נמצאות בשלב של תיעוש ושל הוצאת אוכלוסייה מעוני, וזקוקות לאנרגיה זולה וזמינה – לרוב פחם ונפט – ולהרחבת החקלאות (גם על חשבון יערות). הגבלת הפליטה עלולה לעכב את הפיתוח ואת שיפור רמת החיים. (אפשר גם: אוכלוסייה גדלה מהר וביקוש גדל לאנרגיה; ממשל ואכיפה חלשים.)

פרק שני — כדור הארץ והסביבה

שאלה 8

א. השינוי: התחממות גלובלית – עלייה בטמפרטורה הממוצעת של כדור הארץ (בכ־1°C ויותר לעומת סוף המאה ה־19, ובקצב מואץ מאז שנות ה־70). גורמים (לדעת רוב המדענים – פעילות האדם, שמגבירה את אפקט החממה): (1) שריפת דלקים מחצביים – פחם, נפט וגז – בתחנות כוח, בתעשייה ובתחבורה, שפולטת פחמן דו־חמצני; (2) בירוא יערות (בעיקר היערות הטרופיים) – העצים שקולטים פחמן דו־חמצני נכרתים ונשרפים, והפחמן שבהם משתחרר. (אפשר גם: פליטת מתאן מגידול בקר, משדות אורז וממטמנות פסולת.)

ב. (1) הפשרת קרחונים וכיפות קרח ועליית מפלס הים – הקרח בגרינלנד, באנטרקטיקה ובקרחוני ההרים נמס, מי הים מתפשטים כשהם מתחממים, ומפלס הים עולה ומאיים על חופים ועל ערי חוף נמוכות. (2) התגברות אירועי מזג אוויר קיצוניים – גלי חום תכופים וחזקים יותר, בצורות ממושכות באזורים יבשים (ומדבור), ומנגד גשמים עזים, שיטפונות וסופות טרופיות חזקות יותר, כי אוויר חם מכיל יותר אדי מים ואנרגיה.

ג. יתרון: בוועידות הקודמות (פרוטוקול קיוטו, 1997) רק המדינות המפותחות התחייבו להפחית פליטה, וגדולות הפולטות כמו סין והודו לא התחייבו (וארצות הברית לא אשררה את הפרוטוקול). בפריז כל המדינות – מפותחות ומתפתחות – הציגו יעד הפחתה משלהן, נקבעה מטרה משותפת (לבלום את ההתחממות הרבה מתחת ל־2°C ולשאוף ל־1.5°C), ונקבע שהיעדים ייבחנו ויוחמרו כל חמש שנים. קושי: היעדים וולונטריים ואין סנקציות על מדינה שאינה עומדת בהם; תלות בשינויים פוליטיים – למשל ארצות הברית הודיעה על פרישה מן ההסכם (2017, וחזרה אליו ב־2021; ושוב הודיעה על פרישה ב־2025). (אפשר גם: עלות המעבר לאנרגיה נקייה גבוהה מאוד, בייחוד למדינות עניות.)

שאלה 9

א. תמונה 1 – צונמי: רעידת אדמה תת־ימית (או מפולת תת־ימית או התפרצות געשית) מרימה או מורידה בפתאומיות חלק מקרקעית הים – בתמונה נראה שבר בקרקעית הים וחיצים כלפי מעלה. כל עמוד המים שמעליו מוזז, ונוצרים גלים ארוכים מאוד שמתפשטים במהירות רבה בים העמוק כשגובהם קטן. כשהם מגיעים למים רדודים ליד החוף מהירותם יורדת, הגלים "נדחסים" וגובהם עולה מאוד, והם מציפים את החוף.
תמונה 2 – גאות ושפל: עלייה וירידה מחזוריות של מפלס הים, פעמיים ביממה בדרך כלל, שנגרמות בעיקר מכוח המשיכה של הירח (ובמידה פחותה של השמש) ומסיבוב כדור הארץ: בצד הפונה לירח ובצד הנגדי נוצרות "בליטות" של מים (גאות – שלב II, המים מכסים את החוף), וביניהן מפלס נמוך (שפל – שלב I, רצועת חוף רחבה חשופה).

ב. נזק: הצפה פתאומית והרסנית של רצועת החוף – מוות של אנשים רבים (בצונמי בדצמבר 2004 באוקיינוס ההודי נהרגו יותר מ־200 אלף בני אדם), הרס בתים, נמלים, כבישים ושדות, והמלחת קרקעות ומקורות מים.
שיתוף פעולה: מערכות התרעה בין־לאומיות – תחנות סייסמיות ומצופים בים בכמה מדינות מעבירים נתונים למרכז משותף, שמזהה את הגל ומתריע לכל מדינות האוקיינוס בתוך דקות, כך שאפשר לפנות את החופים לפני שהגל מגיע (מערכת כזאת פועלת באוקיינוס השקט, ובאוקיינוס ההודי הוקמה אחרי 2004). (אפשר גם: סיוע בין־לאומי בחילוץ ובשיקום, ושיתוף ידע בתכנון ובבנייה עמידה.)

ג. הפקת חשמל מאנרגיית הגאות והשפל: בונים סכר על שפך נהר או מפרץ שבו ההפרש בין הגאות לשפל גדול; בגאות המים נכנסים, בשפל הם יוצאים, ובשני הכיוונים הם זורמים דרך טורבינות שמסובבות גנרטורים. זו אנרגיה מתחדשת, נקייה (ללא פליטת גזי חממה) וצפויה מראש. דוגמה: תחנת הכוח בשפך נהר הראנס בצרפת, שפועלת מאז 1966. (אפשר גם: איסוף רכיכות ופירות ים ברצועת החוף שנחשפת בשפל; שימוש בגאות בנמלים כדי שאוניות גדולות ייכנסו.)

שאלה 10

א. גרף 1 (יום 1): הטמפרטורה יורדת באופן רציף עם העלייה בגובה – מ־14°C בפני הקרקע ל־0°C בגובה של כ־1,400 מ', כלומר ירידה של כ־1°C לכל 100 מ'. גרף 2 (יום 2): בשכבה התחתונה הטמפרטורה עולה עם הגובה – מכ־9°C בפני הקרקע לכ־12°C בגובה של כ־250 מ'; מעל גובה זה היא יורדת עם הגובה, עד 0°C בגובה של כ־1,200 מ'.

ב. התופעה: היפוך טמפרטורות (אינוורסיה) – שכבת אוויר שבה הטמפרטורה עולה עם הגובה, כאן אינוורסיה קרקעית (קרינתית) עד גובה של כ־250 מ'. תנאים: (1) שמיים בהירים ללא עננים בלילה – הקרקע מאבדת חום רב בקרינה לחלל, מתקררת מהר ומקררת את שכבת האוויר הצמודה לה, בעוד שהאוויר שמעליה נשאר חם יותר; (2) רוח חלשה או שקט (בדרך כלל במצב של רמה ברומטרית) – אין ערבוב בין האוויר הקר שליד הקרקע לבין האוויר החם שמעליו, והשכבה הקרה נשארת במקומה. (אפשר גם: לילות ארוכים בחורף; עמק סגור שאליו זורם אוויר קר מן המדרונות.)

ג. התופעה: ערפל (ערפל קרינה, "ערפל עמקים") – שכבת ערפל שממלאת את העמק שבו שוכנת העיירה, ומעליה שמיים בהירים ופסגות גבעות. היא התרחשה ביום 2. הסבר: ביום 2 יש היפוך טמפרטורות – שכבת אוויר קרה צמודה לקרקע (כ־9°C) מתחת לאוויר חם יותר (כ־12°C בגובה של כ־250 מ'). האוויר הלח שליד הקרקע התקרר עד נקודת הטל, ואדי המים התעבו לטיפות זעירות – ערפל. שכבת ההיפוך החמה מעליו פועלת כ"מכסה" שמונע את עליית האוויר ואת ערבובו, ולכן הערפל כלוא בעמק עד גובה מסוים, וההרים שמעליו בהירים. ביום 1 הטמפרטורה יורדת עם הגובה, האוויר שליד הקרקע הוא החם ביותר (14°C) ואין שכבה קרה כלואה – ולכן לא נוצר בו ערפל כזה.

שאלה 11

א. (1) תדירות: בתקופה ב (השנים 500–1000) התרחשו 12 שיטפונות גדולים, בעוד שבתקופה ד (1500–2000) רק 2. (2) עוצמה: בתקופה ב הספיקה הגיעה לכ־1,500 מ"ק/ש' בשיטפון הגדול ביותר, ורוב השיטפונות היו בני 330–660 מ"ק/ש' (ממוצע כ־610); בתקופה ד הספיקות היו נמוכות – כ־270 וכ־200 מ"ק/ש' בלבד. גורם אפשרי: שינוי באקלים – בתקופה ב האקלים באזור היה לח יותר, עם יותר אירועי גשם עזים (סערות) באגן הנחל, ולכן נוצרו שיטפונות רבים וחזקים; בתקופה ד האקלים היה יבש יותר והסערות החזקות היו נדירות.

ב. (1) סוג הגשם: בדרום (אקלים מדברי) הגשם מועט אבל יורד לעיתים קרובות כמטח קצר ועז מאוד – בעיקר ממערכות כמו "אפיק ים סוף" עם עננים קומולונימבוס – בעוצמה שגבוהה בהרבה מקצב החלחול לקרקע, ולכן רוב המים זורמים על פני השטח (נגר עילי) אל הנחל. (2) פני השטח: בדרום אין כמעט צמחייה ושכבת קרקע, והשטח בנוי מסלע חשוף או מקרקע (כמו לס) שיוצרת קרום אטום; המים אינם מחלחלים ואינם נבלמים, ושוטפים במהירות במדרונות התלולים. בצפון יש יותר צמחייה וקרקע עבה (וסלעי גיר וקרסט), שקולטות את מי הגשם ומחלחלות אותם למי התהום.

ג. תחבורה: כבישים במדבר חוצים אפיקי נחלים יבשים; בעונת השיטפונות (סתיו–אביב) השיטפונות מציפים ואף הורסים קטעי כביש, ולכן מתכננים גשרים ומעבירי מים, "מעברים אירים" שמותר להציף, סגירת כבישים בזמן התרעה ותחזוקה אחרי כל שיטפון. מים: השיטפונות הם מקור מים חשוב באזור יבש – בונים מאגרי שיטפונות וסכרים שלוכדים את המים לחקלאות ולהחדרה למי התהום, ומתכננים את פריסתם לפי עונות השיטפונות. (אפשר גם חקלאות – חקלאות נגר בטראסות, כמו בחוות העתיקות בנגב, והרחקת שדות ממישורי ההצפה; תיירות – סגירת מסלולים וקניונים בזמן התרעת שיטפון, הסברה, ותיירות של "צפייה בשיטפונות".)

שאלה 12

א. לחץ האוויר: בתקופה א יש מול חופי פרו ואקוודור לחץ גבוה (H), ובתקופה ב – לחץ נמוך (L). טמפרטורת מי הים: בתקופה א מי הים מול החוף קרים (עליית מים קרים מן העומק), ובתקופה ב הם חמים (המים החמים מגיעים עד חופי אמריקה הדרומית, ואין עליית מים). משקעים: בתקופה א אין משקעים ליד החוף (יובש), והגשמים יורדים במערב האוקיינוס, ליד אוסטרליה ואינדונזיה; בתקופה ב יורדים גשמים רבים בצד המזרחי של האוקיינוס, ליד חופי אמריקה.

ב. בתרשים 2 (תקופה ב). נימוק: באל־ניניו רוחות הסחר נחלשות ואף מתהפכות (בתרשים 2 החיצים ליד פני הים פונים מזרחה), ולכן המים החמים, שבדרך כלל נדחפים מערבה אל אוסטרליה ואינדונזיה, זורמים מזרחה עד חופי פרו ואקוודור; עליית המים הקרים ליד החוף נפסקת. מעל המים החמים נוצר לחץ נמוך וענני גשם במזרח האוקיינוס, ובמערב (ליד אוסטרליה) נוצר לחץ גבוה ויובש – היפוך של המצב הרגיל שבתרשים 1.

ג. (1) פגיעה בדיג בפרו ובאקוודור: בלי עליית המים הקרים לא מגיעים חומרי הזנה מן העומק, הפלנקטון מתמעט, ולהקות הדגים (בעיקר האנשובי) נעלמות או נודדות – השלל קורס, ותעשיית הדיג וקמח הדגים, שהיא ענף ייצוא חשוב, נפגעת. (2) אסונות מזג אוויר מנוגדים: בחופים היבשים של פרו ואקוודור יורדים גשמים עזים שגורמים לשיטפונות ולגלישות קרקע והורסים כבישים, בתים ושדות; ובמערב האוקיינוס – באינדונזיה ובאוסטרליה – בצורות קשות ושריפות יער ענקיות, שפוגעות ביבולים (חיטה, אורז) ובבריאות. (אפשר גם: הלבנת שוניות אלמוגים במים החמים; עלייה במחירי מזון עולמיים.)

שאלה 13

א. גלישת קרקע: תנועה של גוש קרקע, סלעים ופסולת במורד מדרון, בבת אחת או בהדרגה, בהשפעת כוח הכובד – כשהכוח שמושך את החומר במורד גדול מן הכוחות שמחזיקים אותו במקומו (חיכוך, לכידות), למשל אחרי שהקרקע רוותה במים או אחרי רעידת אדמה. השפעות: (1) פגיעה באנשים ובמבנים – גלישה פתאומית קוברת בתים וכפרים והורגת אנשים (למשל במפולת באוסו שבמדינת וושינגטון בארצות הברית בשנת 2014 נהרגו 43 בני אדם). (2) פגיעה בתשתיות ובסביבה – כבישים ומסילות נקטעים ויישובים מנותקים; החומר שגולש חוסם נהרות ויוצר אגמים שעלולים לפרוץ, מכסה שדות ויערות ומגביר סחף ועכירות במים.

ב. אזורים (לפי ריכוזי הנקודות במפה): (1) הרי ההימלאיה ודרום־מערב סין (נפאל, צפון הודו); (2) מרכז אמריקה וצפון האנדים (גואטמלה, קוסטה ריקה, קולומביה, אקוודור). (אפשר גם: מערב ארצות הברית – קליפורניה; יפן, הפיליפינים ואינדונזיה.) גורמים: (1) תבליט הררי צעיר ותלול – אלה רכסי הרים צעירים שנוצרו בשולי לוחות טקטוניים ועדיין מתרוממים, והמדרונות התלולים לא יציבים; רעידות האדמה התכופות באזורים אלה מערערות את המדרונות ומפעילות גלישות. (2) משקעים רבים ועזים – גשמי המונסון בקיץ בהימלאיה, והגשמים הטרופיים וההוריקנים במרכז אמריקה מרווים את הקרקע במים, מכבידים עליה ומקטינים את החיכוך, והמדרונות גולשים.

ג. (1) כריתת יערות במדרונות (לחקלאות, לעצים או לבנייה): שורשי העצים מייצבים את הקרקע וקולטים חלק מן המים; בלעדיהם הקרקע רופפת ורוויה במים, והיא גולשת ביתר קלות. (2) סלילת כבישים ובנייה במדרונות – חציבה בבסיס המדרון מסירה את התמיכה בחלקו העליון, והמבנים מוסיפים משקל; גם מים מצנרת דולפת, מהשקיה ומניקוז לקוי מרווים את הקרקע. (אפשר גם: כרייה וחציבה.)

שאלה 14

א. תקופה I (1900–1971): ירידה בשני המדדים – מספר המינים ירד בחדות מ־180 (1900) לכ־40 (1955) ולכ־27 (1971), ירידה של כ־85%; כמות החמצן ירדה, בתנודות, מכ־7.5 מ"ג/ליטר באמצע שנות ה־50 לכ־5 מ"ג/ליטר בסוף התקופה. תקופה II (1971–1998): עלייה בשני המדדים – מספר המינים עלה מכ־27 לכ־33 (1978), כ־97 (1988), כ־146 (1992) וכ־151 (1998), פי 5.6 בערך; כמות החמצן עלתה מכ־4.7 מ"ג/ליטר בתחילת התקופה לכ־9 בתחילת שנות ה־80 ולכ־10 בשנות ה־90.

ב. שימושי קרקע (מפות כלכלה ושימושי קרקע של מרכז אירופה באטלס): (1) תעשייה כבדה וכימית – אזור הרוהר, ולאורך הנהר מפעלי כימיה (באזל, לודוויגסהפן, לברקוזן); (2) ערים גדולות ויישוב צפוף – באזל, שטרסבורג, מנהיים, קלן, דיסלדורף, רוטרדם; (3) חקלאות אינטנסיבית – שדות בבקעת הריין העליונה ובהולנד, וכרמים במורדות עמק הריין. הסבר: תעשייה – הזרמת שפכים כימיים, מתכות כבדות ומלחים, ומי קירור חמים (מים חמים מכילים פחות חמצן), הרעילו את בעלי החיים והורידו את החמצן; ערים – הזרמת ביוב לא מטוהר: חיידקים מפרקים את החומר האורגני וצורכים את החמצן שבמים, ובעלי החיים נחנקים. (אפשר גם: חקלאות – דשנים שנשטפים לנהר גורמים לפריחת אצות, שבהתפרקותן נצרך החמצן; ושימוש בחומרי הדברה רעילים.)

ג. (1) הקמת מתקנים לטיהור שפכים לערים ולמפעלים, וחקיקה שמגבילה את הזרמת החומרים המזהמים לנהר (תקני פליטה, איסור על חומרים רעילים, הפחתת זרחות בחומרי ניקוי) – פחות חומר אורגני ורעלים, ולכן יותר חמצן ושיבה של מינים. (2) שיתוף פעולה בין המדינות שלאורך הנהר – ועדה בין־לאומית להגנה על הריין ותוכניות משותפות לניקוי הנהר (בעיקר אחרי אסון השריפה במפעל כימיקלים ליד באזל בשנת 1986), כולל ניטור, החזרת מינים (כמו הסלמון), בניית מעברי דגים ושיקום מישורי הצפה ובתי גידול לאורך הגדות.

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