

משרד החינוך  
המנהל למדע ולטכנולוגיה  
הפיקוח על מגמות טכנולוגיות תקשורת

תכנית לימודים מעודכנת  
בהתמחות בצילום (21.20)

“תולדות ואומנות הצילום -  
עד העידן הדיגיטאלי”

שנה"ל תשס"ז - 2007

כתיבה: מר דני פילדס  
מר עדי מזון (פרק טכנולוגיות צילום)

עריכה  
ויעוץ מקצועי: מר יוסי בר דוד

עימוד ממוחשב: מפ"ט-עמל

## תוכן עניינים

5	הקדמה.....
5	הצטיידות במגמת צילום.....
7	מערך מקצועות הלימוד.....
9	מקצוע הבחינה: מדעי הטכנולוגיה..... המבע הצילומי:
11	נושאים ומטלות - כיתה י'.....
12	נושאים ומטלות - כיתה י"א.....
15	מקצוע הבחינה: אופטיקה יישומית..... טכנולוגיות צילום:
17	הקדמה.....
18	רשימת נושאים ושעות - כיתה י'.....
19	נושאים ומטלות - כיתה י'.....
45	רשימת נושאים ושעות - כיתה י"א.....
46	נושאים ומטלות - כיתה י"א.....
67	רשימת נושאים ושעות - כיתה י"ב.....
68	נושאים ומטלות - כיתה י"ב.....
79	אופטיקה יישומית (מבחן לדוגמא)..... תולדות ואומנות הצילום:
80	הקדמה.....
80	רשימת נושאים ושעות - כיתה י'.....
81	נושאים ומטלות - כיתה י'.....
83	רשימת נושאים ושעות - כיתה י"א.....
83	נושאים ומטלות - כיתה י"א.....
87	רשימת נושאים ושעות - כיתה י"ב.....
87	נושאים ומטלות - כיתה י"ב.....
91	מקצוע הבחינה: הפקות בצילום..... הפקות בצילום:
93	רשימת נושאים ושעות - כיתה י'.....
94	נושאים ומטלות - כיתה י'.....
96	הפקות בצילום - כיתה י"א.....
100	פרוייקט גמר מעשי ועיוני - כיתה י"ב.....



# הקדמה

בעידן הפוסט מודרני הצילום תופס מקום מרכזי ביותר. הצילום הדיגיטאלי נמצא בתהליכי התפתחות מואצת: איכותו עולה ובמקביל, מחירן של המצלמות הדיגיטאליות יורד. בעקבות זאת, תופס הצילום הדיגיטאלי נתח נכבד משוק הצילום. בשנים האחרונות, הצילום הפוטו כימי נעשה פופולארי פחות וצלמים מקצועיים משתמשים פחות בסרטי צילום בצבע ובשחור לבן. גם המעבדה הכימית, בצבע ובשחור לבן נעשתה רלבנטית פחות לצלמים המקצועיים. המחשב הפך להיות חדר החושך הדיגיטאלי. העובדה שהתמונה שמורה באמצעים דיגיטאליים, מאפשרת למשתמש לערוך מניפולציות רבות לאחר הצילום. על מנת לשלוט היטב ברזי עיבוד התמונה והצגתה, יש להכיר את המרכיבים הלוקחים חלק בתהליך ובעיקר את התוכנה לעיבוד תמונה.

תלמידי מגמות הצילום בבתי הספר חייבים להבין ולדעת להתמודד עם המדיה הדיגיטאלית על כל מרכיביה. מושגים כמו: סנסור, CCD, קבצים, פיקסלים, רזולוציה, דחיסה, פורמטים, הם רק חלק מהמילון המושגי החדש שהצלם חייב להכיר.

הציוד הטכנולוגי חייב להיות חלק אינטגרלי של כל מגמת צילום: חדר מחשבים עם תוכנות לעיבוד תמונה, סורקים ומדפסות איכות.

יחד עם זאת אנו איננו מבטלים לגמרי את נושא הצילום בשחור לבן. חייבים לשמור ואף לחזק את נושאי תולדות ואמנות הצילום, כולל פרק נכבד בצילום עכשווי. גם צילום הסטודיו חייב להשתלב בעידן החדש עם גבים דיגיטאליים.

מגמות הצילום חייבות להיערך היטב לקראת העידן הדיגיטאלי, ולתכנן את המשאבים העומדים לרשותן בהתאם.

על מרכזי המגמה להעביר לאישורו של המפקח במשרד החינוך את השאלונים הפנימיים והתשובונים עד סוף חודש דצמבר.

## הצטיידות חובה במגמת צילום

להלן רשימה בסיסית שתעודכן על פי ההתפתחויות המקצועיות והטכנולוגיות על ידי הפיקוח בצילום במשרד החינוך.

### 1. שני חדרי פיתוח

- חדר אטום לחלוטין מאור, פתח אוורור (ונטה)
- גודל: 1.50\*1.50 מטר, קירות צבועים בשחור
- מדף להנחת טנק פיתוח וסרטים
- כיור
- טנקי פיתוח

### 2. מעבדה להדפסה שחור - לבן

- חדר: 30 מטר מרובע, קירות שחורים, התקנת מערכת ביוב וכיורים גדולים במרכז החלל, כניסה כפולה (למנוע כניסת אור), מזגן
- 15 מגדלים עם עדשות 50 מ"מ, הפרדה עם לוח דיקט בין כל מגדל, עם מדף מתחת כל מגדל
- 15 easels 15-1 לוחות זכוכית

- focus finder 2
- אור בטחון

### 3. סטודיו לצילום

- חדר: 60 מטר מרובע, אטום מפני אור (וילונות שחורים על החלונות), קירות שחורים ומזגן.
- ציוד: פלשי אולפן: כמות יקבע בהתאם לגודל הקבוצה ומספר הסטים בכל שיעור (לפחות 3 פלשים בכל סט), רקעים (לפחות שחור, לבן ואפור) חצובות, מטריות, ארגזי אור.
- מצלמות: מצלמת אולפן 5\*4 עם עדשה 150 מ"מ. מצלמה עם פורמט בינוני (6\*4.5, 6\*6, 7\*6). למגמות חדשות רצוי לרכוש מצלמות דיגיטאליות עם חיישן Real Size ולא להשקיע 42\*5 ופורמט בינוני. 2 מצלמות רפלקס דיגיטאליות 35 מ"מ.

### 4. מחשבים

- בנוסף לחדר מחשבים של הבית ספר יש צורך להתקין מחשבים במחלקה. רצוי לשמור יחס של מחשב אחד על כל 4 תלמידים.
- תיאור בסיסי של מחשב נכון לעת ז':
- Pentium 4, מהירות 3 giga
- זכרון: giga Ram
- כרטיס גרפי עם מעבד 5 12 Mega
- Hard disk 120 giga
- צורב DVD
- סורק לנגטיב, שקופיות והדפסות
- מדפסות לאיכות צילומי גודל מינימאלי 18\*24.
- תוכנות עדכניות לעיבוד תמונה

### הצטיידות אישית

על כל תלמיד להצטייד במצלמת רפלקס 35 מ"מ (דיגיטאלי או אנלוגי)

## מערך מקצועות הלימוד

שם השאלון	כיתה י"ב	כיתה י"א	כיתה י'	מקצוע לימוד
מדעי הטכנולוגיה		3	3	מדעי הטכנולוגיה
טכני עתירות ידע ותקשורת		2	2	המבצע הצילומי

אופטיקה יישומית	4	4	4	טכנולוגיות צילום א, ב, ג
	2	2	2	תולדות ואמנות הצילום

הפקות בצילום		3	3	מיומנויות בצילום
	8	2	2	עבודת גמר

	16	16	16	סה"כ
--	----	----	----	------



מקצוע הבחינה הראשי:

# מדעי הטכנולוגיה

מורכב משני מקצועות לימוד:

א. מדעי הטכנולוגיה (שאינו קשור לתחום הצילום)

ב. המבע הצילומי



# המבע הצילומי

הנושאים הנלמדים במסגרת מקצוע לימוד זה נכללים במסגרת מקצוע הבחינה "מדעי טכנולוגיה".  
הבחינה ב"מבע הצילומי" שתי יחידות, אפשרית רק לאחר היבחנות ביחידה הראשונה במדעי הטכנולוגיה.

## כיתה י'

להלן הנושאים ומטלות הנלמדות במהלך השנה במסגרת ה"מבע הצילומי"  
כיתה י' - 90 שעות.

### צילום משפחה

הקשר בין משפחה וצילום בלט מראשית המצאת הצילום, ומהר מאד הפך הצילום לפעילות משפחתית. למשפחה סטאטוס כפול: סטאטוס שהוא מבנה חוקי וכן סטאטוס המבוסס על אספקטים רגשיים חזקים. לצילומי משפחה ארבעה ד'אנרים שונים: הצלם המקצועי שמצלם בסטודיו וגם מחוץ לסטודיו, הצלם החובב, צילום תיעודי חברתי של משפחות מקופחות (למשל צלמי F.S.A.), והפרויקט של אדוארד סטייכין "משפחת האדם" אשר התייחס לאנושיות כמכלול. התלמיד יתמקד בתחילה במשפחה המיידית שלו, המורחבת או המצומצמת. במסגרת השיעורים המורה יתייחס לצלמים שעסקו ועוסקים בצילומי משפחה. יש חשיבות גדולה לתהליך והמורה חייב להתייחס לפרמטרים של גיבוש עבודה.

### מטלות

1. להתייחס לאדם אחד בתוך המשפחה ולעקוב אחריו במהלך מספר שבועות. אפשר לביים אותו בתוך או מחוץ לבית, ויש אפשרות לתת לו לנוע חופשי עד שנוכחותו של הצלם תהיה חלק אינטגרלי מהנוף האנושי. עליו לשים לב לפרט כמכלול ולא להזניח את ה- background, foreground.
2. להתייחס למשפחה כמכלול: אירוע משפחתי כמו ערב ששי או כל מפגש משפחתי, יש להתייחס לדינאמיקה ולמערכת היחסים בין הנפשות הפועלות. אפשר לשלב תנועה כמרכיב חשוב על ידי מריחות או טשטושים.

### הצילום התיעודי-חברתי

המבקרים לא קבלו בקלות את צלמי התיעוד החברתי ואת הצטרפותם לקהיליית האמנות. נוכחותם בגלריות ובמוזיאונים עורר חילוקי דעות בטענה העיקרית שהם עושים לעצמם כסף וגם כבוד על גבם של המסכנים והמדוכאים. הצלם התיעודי מבטא מציאויות שונות, של מצבים ובני אדם מסביב לעולם, באמצעות המדיה הצילומית. במונחים של המאה העשרים צילום תיעודי תיאר את ההיסטוריה כרצף של אירועים אשר מתייחס לחוויה האנושית. במהלך השיעורים המורה יתייחס לקושי הפסיכולוגי בו נתקל הצלם כאשר עליו להתקרב למושא הצילום שלו בכדי לחוש מקרוב את האנשים והסיטואציות שאותם הוא מצלם. התלמיד יכיר צלמים עכשוויים שעוסקים בד'אנר.

### מטלות

1. התלמיד יצלם את סביבתו הקרובה, השכונה, הרחוב, הקיוסק המקומי, הסנדלר השכונתי. יש להתייחס לשעות השונות של היום, תאורות שונות עם איכויות מגוונות. חשוב שהתלמיד יחד עם המורה ישאל שאלות לפני שיוצאים לשטח לדוגמא: האם ההיבט האנושי הוא אלמנט חשוב או אפשר להתעלם ממנו? לפני שמתחילים לצלם על התלמיד לערוך סיור לוקשן בכדי להכין את עצמו לפרויקט הצילומי.
2. התלמיד יצא מסביבתו הקרובה ויתמקד על נושא מוגדר, מפעל תעשייתי, משרדי הי-טק, תחנה המרכזית, תחנה מכבי אש, מעון לנשים מוכות, חסרי בית. גם כאן נדרש מהתלמיד סיור לוקשן לפני כל משימה. עליו להחליט מראש באיזו פורמט לצלם ואם לצלם בצבע או בשחור לבן.

## כיתה י"א

להלן הנושאים והמטלות הנלמדות במהלך השנה במסגרת ה"מבע הצילומי"  
בכיתה - י"א 90 שעות.

### צילום וסוריאליזם

הסוריאליזם ראה בקץ שלטונו של ההיגיון את הפתח והמוצא למציאות אחרת, לאמנות ולתרבות חדשות. הסוריאליזם מתאר בסגנון ריאליסטי מוקפד סצנות לא מציאותיות לחלוטין, דמיונית, כמו לקוח מחלום. השפה מציאותית, אבל התוכן הזוי. כל פרט מפני עצמו מצויר בשיא הדיוק, אבל החיבור של כל המרכיבים יחד יוצר עולם בלתי אפשרי. אצל הצייר דאלי למשל זה מתבטא בשעונים נוזלים ומתקפלים על עצים או רהיטים, פסנטר עומד באמצע המדבר ועץ צומח לו מתוך המכסה ומים בוקעים מן הקלידים. מציאות אחרת זו התבטאה ונוצרה באמצעות השיגעון, החלום והטירוף, שבבסיסה של היצירה הסוריאליסטית. התלמיד יכיר אמנים השייכים לזרם הסוריאליסטי ויכיר את הכלים הצילומיים העומדים מפני הצלם ליצירת סוריאליזם בצילום. המורה ימחיש את התפיסה הצילומית שעושה הכלאה של מרכיבים מ"עולמות" שונים. כל מרכיב הוא קונקרטי, אך השילוב החדש יוצר הרכב חדש - מציאות פנימית חדשה.

### מטלות

1. כדי להמחיש ולהבין את זרם סוריאליזם התלמיד יכיר צייר אחד, ילמד עליו ויבחר ציור אחד. מוטל על התלמיד לתת אינטרפרטציה ויזואלית לאותה יצירה. הוא יכול להתייחס למישור האישי, למשל חלום או פנטסיה אישית, או להתייחס למישור יותר אוניברסאלי (למשל פוליטי או היסטורי). לא מוכרחים, אבל רצוי להשתמש בתוכנות לעיבוד תמונה, זה יאפשר לתלמיד להתנסות ולהעמיק בתוכנות. העבודה בנויה על שכבות עם דימויים ואיקונים שבסופו של דבר מרכיב צלם סוריאליסטי.
2. אחרי שהתנסה והכיר את הזרם, התלמיד בשל לבנות (חשוב לשים דגש על המלה לבנות) צילום סוריאליסטי אישי. הוא ישתמש עם כל הכלים שהשתמש במטלה הקודמת.

### צילום פוסט-מודרניסטי

בניגוד לניקיון הצורני והאסתטי ולעקרונות המופשטים של המודרניזם, מתקשרים ליצירה הפוסט-מודרניסטי מושגים כמו: "קיטש" ו"טעם רע", אקלקטיציזם, ציטוט היסטורי, הומור ועוד. ההיסטוריונים רואים בפוסט-מודרניזם ביטוי לערכיה של החברה המערבית לקראת סוף המאה העשרים, שאותה הם מכנים "חברת הצריכה" או "החברה הפוסט-תעשייתית". העידן הפוסט-מודרניסטי העלה לדיון מחדש את מקומו ותפקידו של האובייקט האומנותי ויצרו לקראת סוף המאה "משבר אובייקט חדש". אם כל מה שהחברה מייצרת לגיטימי וניתן לשימוש, האומן הפוסט-מודרניסטי, כחלק מן החברה, יוצר מתוך מה שקיים בסביבתו הטבעית. רובנו הפכנו לצרכני תרבות, כמו כל מצרך העובר מיד ליד. כך נמחקו הגבולות בין התרבות הגבוהה לתרבות הממוסחרת. לא מעט צלמים עוסקים בטשטוש הגבולות. המורה יציג בפני התלמידים אמנים רלוונטיים עכשוויים וזרמים שהובילו לעידן החדש.

### מטלות

1. הצלם הפוסט-מודרניסטי חי בעידן טכנולוגי, שבו השליטה בדימויים הופקדה בידי מרקעי הטלוויזיה. התלמיד יבחר דימוי אחד מתוך המאגר העשיר שקיים בתוך המרקע. הוא ינסה לבחון איך הקיטש והטעם הרע באים לידי ביטוי בשילוב עם אותו דימוי.
2. ציטוט היסטורי מתקשר ליצירה הפוסט-מודרניסטי. על התלמיד לביים סצנה שיש תזכורת לאירוע היסטורי. האלמנט החקירתי הוא מרכיב חשוב להצלחת המטלה. גם כאן התלמיד יכול לשלב את היכולות שלו בעיבוד תמונה.

## שאלות לדוגמא לגבי ארבעת הנושאים

1. פרט את חשיבותו של הצלם הנרי ג' לארטיג.
2. מנה שני צלמים שתיעודו את משפחתם או משפחות אחרות ומה אפיין את גישתם?
3. מי אצר את תערוכת "משפחת אדם" ומה היה תרומתו (התערוכה) לתולדות הצילום?
4. מה ההבדל בין צילום בודד בעיתון וכתבה מצולמת?
5. לואיס היין היה חלוץ ומייסד של מסורת הצילום התיעודי בעל המחייבות החברתית, הסבר ונמק.
6. הסבר את סיבת הקמתו שלה E.S.A. ומנה את הצלמים.
7. סוכנות מגנום הוקמה על ידי שלושה צלמים, מי הם, מתי הוקמה, ולאיזה מטרות?
8. הסבר את המושג סוריאליזם ואיך הוא בא לידי ביטוי בצילום.
9. מנה מספר צלמים שיוצרים סוריאליזם בעבודתם ואיך הם מגשימים מציאות פנימית חדשה?
10. מהם העקרונות של הפוסט-מודרניזם?

## מבחן בית-ספרי לדוגמא

### המורה יכול לבחור שתיים מתוך שלוש אפשרויות:

1. סמינריון (עבודה עיונית כתובה):  
בעבודה ינסה התלמיד להתמודד עם סוגיה צילומית כלשהי, יעמיק בה, יבהיר אותה ויסכם את תהליך החשיבה והביצוע שלה. העבודה לא תשא אופי של לקט, כלומר, של דברים אשר תומצתו ואף הועתקו ללא התייחסות או ביקורת. על התלמיד להביא חומר ממקורות שונים, תוך התייחסות משווה, ביקורתית ואובייקטיבית לנושא. היקף העבודה - 15 עמודים מודפסים. יש להוסיף רשימת ביבליוגרפית של עשרה מקורות לפחות.
2. פרויקט צילומי: המורה ידגיש את חשיבות תהליך העבודה. התוצאה הסופית צריכה לשקף את מהלך העבודה המוביל לפרויקט מגובש. היקף העבודה: 5 הגדלות, גודל מינימאלי 18\*24 ס"מ. צילום דיגיטאלי: ניתן לקבל כנושא צילום דיגיטאלי. היא תכלול:
  - א. סריקה או צילום במצלמה דיגיטאלית.
  - ב. עיבוד תמונה.
  - ג. שילוב גרפיקה בתמונה.
  - ד. הדפסה - התלמיד יחד עם המורה יחליטו אם הנושא מצדיק שחור לבן או צבע. הם יסכמו לגבי אופן הגשה, מסגרת, פספורטו (גודל, צבע) תלוי או בתיק.

3. מבחן

דוגמא למבחן:

### חלק א : ענה על 2 מתוך 3 שאלות (כל שאלה 20 נקודות)

1. בתחילת המאה צלם צפרתי צילם את משפחתו. מי הצלם? ומה אפיין את עבודתו?
2. מי אצר את תערוכת "Family Of Man" ומה היה תרומתו (התערוכה) לתולדות הצילום?
3. באיזו מושגים משתמשים להגדיר את הפוסט - מודרניזם? מנה צלם אחד והסביר את עבודתו.

### חלק ב: ענה על 2 מתוך 3 שאלות (כל שאלה 15 נקודות)

1. מנה 2 צלמים ששייכים לזרם הסוריאליסטי ותאר את עבודתם.
2. תאר את אופן עבודתו של הנרי ברסון ואת הקרירה הצילומית שלו.
3. E.S.A. הוקם על ידי מספר צלמים. מי הם? ולאיה מטרה הוקמה?

חלק ג: מושגים ושמות: ענה על 5 מתוך 6 (כל שאלה 6 נקודות)

1. רגע מכריע
2. קיטש
3. משפחת האדם
4. מאן ר"י
5. סוריאליזם
6. סוכנות מגנום

מקצוע הבחינה:

# אופטיקה יישומית

סמל שאלונים:

אופטיקה יישומית א' (שאלון חצוני) 814101

אופטיקה יישומית ב' (שאלון פנימי) 814201

אופטיקה יישומית ג' (שאלון פנימי) 814202

מורכב משני מקצועות לימוד:

א. טכנולוגיות צילום

ב. תולדות ואומנות הצילום



# טכנולוגיות צילום

## הקדמה

- אופי ההצעה לתכנית כרוך בשינוי דגשים, מינון שונה לתכנים המקוריים, קשירה אינטגרלית יותר בין מספר נושאים לתתי הנושאים שלהם ותוספת נושאים חדשים.
- אין באופן פירוט הנושאים משום הכרח בדרך העברתם, כי אם הדגשת נקודות מנחות.
- יש באופן שילוב תכני הצילום הדיגיטאלי בתכנית שאיפה לרצף במקומות בהם ניתן. במקרים בהם הנושא נבדל וקיים קושי בהמשכיות, מתודי או לוגיסטי (הקצאת שעות וכדומה), הוא ממוקם בנפרד.
- בנושאים בהם התכנים מעשיים יכלול השיעור הדגמה ותרגול אישי או צוותי.
- תכנית כיתה י' כוללת:
  - הכרת המכשירים, אופן תפעולם והבנת מושגי יסוד הכרוכים בעבודה עימם לניצולם היעיל, כך שתתאפשר עבודה מעשית ללא עיכובים.
  - הכרה ותפעול מצלמה 35 מ"מ ומצלמה דיגיטאלית.
  - הכרת תוכנה בסיסית בלבד לארגון, ניהול, עיבוד והדפסת תמונות.
- תכניות כיתה יא' ויב' כוללות:
  - הרחבות חיוניות להעמקת הידע, העשרתו ושכלול יכולות ביצוע.
  - בכיתה יא' יילמד תפעול מצלמה פורמט בינוני ובכיתה יב' תפעול מצלמה 4X5.
- תהליכי צבע במעבדה הפוטוכימית אינם כלולים בתכנית מהטעמים הבאים:
  - לוגיסטיקה (הימצאות ותחזוקת ציוד מסורבל ומיושן בביה"ס).
  - יכולות השליטה (בתוצאה הסופית) העדיפות של מעבדת הצבע החדשה' (תוכנה לעיבוד תמונה).
  - תהליכי ש/ל במעבדה עודם מהווים שלב התפתחותי אבולוציוני וחיוני חשוב ולהם נדרשת מערכת לוגיסטית סבירה בהרבה בדרישות האחזקה שלה ובסבירות להימצאותה בבתי-הספר.
- אין במושגי היסוד של נושא חזרה על מושגים שכבר צוינו בנושא קודם.

# טכנולוגיות צילום - רשימת נושאים ופירוט שעות:

## כיתה י'

שעות הלימוד	מס' הנושא
2	.1 בטיחות ותפעול המעבדה
2	.2 בטיחות ותפעול האולפן
1	.3 הבדלים בין ראייה וצילום
1	.4 סקירה ראשונית
2	.5 מצלמת הנקב
1	.6 הבבואה והתפתחות סוגים ומבני מצלמות
1	.7 טיפול, שמירה ותחזוקת המצלמה
4	.8 עדשות
3	.9 עוצמיות
2	.10 פרספקטיבה/ תשקופת
2	.11 עומק השדה
1	.12 הצמצם
1	.13 סגרים
1	.14 הקפאה ומריחת תנועה
1	.15 יחסי הצמצם ומהירות הסגר
2	.16 מד האור שבמצלמה
6	.17 מצלמה SLR 35 מ"מ - מאפיינים ותפעול
1	.18 מבוא לתמונה הדיגיטאלית
5	.19 המצלמה הדיגיטאלית - מאפיינים ותפעול
3	.20 מבנה סרט צילום ש/ל והתהליך הפוטו-כימי
1	.21 גרעניות
1	.22 ניגוד
1	.23 כושר הפרדה
1	.24 הבדלים בין סרטים
8	.25 הדפסה (ללא הסבר על סוגי ניירות)
2	.26 מד אור חיצוני- ידני
4	.27 תאורה
3	.28 המבזק
5	.29 מבזק נפרד (למצלמות DSLR/SLR) - תפעול
1	.30 מבזק מצלמה אינטגרלי (POP-UP) - תפעול
5	.31 תאורת מבזק אולפן
3	.32 תאורת אולפן - הרחבה
3	.33 אפשרויות עבודה נוספות עם מבזק
1	.34 השימוש בחצובה ובכבל משחרר
1	.35 ניהול מאגר נתונים
4	.36 ניהול ארכיון דיגיטלי
2	.37 זווית צילום
2	.38 צבע

# טכנולוגיות צילום - פירוט נושאים:

## כיתה י'

1. בטיחות בתפעול המעבדה
  - 1.1 אזור יבש ורטוב  
שמירה על חב' ניירות ההדפסה ועל סביבת המגדל יבשים, וכמו כן על רצפת המעבדה יבשה למניעת החלקה.
  - 1.2 חשמל ורטיבות  
חובת נעילת נעליים, איסור הפעלת מתגי תאורה, חיבור המגדל ותפעול הטיימר בידיים רטובות.
  - 1.3 ניקיון וסדר כגורמי בטיחות  
הקניית הרגלי עבודה המפשטים את ההתנהלות בחושך ומונעים תאונות.
  - 1.4 כימיקלים ופגיעתם  
עמידה על הסכנה בשאיפת חומץ מרוכז, פגיעת בעיניים, איסור על הכנסת בקבוקי שת"ה, חשיבות אוורור המעבדה, מקרה הרעלה וסחרחורות, עזרה ראשונה.  
הכנת עוצר ודילול החומצה יעשו רק ע"י המורה!
  - 1.5 יציאות חירום  
נוהל יציאה המעבדה במקרה חירום.
  - 1.6 הפסקות חשמל  
שמירה על רגיעה ושקט, ארגון עמדת העבודה למצב חזרת החשמל, יציאה מסודרת מהמעבדה.
  - 1.7 שמירה על הציוד  
משמעות ובעייתיות העבודה ב'ציוד ציבורי', אין כל פעולה המצריכה שימוש בכוח, דיווח על תקלות, המתנה לפתרון התקלה ע"י המורה.
  - 1.8 שימוש במלקחיים  
הימנעות מזיהום - החזרת המלקחיים לקערה המקורית, המלקחיים אינם משמשים לערבוב הנייר בקערה (יעשה דרך טלטול עדין של הקערה), התחשבות במשתמשים נוספים.
  - 1.9 אחסנת סרטים וניירות הדפסה  
מניעת לחות וחום, ציון תאריך השימוש האחרון.
  - 1.10 אחסנת כימיקלים  
ציון/ סימון אזהרה מפורשת באשר לתכולת מיכל, איסור על אחסון חומרים מסוכנים בבקבוקים, מיקום הרחק מהישג יד ונעילת מקום האחסון.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יפגין במעבדה התנהגות אחראית, הקפדה על כללי בטיחות ושמירה על הציוד.  
התלמיד ידע ליצור לעצמו סביבת עבודה נוחה ומסודרת ויגלה התחשבות בתלמידים אחרים.  
התלמיד ידע כיצד לנהוג במקרה חירום במעבדה.

### 2. בטיחות ותפעול האולפן

- 2.1 חשמל וחוטמים  
הולכת הכבלים מהמכשירים אנכית בלבד למניעת השתלשלותם באוויר וסיכון להיתקלות הצמדתם ועיגונם לרצפה בעזרת גפר- טייפ. שימוש בטוח במפצלים ובכבלים מאריכים.
- 2.2 שמירה על הציוד  
משמעות ובעייתיות העבודה ב'ציוד ציבורי', אין כל פעולה המצריכה שימוש בכוח, דיווח על תקלות, המתנה לפתרון התקלה ע"י המורה.
- 2.3 תנועה בצוותים באולפן

גילוי ערנות למצוקת מקום ורגישות למרחב הפעולה של צוותים שכנים. תשומת לב יתרה לתנועה באולפן חשוך בין חצובות.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יגלה התנהגות אחראית ומתחשבת, תוך הקפדה על כללי בטיחות, שמירה הציוד ורגישות לצרכי צוותים אחרים המצויים באולפן.

3. הבדלים בין ראייה לצילום
  - 3.1 ראייה דו/ תלת מימדית  
נקודת מבט אחת בצילום ושתיים בראייה, הראייה במוח המשליך ויוצר הבנת עומק תלת מימדית.
  - 3.2 שדה ראייה  
מרחק קבוע בין העדשה לרשתית בעין - מקנה שדה ראייה קבוע בראייה ושינוי מרחק העדשה בצילום המאפשר שינוי שדה הראייה.
  - 3.3 עומק השדה  
אפשרות קבלת מרחקים שונים בחדות בתמונה המצולמת ומיקוד מרחקים שונים כהרף עין, אך תוך סלקטיבית בחדות הראייה.
  - 3.4 צבירת אור  
אפשרות לקבלת פרטי הסצנה בתנאי תאורה חלשה ביותר - צבירת אור לשעות ומגבלת הראייה בכך.
  - 3.5 הכלת פרטים בתנאי אור ניגודי  
הדגשת יכולת וכושר הראייה בקבלת פרטי סצנה בהפרשי תאורה גדולים, נחיתות יכולת זו ומגבלת הצילום לקבלם באותה חשיפה.
  - 3.6 מדיום - Stills/ Motion  
התמונה המצולמת הדוממת, המסכמת השתנות/ תהליך או מקפיאה רגע על ציר הזמן בדיומו חזותי אחד שלם, לעומת תפיסת הראייה המדמה צילום וידאו.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יבין את האבחנות בין ראייה לצילום, יכיר את מאפייני מדיום צילום התמונה הבודדת, יכולותיו ומגבלותיו.

### מושגי יסוד

דו/ תלת מימד, צבירת אור, Stills/ Motion.

### מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, בית הוצאה כתר, עמ' 20.  
יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד עמ' 143.

4. סקירה ראשונית
  - 4.1 תחומי השימוש בצילום: אמנות, קולנוע, מדע, תקשורת פרסום וכו'  
הצגת מבוא קצר תוך הצגת דוגמאות הקושרות את הצילום אל שדות שונים במדיה, על האבחנות ביניהם, השימושים השונים, הצרכים שהוא ממלא והתמורות שהוא חולל.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ירכוש מושג כללי על שדה הצילום ויתרשם ממגוון התחומים בהם נעשה בו שימוש.

5. מצלמת הנקב
  - 5.1 מבוא  
3 התנאים הנחוצים להשגת דיומו חזותי - מקור אור, נושא וקופסא שחורה עם נקב (מצלמה).

- 5.2 נושא ודימוי  
הסבר על עיקרון ואופן פעולת מצלמת הנקב (אופטיקה טהורה).
- 5.3 השפעת קוטר הנקב על התמונה  
השלכה על החשיפה והחדות (הגדרת הדמות).
- 5.4 השפעת אורך המצלמה על התמונה  
השלכה על שדה הראייה, חדות הדמות (שינוי בקוטר מעגלי הפיזור) והחשיפה (שינוי במרחק שהאור עובר).
- 5.5 השפעת מרחק הנושא על מעגל הפיזור  
מעגל פיזור גדול עבור נושא קרוב ולהיפך כפועל יוצא של הזווית שנוצרת.
- 5.6 הנחיות ודגשים לבניית מצלמת נקב  
בניית מצלמת נקב אישית להמחשת עיקרון לכידת הדמות ללא עדשה.  
דגש על דפנות פנימיות שחורות, נקב זעיר כגודל ראש סיכה הנקבע ברדיד אלומיניום במרכז הדופן הקדמית ומכסה למניעת מעבר אור דרכו לפני צילום ודרך הכנסת ושליפת הנייר.  
5.7 צילום  
חשיבות קיבוע המצלמה והנושא ויצירת ניסיונות חשיפה בזמנים שונים ובתאורות שונות.  
פיתוח הנייר החשוף ויצירת הדפס מגע להיפוך התמונה לפוזיטיבית.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע כיצד מצלמת נקב פועלת, 'בין מדוע מתקבל דמות הפוכה ומה משמעות אורך המצלמה וקוטר הנקב. התלמיד יחווה באופן בלתי אמצעי את השגת הבבואה וקיבועה (הקלטתה) בדרך הבסיסית והפשוטה ביותר.

### מושגי יסוד

תנאים ליצירת דמות חזותית, נקב, הטלת אור, נושא, בבואה.

### מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 17.  
יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 34.

Life Library Of Photography, **The Camera**, page 104

6. **הבבואה והתפתחות סוגים ומבני מצלמות**
- 6.1 מבנה מצלמת חד פס  
פשטות המבנה - קמרה אובסקורה. צפייה בדימוי הפוך (ימין/שמאל ומעלה/מטה).
- 6.2 מבנה מצלמת כוונת  
שתי נקודות מבט - חלון לעין ועדשה לסרט/חיישן (קיום סטייה - פרלקסה).
- 6.3 מבנה מצלמת TLR  
שתי נקודות מבט - עדשה ומראה קבועה המיישרת את הדימוי לעין מעלה/מטה (צפייה בדימוי הפוך ימין/שמאל) ועדשה לסרט. (קיום סטייה - פרלקסה).
- 6.4 מבנה מצלמת DSLR/SLR  
נקודת מבט אחת דרך העדשה לעין ולסרט/חיישן. מראה הנעה ומיישרת את הדמות אנכית + מנסרה מחומשת המיישרת אותה אופקית.
- 6.5 מבנה מצלמה DSLR like (דמוי רפלקס) דיגיטלית  
התמונה הנקלטת ע"י החיישן ומועברת לעינית לא כבבואה ישירה, אלא כהדמיה ע"ג צג קטן כתמונה דיגיטלית (מוכר גם במצלמות וידאו).

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע להבדיל בין סוגי מצלמות שונים ואיך נראית בהן הדמות המצלמת.  
התלמיד ידע מהו עיקרון (לא אופן) פעולתן ויוכל להסביר יתרונות וחסרונות.

## מושגי יסוד

מצלמת חד פס, מצלמת כוונת, Point and Shoot, DSLR like, D/SLR, TLR, היפוך הדמות, מראה, פריזמה.

## מקורות

Life Library Of Photography, **The Camera**, page 64.

### 7. טיפול, שמירה ותחזוקת המצלמה

#### 7.1 ניקוי אופטיקה

מניעה - מכסה עוצמית ומסנני הגנה. דגש על הסרה ראשונית של לכלוך ללא מגע פיזי בעזרת אוויר בלחץ (מפוח/ מיכל אוויר דחוס). הבדלים בין מטלית עור צבי ונייר אורז. ביצוע בדיקת מיקום לכלוך (עצמית או מראה/ מנסרה/ מסך העינית) ע"י הסרת העצמית מגוף המצלמה תוך צפייה ברקע לבן - משמעות מיקום הלכלוך בהתאם.

#### 7.2 ניקוי גוף המצלמה

ניקוי חיצוני בלבד עם מטלית לחה.

#### 7.3 שימוש במארזי נשיאה מתאימים

חשיבות ריפוד הצויד למניעת נזק בנשיאתו וקיצור רצועת המצלמה למינימום הנדרש לנוחיות וכן להקטנת הסיכון לחבטות.

#### 7.4 החלפת עצמית במצלמות DSLR

ההבדל בין מצע הסרט הנע לחיישן הקבוע. הקפדה על ביצוע מהיר ובמקום נקי.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע לשמור ולתחזק את צויד הצילום שברשותו.  
התלמיד ידע כיצד לבדוק את מיקום הלכלוך במערכת האופטית, מה מידת הקריטיות בהתאם ויבין את חשיבות אורך רצועת המצלמה. התלמיד יבין את משנה הזהירות בהחלפת עצמית במצלמת DSLR.

## מושגי יסוד

מסנן הגנה, נייר אורז, מפוח, מיכל אוויר דחוס.

## מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 29.

### 8. עדשות

#### 8.1 עיקרון פעולת העדשה

שינוי מהירות האור במעבר בין חומרים עבירים לו בצפיפות שונה. שינוי כיוונו/ שבירתו בהגיעו לחומר שלא כאנך. (דוגמא - קש בכוס מים). דגש על המשכו במהירות קבועה באותו חומר. העדשה כאוסף חיבור מנסרות שלוטש.

#### 8.2 עדשה מרכזת ומפזרת

עדשה קמורה וקעורה - השפעת המבנה על התנהגות האור העוברת בעדה. קבלת דימוי נראה בעדשה דו קמורה בריכוז האור על מישור המוקד.

#### 8.3 אורך המוקד

השפעת קמירות העדשה על כיפוף קרני האור ועל מיקום מיקודם.

#### 8.4 השפעת מרחק העדשה מהנושא הממוקד על מרחקה ממישור החדות

הכרת העיקרון: נושא קרוב מתמקד רחוק ונושא רחוק מתמקד קרוב (מעברה השני של העדשה - כיוון מישור המוקד).

## 8.5 עדשה ועוצמית

אבחנה בין המושגים. מבנה העוצמית הכוללת עדשות בצורות שונות ובציפויים שונים לרבות עדשות אויר, וכמו כן שילוב מנגנונים הקשורים במיקוד אוטומטי, בהעברת נתון לגוף המצלמה באשר לשדה הראייה ואפשרויות ייצוב תמונה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את תפקיד העדשה כמאפשרת מעבר אור רב תוך שמירה על הגדרת דמות חדה. התלמיד ידע להסביר מהו עיקרון פעולת העדשה (מה קורה לאור העובר דרכה), על מה משליך המבנה שלה ומה משמעות מרחקה ממישור המוקד.

## מושגי יסוד

אורך מוקד, שבירה, עדשה קעורה/ קמורה, כיפוף קרני אור, ריכוז ופיזור אור.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 36.

Life Library Of Photography, The Camera, page 106.

## 9. עוצמיות

- 9.1 אורך המוקד ושדה הראייה  
היחס בין עדשות העוצמית לשינוי שדה הראייה והתאמת אורך המוקד להשגת מיקוד. מהו שדה ראייה 'נורמלי' ומהו שדה ראייה צר ורחב (T/W). הקשר בין אלכסון הפורמט (קוטר אלומת האור המוטל) לאורך המוקד.
- 9.2 אורך המוקד ועומק השדה  
מיקום נקודות מפגש האור המגיע מעצמים שלפני ומאחורי הנושא הממוקד, ביחס למישור המוקד על מעגלי הפיזור.
- 9.3 שדה הראייה ומהירות הסגר הממושכת ביותר לעבודה ללא ייצוב  
מהי מהירות זוויתית, כיצד משנה שדה/ מרחק הראייה את מהירותו היחסית של הנושא בפריים.
- 9.4 אורך המוקד/שדה הראייה ותשקופת  
הכלת פרטים בתמונה בעצמית רחבת זווית, שלא כלולים בהבעצמית צרת זווית - דבר המשנה את היחס בין הקרוב (מה שהתווסף בצידי התמונה) לרחוק. הקטנת הפרטים שנשארו בתמונה בשני המקרים היא ללא שינוי היחס ביניהם. שינוי המרחק ממנו מצלמים לצורך שמירת גודל נושא זהה בתמונה בעדשות השונות והשפעה בכך על שינוי יחסי הגודל ביניהם.
- 9.5 עצמית זום  
נחיות העבודה בעצמית בעלת אורך מוקד משתנה ובעיית יכולת כניסת האור.
- 9.6 מיקוד אחורי  
מאחר וחלקה הקדמי בעצמית בה יש מיקוד אחורי אינו מסתובב, ניתן לעבוד עם מגן שמש יעודי בעל צדדים קצרים למרב היעילות בשדה ראייה רחב בעצמיות זום, כמו בעבודה עם מסנן מקטב.
- 9.7 סטיות אופטיות  
תיאור סטיית פיזור אור פריפריאלי, סטייה כרומאטית, עיוות מחט הסיכות/ חבית, סטיית עיקום השדה, סטייה אספרית, סטיית 'קומה'.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהן התכונות האופטיות של עצמיות, מה מאפייניהן וידע את ההבדלים ביניהן. התלמיד יכיר את יתרון מנגנון המיקוד האחורי ואת הסטיות האופטיות.

התלמיד יבין את הקשר שבין אלכסון הפורמט לאורך מוקד העוצמית. התלמיד ידע להסביר מהם השיקולים הנלקחים בחשבון בהחלטה על שימוש בעוצמית בצילום נתון, והשלכתם על התמונה המתקבלת.

### מושגי יסוד

שדה ראייה, אלכסון הפורמט, סטייה, זום, מהירות סגר אופטימאלית לצילום ללא חצובה.

### מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 92.  
יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 43.

Life Library Of Photography, The Camera, page 122

### 10. פרספקטיבה/ תשקופת

- 10.1 הגדרת המושג תשקופת כתחושה, התרשמות השלכת יחסי הגודל בין נושאים שונים בעומק התמונה על תחושת העומק.
- 10.2 נקודת המגזז נקודת התלכדות קווי עצמים הנמצאים קרוב המגיעים לעומק הסצנה בתמונה.
- 10.3 שינויים בתשקופת בעצמיות שונות (ראה 9.6) הכלת פרטים בתמונה המצולמת בעצמית רחבת זווית, שלא נכללו בה בעצמית צרת זווית.
- 10.4 שינוי נקודת המבט מיתון והקצנת תחושת העומק בצמצום והגדלת הפרשי הגודל בין חלקו הקרוב והרחוק של נושא.
- 10.5 שינוי מרחק הצפייה התקרבות לנושא תגרום לו להסתיר חלק גדול יותר מהרקע.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע להסביר מהי תשקופת. התלמיד ידע כיצד ניתן ליצור או לבטל היררכיה בתמונה באמצעות יחסי גודל וכיצד ישיג את התשקופת המתאימה לתמונה אותה הוא מבקש.

### מושגי יסוד

נקודת מגזז, יחסי גודל, נקודת מבט, מרחק צפייה, תחושת עומק.

### מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 49, 151.  
מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 93.

Life Library Of Photography, The Camera, page 112.

### 11. עומק השדה

- 11.1 מהו עומק השדה התחום בו עצמים הנמצאים לפני ומאחורי מישור החדות יראו חדים. הדגשת התרמית בכך שרק מישור החדות נמצא בחדות ובהגדלות ניתן להבחין בכך ביתר קלות.
- 11.2 מבנה וחלוקת עומק השדה מהי נקודת המוצא של עומק השדה וחלוקתו לשלישים.
- 11.3 עומק השדה ככלי ליצירת משמעות בידוד והטמעת נושא בסביבה ליצירה ולהפרת היררכיה באמצעות חדות.

11.4 הגורמים המשפיעים על עומק השדה

- אורך מוקד העצמית. (ראה 9.2)
- מרחק הנושא הממוקד מהעצמית.
- מפתח הצמצם. (12.5)

11.5 השלכת הפורמט על עומקי השדה (ראה 9.2)

שימוש בעצמיות בעלות אורכי מוקד שונים במצלמות דיגיטליות, במצלמות פורמט בינוני ובמצלמות 4x5 ביחס למצלמות 35 מ"מ ליצירת זהות בשדה הראייה (Equivalence) והשלכת גורם זה על עומקי השדה המתקבלים בכל אחת מהמצלמות.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהו עומק השדה, מהם הגורמים לו והיכן הוא מתחיל.  
התלמיד ידע כיצד ניתן ליצור או לבטל היררכיה בתמונה באמצעות חדות.

## מושגי יסוד

בידוד והטמעה, מישור החדות, מעגל פיזור, יציאה תלולה ומתונה מחדות.

## מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 94.

Life Library Of Photography, The Camera, page 116.

## 12. הצמצם

12.1 תפקיד הצמצם

ויסות האור תוך שינוי קוטרו בדומה לאישון.

12.2 מבנה הצמצם ומיקומו

הדגשת מיקומו בעדשה גם במצלמות בהן הוא מופעל בגוף המצלמה. משמעות מספר העלים.

12.3 ערכי הצמצם

הסימול - f, מהו Stop בצמצם ויחס ערכי האור במפתחי הצמצם השונים, משמעות מספרי הצמצם והסטנדרטיזציה. פסיעות של 1/2 ושל 1/3 Stop.

12.4 שינוי קוטר הצמצם בעצמית זום

השתנות מפתח הצמצם הריאלי בשינוי אורך המוקד.

12.5 משמעות מפתח הצמצם על עומק השדה

השתנות מעגלי הפיזור של עצמים הנמצאים לפני ומאחורי הנושא הממוקד על פני מישור המוקד.

12.6 מנגנון

השתנות הצמצם לקוטרו המיועד בשלב החשיפה בלבד וחזרתו למפתחו המרבי בסופה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהם שני תפקידי הצמצם ומה אופן פעולתו.  
התלמיד ידע מדוע/כיצד משפיע הצמצם על עומק השדה.

## מושגי יסוד

מעגל פיזור Stop — f, סטנדרטיזציית הצמצם.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 55.  
מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 30.

Life Library Of Photography, **The Camera**, page 78, 120.

### 13. סגרים

- 13.1 תפקיד הסגר  
ויסות האור תוך שינוי ערכי הזמן בהם הוא פתוח.
- 13.2 קציבת זמן  
הסימול - T, מהו Stop במהירות ויחס ערכי האור במהירויות הסגר השונות, T/B. פסיעות של 1/2 ושל 1/3 Stop.
- 13.3 מבנה סגר מישור המוקד ומיקומו  
אופן תנועת תריסי הטיטניום וסמיכות הסגר למישור המוקד.
- 13.4 מבנה סגר העלים ומיקומו  
דמיונו לצמצם בעל שני מצבים וסמיכותו לו בעדשה.
- 13.5 השוואה בין שני סוגי הסגרים - יתרונות וחסרונות  
הסבר על היכולות השונות בקציבת ערכי זמן קצרים - 1/500 לעומת 1/8000 השניה.
- 13.6 סגר אלקטרוני במצלמת שאיין DSLR:  
מהו Lag Time וממה הוא נובע, העלאת פתרונות.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהם שני תפקידי הסגר.  
התלמיד יכיר את ההבדלים בין סוגי הסגרים ואופן פעולתם.

## מושגי יסוד

סגר מישור המוקד, סגר עלים, סגר אלקטרוני, Lag Time.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 70.  
מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 13.

Life Library Of Photography, **The Camera**, page 74, 120.

<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/digitalimaging/concepts/electronicshutter.html>

### 14. הקפאה ומריחת תנועה

- 14.1 הגורמים להקפאה ולמריחת תנועה  
משמעות מהירות הסגר, מהירות הנושא והמהירות הזוויתית (מרחק הנושא ושדה הראייה).  
Motion/ Locomotion. (ראה 9.3)
- 14.2 עקיבה אחר תנועה  
דגש על תנועה שאינה קרבה או מתרחקת. זהות במיקום הנושא ביחס לפריים המצולם.  
עקיבה מתנועה מקבילה ועקיבה זוויתית.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מה תפקידו של הסגר בנוסף לויסות האור וכיצד להקפיא ולמרוח תנועה באמצעותו.  
התלמיד ידע מה משמעות מרחק הנושא ומהירותו על צילום תנועה.  
התלמיד ידע להבחין בין מריחה לבין עקיבה אחר תנועה וידע כיצד לבצען.

## מושגי יסוד

הקפאה, מריחה, עקיבה.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 163.  
מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 31, 34.

Life Library Of Photography, The Camera, page 76.

## 15. יחסי הצמצם ומהירות הסגר

- 15.1 מה' חשיפה  
E.V, כמות האור כפונקציה של משך הזמן ומפתח הצמצם.
- 15.2 חוק הגומלין  
כללי השמירה על חוק הגומלין.
- 15.3 הסטייה מחוק הגומלין  
התחום בו הוא מתקיים, הפיצוי לסטייה מחוק הגומלין.
- 15.4 חשיפת יתר / חסר  
איבוד פרטים במיבהקים או בצללים, השפעה על רווית הצבע.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע לכוון ולקבוע את היחס בין הצמצם למהירות הסגר לקבלת חשיפה נכונה, חשיפת יתר וחסר. התלמיד ידע מה ההשלכות של חשיפת יתר וחשיפת חסר על התמונה. התלמיד יכיר את בעיית הסטייה מחוק הגומלין וידע להתגבר עליה.

## מושגי יסוד

חוק הגומלין, הסטייה מחוק הגומלין, איבוד פרטים.

## מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 36.

Life Library Of Photography, The Camera, page 82.

## 16. מד האור שבמצלמה

- 16.1 מדידת אור חוזר  
תיאור בעיית מדידת האור החוזר מהנושא/ סצנה.
- 16.2 עיקרון פעולת מד האור שבמצלמה  
הפיכת ממוצע עוצמת האור המגיע אליו לגוון אפור 18%, דרך 'המלצה' על ערך חשיפה.
- 16.3 הגורמים בהם מתחשב מד האור  
ISO (AS/ידני), עוצמת האור המגיעה אליו דרך העדשה, זיקתו לאפור 18% (לא Matrix/Evaluative-2).
- 16.4 אופני מדידת אור שונות וייחודן  
• מדידה מכלל הסצנה - Matrix/Evaluative. ייחודיות שיטות אלה בהבנת הסצנה המצולמת  
תוך התחשבות בעוצמות האור האובייקטיביות שמחוץ למצלמה (L.V), ניגודיות הסצנה,  
מרחק הנושא, תבניות סצנות פוטנציאליות שהוזנו ועוד, תוך ניסיון לנחש מהי החשיפה  
המתאימה. בעיית אוטומציה רבה וקושי ביכולת לצפות לתוצאה קבועה. השוואה לבינה  
מלאכותית. ללא זיקה עדיפה לאפור 18%.

- מדידה מודגשת מהמרכז (Center Weighted).
- מדידה נקודתית (Spot).
- 16.5 אפשרויות מדידת אור שונות ויחודן
- ממוצע בין המדידה מהמבטקים והמדידה מהצללים.
- מדידה מהצללים (-2) לקבלת איזור זה עם פרטים.
- מדידה מהמבטקים (+1.5) לקבלת איזור זה עם פרטים.
- מדידה מכרטיס אפור 18% המצוי בתנאי האור בהם מצולמת התמונה למהימנות החשיפה תוך הקפדה על מניעת הצללת הכרטיס במהלכה.
- מדידה מכף היד המצויה בתנאי האור בהם מצולמת התמונה (+1).

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהם הגורמים המשפיעים על קריאת האור.  
 התלמיד יכיר את עיקרון פעולת מד האור שבמצלמה וידע מהם מגבלותיו.  
 התלמיד ידע למדוד אור באופנים שונים וידע מה יחודם.

### מושגי יסוד

אפור 18%, מדידה כללית (Matrix/Evaluative), אזורית ונקודתית, אור חוזר.

### מקורות

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/greer/inca2.htm>

<http://daystarvisions.com/Docs/Tuts/Meter/pg1.html>

### 17. מצלמה SLR 35 מ"מ - מאפיינים ותפעול

- 17.1 הדגמת קמרה אובסקורה  
 המחשת זיקת מצלמה SLR לקופסא השחורה - החשכת מקום המצלמה וכיוונה אל אזור מואר תוך פתיחת הסגר במצב B כשתא הסרט פתוח ללא סרט ופרישת נייר לניקוי עדשות במישור המוקד לצפייה בבבואה המהופכת.
- 17.2 טעינה ופריקת סרט  
 הימנעות מאור ישיר על הסרט, וידוא סיבוב סימולטאני של ציר הסרט עם הדריכה להבטחת סלילה תקינה, הצגת יתרון יחסי במצלמות המוליכות את הסרט לסופו בטעינה ומחזירות אותו בצילום. החזרת סרט ידנית.
- 17.3 דגשים נוספים  
 כיוון אורך רצועת המצלמה, כיוון דיופטר וקריאת המידע שבעינית.
- 17.4 שיטות חשיפה שונות והבדלים ביניהן  
 ידנית, עדיפות צמצם, עדיפות סגר, Program, אוטומטי מלא.
- 17.5 תצוגות מד אור נפוצות  
 אינדיקציות שונות - שילוב נוריות/ איזון מחט/ סמן דיגיטאלי/ הצגה סימולטאנית של +/- וכו'.
- 17.6 DOF Indicator  
 הכרת התצוגה המקדימה לעומק השדה הצפוי וצפייה בעומק השדה המינימאלי כשאינו לחוץ.
- 17.7 שיטות מיקוד  
 ידני, אוטומטי בודד, אוטומטי רציף, A-DEP.
- 17.8 צילום ברצף ושימוש בטיימר  
 סיבה לשימוש בצילום ברצף ודגשים לצילום עצמי.
- 17.9 הפעולות המתרחשות בלחיצה על כפתור החשיפה  
 עליית המראה, השתנות הצמצם (במידה ונבחר מפתח שאינו המרבי), פתיחת וסגירת הסגר, חזרת הצמצם לגודלו המרבי, חזרת הסגר והמראה למקומם המקורי.

סדרת 2, 3 או 5 תמונות בחשיפות שונות. הסיבות והמקרים לשימוש בפונקציה זו .

#### 17.11 ריבוי חשיפות בתמונה אחת - Multiply Exposures

אפשרות יצירת מונטאז'. מהו פוטנציאל הבהרת התמונה בשטח נתון והשלכתו על התכנון המוקדם, על דומיננטיות חלקי התמונה ויכולת ההבחנה בהם. חשיבות קיזוז החשיפות בהתאם למספרן.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יבין את הזיקה בין הקופסה השחורה למצלמה SLR, ידע כיצד לטעון ולפרוק סרט וידע מהם הדברים המתרחשים בה עם החשיפה.

התלמיד ידע לתפעל מצלמת SLR ולהתאים את שיטת החשיפה, שיטת מדידת האור ואופן המיקוד לנוחיות עבודתו עימה ולהשגת צרכיו. התלמיד ידע לקרוא את מד האור, לכוונן לסוג המדידה הרצוי לו ולצפות בעינית בעומק השדה הצפוי, בהתאם לתמונה אותה הוא מבקש. התלמיד ידע לדרג חשיפות, לצלם ברצף, להשתמש בטיימר לצילום עצמי ולבצע מונטאז' באמצעות המצלמה.

### מושגי יסוד

שיטת חשיפה ידנית, עדיפות לסגר/ למהירות ומתוכנתת. שיטת מיקוד אוטומטית בודדת/ רציפה וידנית. Drive Mode ,DOF Indicator ,Bracketing.

### מקורות

חוברות הדרכה לשימוש במצלמה.

### 18. מבוא לתמונה הדיגיטאלית

18.1 מידע בינארי

מה בין ביט לבייט. נפחי מידע שונים (קילו / מגה / ג'יגה / טרה).

18.2 מבנה תמונה

חלוקת התמונה לבדידים. הפיקסל כגורם התמונה הקטן ביותר. משמעות מספר הפיקסלים על איכות התמונה /פאזל.

18.3 ההקלטה הדיגיטאלית

אנלוגיה בין 'דגימה' של אור בסורק ובמצלמה. קידוד והמרה. אפשרות לקביעת איכות ההקלטה/רזולוציה (צפיפות פיקסלים על שטח נתון). השלכת מספר הפיקסלים על משקל הקובץ, על גודל התמונה המודפסת, על צפייה בתמונה בצג המחשב ועל אפשרויות החיתוך מתוך תמונה.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מושגי היסוד לתיאור התמונה הדיגיטאלית ומאפייניה.

### מושגי יסוד

ביט, בייט, פיקסל, רזולוציה.

### מקורות

Steven W. Smith, Ph.D., The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing

<http://www.dspguide.com/Chapter23>

Andrew S. Glassner, Principles of Digital Image Synthesis, Morgan Kaufmann

[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital\\_Imaging/bits\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital_Imaging/bits_01.htm)

## 19. המצלמה הדיגיטאלית - מאפיינים ותפעול

- 19.1 תפקידי חלקי המצלמה בהם עובר המידע
- החיישן - תחליף הסרט לקליטת אור
  - ממיר A/D - המרת זרם החיישן לאותות דיגיטליים
  - באפר - זיכרון הביניים פנימי לאחסון מידע בין צילום התמונות לעיבודן ואחסוןן. משמעות מיקומו לפני ואחרי המעבד
  - מעבד - הטמעת הגדרות וחתימת התמונה
  - כרטיס זיכרון נשלף - אחסון המידע
- 19.2 הבדלים בין צילום דיגיטלי לצילום סרט
- אין צורך בסרטים ובפיתוחם
  - צפייה מיידי בתוצאה לתיקון הביצוע ולעריכה ראשונית, (הדגשת גורם הזמן כחלק אינטגרלי מתהליך הצילום והבעיה הכרוכה בצפייה מיידיית כהפרת תהליך רציף).
  - קביעת פרמטרים לצילום עבור כל תמונה ותמונה
  - שימוש בעצמיות רחבות זווית באופן יחסי בשל גודל החיישן וההשלכה על עומק השדה (ראה 9.2)
- 19.3 מצב צילום
- קביעת מספר הפיקסלים לגודל התמונה, קביעת רמת הדחיסה לאיכות התמונה והשפעת שני המשתנים על משקל הקובץ ועל מספר התמונות שניתן לאחסן (בבאפר הממוקם אחרי מעבד, גם על קצב הצילום).
- 19.4 ISO - רגישות לאור
- הדמיית ריגוש החיישן בהגברת האות ממנו תוך הגברת רעש המערכת יחד איתו. השפעת גורם זה על התמונה.
- 19.5 W.B - איזון ללבן
- הסבר על צבעי מקורות אור עיקריים שונים (אור יום, טונגסטן ופלוואורסנט) והתאמת רגישות החיישן לצבע מקור האור לפי בחירה מתחנות קבועות, בחירה ידנית ואוטומטית.
- 19.6 זום דיגיטלי
- אבחנה בינו לבין זום אופטי, הדגשת התרמית שבשימוש בו, הכרוכה באובדן מידע וההשלכה על משקל הקובץ. הקבלה בינו לבין חיתוך בכל תוכנה לעיבוד תמונה.
- 19.7 תצוגה לאחר צילום/משך התצוגה
- אפשרות הצגת תמונה לזמן נבחר מיד לאחר הצילום.
- 19.8 יישור תמונה אנכית - מעלות וחסרונות
- עמידה על מגבלת גודל צג ה-LCD והיתרון בויתור על יישור התמונה לניצול מלא שלו.
- 19.9 תפקידי ומאפייני צג ה-LCD במצלמות השונות
- הצגת תפריטים ותמונות במצלמות DSLR ובשאר הקטגוריות גם הצגת הסצנה המצולמת. צרכן אנרגיה גדול. קושי בצפייה ככל שהאור הסביבתי רב יותר כתוצאה מהשתקפויות. העדפת העינית ככלל פרט לצילום תקריבים.
- 19.10 מצב תצוגה
- מרחק מתצוגה בצג ה-LCD וניווט, נעילת התמונה, מחיקת תמונה/כל התמונות, פירמוט.
- 19.11 כרטיס הזיכרון הנשלף נפחים, גדלים/ סוגים, מהירויות כתיבה.
- 19.12 דרכים להורדת תמונות למחשב
- כבל USB/ כונן קורא כרטיסים נייד/ תחנת עגינה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני המצלמה הדיגיטאלית על מעלותיה וחסרונותיה, ידע להפעילה ולהתאימה לנוחיות עבודתו עימה.

## מושגי יסוד

חיישן, ממיר A/D, באפר, מעבד, כרטיס זיכרון, LCD Monitor, LCD Panel, ISO, WB, Digital Zoom, רזולוציה ודחיסה.

## מקורות

ניסים סנואה, המדריך לצילום דיגיטלי, הוצאת עולם הצילום והוידאו.  
דייוויד סטון, צילום דיגיטלי - קצר ולעניין, הוצאת פוקוס.  
חוברות הדרכה לשימוש במצלמה.

[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Camera\\_System/buffer\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Camera_System/buffer_01.htm)

## 20. מבנה סרט צילום ש/ל והתהליך הפוטו-כימי

### 20.1 חתך ושכבות

- ציפוי הגנה - ג'לטין שקוף ואדיש לאור למניעת חשיפת התחליב הצילומי למפגע פיזי.
- התחליב הצילומי - מלחי כסף המורכבים עם חומר הלוגני (כלור/יוד/ ברום) לריגושם לאור (הלידי כסף) ויצירת התחליב/ התרחיף בערבובו עם ג'לטין.
- חומר מדבק - ג'לטין לחיבור התחליב עם בסיס הסרט.
- בסיס - פוליאסטר / צלולויז אצטטי יציב, שקוף, גמיש/ קשיח בהתאם לפורמט.
- גב אל - יהל - ציפוי כהה למיתון החזרי אור ואיטום.
- 20.2 פירוט תפקיד השכבות בתהליך החשיפה ובכל שלבי הפיתוח
  - חשיפה - פגיעת האור והיפרדות החומר ההלוגני ממלחי הכסף, הפיכתם לסיבים מתכתיים, תחילת השחרתם ויצירת הדימוי הכמוס.
  - פיתוח - חומר בסיסי להאצת והגברת השחרת הסיבים המתכתיים וייצוב אחיזתם בבסיס הסרט. המסת הגב אל יהל ושטיפתו עם ריקון המפתח.
  - עצירה - דילול רמת המפתח והורדת ריכוזו בשאיפה לאפס להפסקת ההשחרה. מניעת זיהום הקובע.
  - קביעה - חומר חומצי להפיכת מלחי הכסף למסיסים, הכנתם לשטיפה והאדשת חלקי התרחיף שלא מיצו את פוטנציאל ההשחרה לכל אור נוסף.
  - שטיפה - ניקוי הסרט מחומרים מליחים. אזכור מאיץ שטיפה.
  - משטח (Wetting Agent) - האצת הליך הייבוש והאחדתו על ידי הורדת פני שטח המים ומיתון הופעת כתמי הייבוש. הנוזל האחרון עימו הסרט בא במגע לפני ייבושו. בדיקת ייבושו בחלקו התחתון, היותו פגיע ביותר בשלב זה.

### 20.3 הג'לטין - יחוד ותכונות

זול, קל להשגה, שקוף, נעדר גרעיניות, תופח ומאפשר הגעת כימיקלים להלידי הכסף, מונע התקרשות הלידי הכסף, מאפשר פיזור שווה של הלידי הכסף בו, הופך נוזלי בחימום, נוח למריחה ומתקשה מהר כשמתקרר, לא מתפרק בקלות.

### 20.4 גורמי רמת הפיתוח

השפעת כל אחד מהגורמים הבאים על רמת הפיתוח:

- רמת בסיסיות (סוג מפתח)
- דילול/ מהילה
- משך פיתוח
- טמפרטורת המפתח
- ניצור/ טלטול

הדגשת חשיבות וקריטיות שלב זה בכל התהליך הנקרא 'תהליך הפיתוח' על התוצאה.

### 20.5 בדיקת זמן קביעה אופטימאלי לסרט

בדיקת יעילות וטריות הקובע - הכפלת הזמן הדרוש לסרט שלא פותח להפוך שקוף בקובע הנבדק. מהן התקלות שתיתכנה כתוצאה מקביעה לא נכונה או לא מספקת.

## 20.6 דחיפה ומשיכה

בהמשך להכרת האפשרויות להגברה ולמיתון ניגודיות הסרט בסעיף 'רמת הפיתוח' - הכרת הסיבות לפיתוח יתר (Push) ו לפיתוח חסר (Pull), הסבר על עקרונות הביצוע ויחסי גומלין עם החשיפה. הסבר על השפעת משך הפיתוח על דחיסות הסרט, ניגודיות הסרט וגרעיניותו.

## 20.7 איתור סיבות לתקלות בהליך פיתוח הסרט

אבחון בעיית חשיפה או פיתוח דרך המספור בסרט דליל/דחוס. משמעות רמות פיתוח שונות המחלקות סרט במימד הגובה שלו. כתמים שלא פותחו על גבי הסרט ובעיית קימוט סרט כבעיית סלילה. הימצאות דוק דיכרוי כבעיית קביעה, כתמי דחיסות אקראיים על הסרט כבעיית חדירת אור וכו'.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע כיצד בנוי סרט הצילום ש/ל, יסביר מה תפקיד כל שכבה וידע מהם השלבים אותם עובר הסרט בחשיפה ובפיתוח עד שלב יבושו התלמיד יכיר את תכונות הג'לטין, ידע לערוך בדיקת זמן קביעה אופטימאלי לקובע וידע מהם חמשת גורמי רמת הפיתוח. התלמיד ידע כיצד לפתח סרט, לבצע דחיפה ומשיכה, לאתר ולנתח תקלות בתהליך.

## מושגי יסוד

הליד כסף, סיב מתכתי, תרחיף, פיתוח, עצירה, קביעה, שטיפה, משטח, דילול מפתח, טלטול, משך פיתוח, חום מפתח, זמן קביעה אופטימאלי לקובע, דחיפה/ משיכה, דוק.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 85.  
מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 70-125.  
ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק ב', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 11.

Life Library Of Photography, **The Print**, page 53.

<http://www.qwerty.co.za/photo/b&w/film.htm>

## 21. גרעיניות

### 21.1 הגדרה

גודל הליד הכסף ביחס לכלל התמונה, כגורם הקטן ביותר המרכיב אותה.

### 21.2 השפעת הגדלת התמונה על גרעיניות התמונה

השלכת הגדלת התמונה על גודל הלידי הכסף ועל המרחק ביניהם.

### 21.3 גרעיניות ומרחק הצפייה

השלכת מרחק הצפייה בתמונה על תפיסת אחידותה.

### 21.4 גודל נקודה

קוטר עיגול של 0.25 מ"מ או פחות כנקודה עבור העין - לקבלת דימוי הומוגני ואחיד.

### 21.5 גודל הפיקסל בתמונה דיגיטאלית

בהנחה שהאנלוגיה בין גרעיניות הסרט ובין פיקסלציה גוזרת על שניהם שלא להיראות בכדי ליצור תמונה בה לא ניתן להבחין בנקודות הבונות אותה, יש להקפיד על צפיפות הפיקסלים על שטח נתון, שתגרום להם להיות מספיק קטנים לשם כך - רזולוציה. (ראה 18.3)

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהי גרעיניות ומה השלכותיה על התמונה הסופית.  
התלמיד ידע מהי חשיבות מרחק הצפייה ומהו גודל נקודה.  
התלמיד יבין את השלכת צפיפות הפיקסלים בשטח נתון על התמונה.

## מושגי יסוד

גרעיניות, מרחק צפייה, גודל נקודה.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 90.

<http://www.kodak.com/global/en/professional/support/techPubs/e58/e58.pdf>

<http://www.kodak.com/US/en/motion/students/handbook/sensitometric6.jhtml>

## 22. ניגוד

### 22.1 הגדרה

הטווח הדינאמי: היחס או המרחק בין הנקודה הבהירה והכהה בתמונה. אפשרות ליצירת אוירה באמצעות בחירה בניגוד נתון.

### 22.2 הטווח הטונאלי

איכות ואופי הרצף או המדרוג של גווני הביניים שבין הנקודה הבהירה והכהה בתמונה.

### 22.3 גורמי ניגוד

- אור רך או ניגודי - על מה משפיע ואיך נוצר. (ראה 27.1)
- מבנה הנושא - חיתוך הצורה וקווי המתאר כמשפיעים על עומק הצללים.
- פיתוח - יתר/נורמל/חסר. (ראה 20.4)

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע להסביר את המושג ניגוד וידע לנתח מהי תמונה ניגודית, רכה ובעלת ניגוד בינוני. התלמיד ידע מהם הגורמים המשפיעים על ניגודיות התמונה ובמה עליו לבחור לקבלת ניגודיות רצויה.

## מושגי יסוד

ניגוד, טווח דינאמי, טווח טונאלי.

## מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 126.

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 187.

[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital\\_Imaging/tonal\\_range\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital_Imaging/tonal_range_01.htm)

<http://www.eg.org/EG/DL/WS/COMPAESTH/COMPAESTH05/159-167.pdf.abstract.pdf>

## 23. כושר הפרדה

### 23.1 הגדרה

מידת יכולת ההבחנה בין פרטי קווי המתאר ושטחי הדימוי המצולם.

### 23.2 L.P.I.

בדיקת לוח מבחן לקבלת אינדיקציה אודות כושר הפרדת הקווים למ"מ/ אינץ' של סרט, חיישן או עוצמית.

### 23.3 P.P.I.

מספר הפיקסלים של התמונה באינץ' רבוע - צפיפות. אבחנה וזיקה בין מספר הפיקסלים של התמונה לזה של מערכת ייצוג התמונה (צג).

### 23.4 D.P.I.

מספר הנקודות המודפסות על אינץ' רבוע. יכולות המדפסת. יכולת הנייר לספוג דיו מבלי לעוות מידע (מיזוג טיפות- כתמים).

- 23.5 כושר הפרדה של סרטי צילום  
הקשר בין גודל/ צפיפות הלידי הכסף (גרעיניות) לכושר ההפרדה ומשתנים נוספים - מיקוד,  
ניגודיות הסצנה, אופטיקה או יציבות.
- 23.6 כושר הפרדה בחיישן צילום הדיגיטאלי  
חישוב מחצית מספר הפיקסלים האפקטיביים במימד מסוים של החיישן, חלקי מספר  
המ"מ של מימד חיישן זה. הדגשת משתנים נוספים המשפיעים: ניגודיות הסצנה, אופטיקה,  
מבנה החיישן, חישובי שינוי מספר הפיקסלים בתמונה או יציבות.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע להסביר מהו כושר הפרדה ומהן השלכותיו על התוצאה הסופית בתמונה פוטו- כימית ודיגיטאלית.

### מושגי יסוד

כושר הפרדה, P.P.I., P.P.I., L.P.I.

### מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 30.

[http://www.esf.edu/erfeg/quackenbush/ERE552/Homework/04\\_Spatial\\_Spectral\\_Solution.doc](http://www.esf.edu/erfeg/quackenbush/ERE552/Homework/04_Spatial_Spectral_Solution.doc)

<http://www.scantips.com/no72dpi.html>

<http://www.auditmypc.com/acronym/LPI.asp>

[http://www.sinepatterns.com/i\\_Stdnds.htm](http://www.sinepatterns.com/i_Stdnds.htm)

<http://clarkvision.com/imagdetail/printer-ppi/>

### 24. הבדלים בין סרטים

24.1 גודל (פורמט)

הסבר על פורמטים שונים ומשמעות גודל הסרט על יחס הגדלת התמונה הסופית.

24.2 צבע - ש/ל

סרטים עם שכבת תחליב אחת וסרטים עם 3 שכבות תחליב הרגישות לאורכי גל שונים (ללא מבוא לצבע).

24.3 נגטיב/ פוזיטיב

הנגטיב כשלב ביניים בין הצילום לתוצאה שהיא פלט סופי (הדפסה).

הפקת אינסוף הדפסים (שונים) מכל פריים. הפוזיטיב כמקור ישיר לצילום. הבדלים באיכויות בין שתי התוצאות: נגטיב המכיל מסיכה כתומה יחד איכות מרקם הנייר עליו מוטבע האור, לעומת שקף צלול ללא מרקם עם מהימנות צבע והתמודדות טובה יותר עם ניגודיות.

24.4 רגישות לאור - ISO

גודל הלידי הכסף והשפעה על רגישות הסרט לאור ועל חוק הגומלין. בחירה בשימוש בסרט מהיר לצורך הקפאת תנועה בתנאי אור חלש.

24.5 רגישות לצבע

הבדלים בתגובות סרטים לצבעוניות מקורות אור שונים (Daylight/ Tungsten).

24.6 גרעיניות

גודל הלידי הכסף והשפעתם על גרעיניות הסרט. לקבלת תמונה הומוגנית ואחידה שימוש בסרט איטי ולהיפך. (ראה 2.1.1)

24.7 ניגודיות

גודל הלידי הכסף המשפיע על עיקרון §All Or Non. חשיבות אופן פיתוח הסרט בהקשר זה.

- 24.8 רווית צבע  
גודל הלידי הכסף וצפיפותם בשטח נתון וההשפעה על רווית הצבע - יותר גורמי צבע בשטח נתון.  
24.9 כושר הפרדה  
גודל הלידי הכסף וצפיפותם בשטח נתון וההשפעה על כושר הפרדת הסרט. (ראה 23.5)

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את ההבדלים בין הסרטים השונים וידע להבחין בתכונותיהם השונות. התלמיד ידע לבחור בסרט המתאים ביותר לשימוש ולצרכיו.

### מושגי יסוד

נגטיב, פוזיטיב, רווית צבע.

### מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 7.

### 25. הדפסה (ללא הסבר על סוגי ניירות)

#### 25.1 סדר פעולות - הדפס מגע

- יצירת אלומת אור מגדל המתאימה לכיסוי הנייר ללא עדיפות לכיוון המיקוד או הגובה.
- שימוש בנייר רך להצגת מירב המידע.
- עיגון ומיקום נייר הטסט, הסרטים וזכוכית נקייה (אמולסיה פונה לאמולסיה).
- הכנת טסטים למציאת ערך חשיפת הנייר.
- ניתוח טסטים באור.
- הכנת הדפס מגע.
- הסבר על משמעות החשיפה הממוצעת לכל הסרט ועל אפשרויות ההדפסה השונות לחשיפות היוצאות מן הכלל בשלב הדפסת הגדלה.

#### 25.2 סדר פעולות - הדפסת תמונה

- מיקום הסרט בנושא הנגטיב, ניקוי (אוויר/ מטלית) וקביעת נושא הנגטיב במגדל (אמולסיה פונה לאמולסיה).
- בחירת גודל נייר, סימונו וקביעת גובה המגדל ליצירת אלומה ממוקדת תוך שימוש 'בפוקוס- פינדר' לצורך זה.
- הכנת טסטים למציאת ערך חשיפת הנייר.
- ניתוח חשיפה וניגוד הטסטים באור (שינוי ניגודיות נייר מצריך טסט חדש).
- הדפסת התמונה.

#### 25.3 זמנים ונוזלים (ניירות פלסטיים בלבד)

- פיתוח: 1.5-4 דקות.
- עצירה: 1/2 דקה לפחות.
- קביעה: 5 דקות.
- שטיפה: +/- 20 דקות, תלוי בזרם.

#### 25.4 דגשים נוספים לעבודת בחדר החושך

- אחידות משך שלב פיתוח הנייר. המשתנה לשליטה על כמות התמונה הוא החשיפה.
- הקפדה על אטימת חבילת הנייר לאור.
- חיתוך הנייר לטסטים יעשה ביד בלבד.
- ניתן לבחון הדפס באור גם לאחר דקה בקובע ולהחזירו להשלמת הקביעה.
- יציאה עם ניירות תיעשה בקערות בלבד.
- יבוש ייעשה במקום נקי ותמיד לאחר שטיפה.

- 25.5 מניפולציות בחדר החושך
- הכנת פוטוגרמות.
  - הוספות והסתרות - הדגשת מיקום גורם ההסתרה קרוב לעדשה לכיסוי שטח גדול ולטשטוש קו המתאר של גורם ההסתרה.
  - עיוותי תמונה דרך עיקומי נייר.
  - סולריזציות - הסבר על מהות ואופי הסולריזציה, הכנת טסטים תוך הדגשת 3 המשתנים לקביעת אופייה:
  - ערך החשיפה הראשונה (רגילה)
  - מועד החשיפה השנייה
  - ערך החשיפה השנייה

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע להכין הדפס מגע והדפס תמונה תוך הקפדה על סדר פעולות התהליכים והדגשים בהם. התלמיד ידע לבצע מניפולציות הדפסה שונות ויכיר בחשיבות העבודה השיטתית במעבדה.

### מושגי יסוד

טסט, הדפס מגע, 'פוקוס פינדר', הוספה/ הסתרה, סולריזציה.

### מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 75 132. Life Library Of Photography, The Print, page 88.

### 26. מד אור חיצוני- ידני

#### 26.1 תפעול

- בדיקת מצב סוללה
- כיוון ISO
- קביעת מצב מדידת אור רציף או מובזק
- שינוי צרופים על פי חוק הגומלין
- השלכת הכיפה החלבית על קליטת האור מהחזית ומהצדדים, אפשרות החלפתה
- במשטח חלבי שטוח לאור חזיתי בלבד והסרתה למדידת אור חוזר.

#### 26.2 אי התחשבות המדידה בגווי הנושא

תרשים זרימת האור במדידת אור חוזר מדויקת - אור ממקור האור פוגע בכרטיס אפור 18% וחוזר למד האור.

#### 26.3 מדידת אור נופל

זהות בעיקרון חוסר ההתחשבות בנושא בין מדידה זו למדידת אור החוזר מכרטיס אפור 18%. תרשים זרימת האור במדידת אור נופל - אור ממקור האור פוגע בכיפה החלבית המעבירה 18% ממנו למד האור שמאחוריה.

#### 26.4 אופן המדידה

מיקום מד האור בסמוך לנושא או במרחק הנושא הצפוי ממקור האור (אין חשיבות לכך בתאורת שמש עילית) וכיוונו לעבר מקור האור. למדידת עוצמת האור המגיעה אליו.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהו עיקרון מדידת אור נופל וכיצד לתפעל את מד האור החיצוני.

### מושגי יסוד

אור נופל.

<http://www.rit.edu/~andpph/text-technology.html> (section 6)

[http://en.mimi.hu/photography/ambient\\_light.html](http://en.mimi.hu/photography/ambient_light.html)

[http://www.pcmag.com/encyclopedia\\_term/0,2542,t=ambient+lighting&i=37706,00.asp](http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,2542,t=ambient+lighting&i=37706,00.asp)

## 27. תאורה

### 27.1 מאפיינים

- צבע (ללא פירוט על טמפרטורת צבע במעלות קלווין)
- עוצמה
- נפילת אור (ללא הסבר על חוקיותה)
- ניגודיות - השטח הפיזי ממנו מגיע האור
- פיזור - תחימת האור.
- השלכות הגורמים הנ"ל על אוירת הצילום.

### 27.2 שימוש ברפלקטור

מילוי הצללים - לעולם אינו חזק כמקור האור. הדגשת יעילותו בהתאם לגודלו והמרחק שלו מהנושא.

### 27.3 אור אחורי

- הגדרת אור אחורי.
- עדיפות לעבודה באור אחורי נקודתי.
- השפעה על פני שטח אובייקט מנקודות הארה שונות, על צבע ועל מרקם שקיפיות.
- חשיבות החציצה והתיחום עם/ בלי מגן השמש.
- תוצאות חדירת האור וסוגי הסנוור הנפוצים. השלכת מרחק מקור האור מפאת הפריים (שימוש בעצמיות שונות) המצולם על סבירות סנוור.
- חשיבות רמת בהירות הרקע באור אחורי.
- יצירת יחסי תאורה בין אור אחורי לחזיתי והאפשרות לחשיפות שונות.
- הכללת מקור האור האחורי בתמונה.

### 27.4 כיוון התאורה

כיוון התאורה הקונוונציונלי וסתירתו, יצירת אוירה באמצעות הארה מהצד, מלמטה ומלמעלה.

### 27.5 צביעת אור

ציפוי בצלופן לתאורה קרה ובג'לטין לתאורה חמה. גורם להפחתת עוצמת האור.

### 27.6 יצירת יחסי תאורה

הבנת המושגים אור עיקרי ואור משני (משלים).

### 27.7 Low Key /High Key

יצירת תמונה עם מרחב טונים מזער'י בשני קצוות הסקאלה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהם מאפייני התאורה השונים, כיצד לצבוע אור ולהשתמש ברפלקטור. התלמיד יבין את המושגים המת"חסים ליחסי התאורה, ידע לעשות שימוש באור אחורי וליצור אוירה באמצעות כיוון ההארה וקביעת אופייה.

## מושגי יסוד

אור תחום/ מפוזר, כיוון הארה, צבע אור, יחסי תאורה, אור אחורי, רפלקטור, סנוור, נפילת אור, High/ Low Key, אור קבוע, אור עיקרי/ משלים.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 171.

Alan Brown, Joe Braun, Tim Grondin, Lighting Secrets For The Professional Photographer, Library Of Congress Cataloging In Publication Data.

<http://www.cybercollege.com/typ027.htm>

[http://www.softlights.com/news\\_history.html](http://www.softlights.com/news_history.html)

[http://artscool.cfa.cmu.edu/~winkler/60210AB/FW\\_light\\_workshop.pdf](http://artscool.cfa.cmu.edu/~winkler/60210AB/FW_light_workshop.pdf)

## 28. המבזק

- 28.1 מאפייני אור המבזק
  - טמפרטורת הצבע.
  - משך ההארה.
  - חסכון יחסי בצריכת חשמל.
- 28.2 אופן פעולת המבזק האלקטרוני
  - טעינת הקבל על ידי הסוללות ופריקת האנרגיה לשפופרת גד ברגע ההבזקה.
- 28.3 כוח המבזק
  - מהו G.N. והסטנדרטיזציה בדרך חישובו מציאתו:
    - מבזק במלוא עוצמתו.
    - כיוון הרגישות ל - ISO 100 במד האור החיצוני.
    - מרחק של 1 מטר ביניהם.
- 28.4 מהירות הסנכרון
  - השוואה בין סגר עלים לסגר מישור המוקד בעבודה עם מבזק.
- 28.5 סיבות לשימוש במבזק
  - בתנאי חושך מוחלט כמקור אור יחיד לקבלת צילום.
  - בתנאי אור קבוע חלש שלא מאפשר הקפאת תנועת המצלמה או הנושא.
  - בשילוב עם אור קבוע - אור המבזק כאור מילוי משלים לאזורים אליהם האור הקבוע לא מגיע במידה מספקת.
  - במשולב עם אור קבוע - אור המבזק כאור עיקרי והפיכת האור הקבוע לאור מילוי משלים לאזורים אליהם האור המובזק לא מגיע במידה מספקת.
- 28.6 שילוב בין אור מובזק לאור קבוע
  - יתרון המבזק על תאורה מלאכותית קבועה - משמעות שינוי מהירות הסגר על האור הקבוע בלבד.
  - משמעות שינוי מפתח הצמצם על כל אור.
  - שינוי קביעת היחסים ביניהם באמצעות מהירות הסגר ושינוי כלל החשיפה באמצעות הצמצם.

## מטרות אופרטיביות

1. התלמיד יכיר את מאפייני המבזק, אופן פעולתו וידע כיצד למצוא את כוחו הפוטנציאלי.
2. התלמיד ידע מהי משמעות מהירות הסנכרון ומהן הסיבות לשימוש במבזק.
3. התלמיד ידע לייצר יחסי תאורה בין אור קבוע ולבין אור מובזק.

## מושגי יסוד

אור מובזק, מהירות סנכרון, G.N.

## מקורות

Thom Hogan, Nikon Flash Guide: The Definitive Speedlight Reference, Saunders/Silver Pixel.

<http://www.kenrockwell.com/tech/syncspeed.htm#fp>

## 29. מבזק נפרד (למצלמות DSLR/SLR) - תפעול

### 29.1 שיטות עבודה

פירוט ההבדלים בין השיטות העיקריות -

M - הבזקה ידנית ללא משוב. פריקה מלאה או חלקית לפי בחירה.

A - הבזקה אוטומטית עם משוב. פריקה מלאה או חלקית בהתאם להחזר האור המגיע לעין שעל גוף המבזק, המתאימה את החשיפה הדרושה בדיוק חלקי. עבודה בתחומי טווחי הארה על פי הצמצם.

TTL - הבזקה אוטומטית עם משוב. פריקה מלאה או חלקית בהתאם להחזר האור המגיע לעין שבגוף המצלמה, המתאימה את החשיפה הדרושה בדיוק מרבי. עבודה בתחומי טווחי הארה על פי הצמצם.

### 29.2 הקשר בין המבזק לגוף המצלמה

- מתי להבזיק.

- כמה להבזיק (מתי להפסיק).

- התאמת שדה ההארה לשדה הראיה למיצי כוח הכיסוי האופטימאלי ולניצול מירב עוצמת המבזק.

- מידע על ISO המשליך על טווח ההארה.

- מידע על מפתח הצמצם הנבחר המשליך על טווח ההארה.

- AF Assist Beam לטווחים הקרובים.

### 29.3 טווח יעילות מוגבל (ככל מקור אור מלאכותי ניידי)

עבודה בשכבות - שכבת החזית המושפעת מהמבזק (וגם מהאור הקבוע המצוי בה) ושכבת הרקע המושפעת מהאור הקבוע בלבד.

### 29.4 כיוון הארה

הסבר על האופן בו אנו רגילים לראות את העולם מואר באור עילי (שמש, פנסי רחוב, מנורות תקרה וכו'), המבזק המחובר למצלמה מאיר חזיתית עם נטייה 'להשטיח' את פני חזית הנושא בתאורה אחידה. (ראה 27.4)

### 29.5 מקור אור ניגודי

מקור אור קטן הגורם להצללות הנושא על רקע קרוב לו ולהצללות הנושא על עצמו באופן ניכר.

### 29.6 נפילת אור

תיאור הירידה התלולה בעוצמת האור לעומק הסצנה (ללא פירוט על חוקיותה). (ראה 27.1)

### 29.7 Bounce

- הדגשת צבע המשטח על החזר האור.

- שינוי כיוון הגעת האור מאור חזיתי לאור עילי, בהתאם לאופן בו נראה העולם מואר. (ראה 27.4)

- שינוי הדרך בה עובר האור ושמירה על חשיפה נכונה.

- פתרון לבעיית נפילת האור בעומק הסצנה.

### 29.8 פזר האור

תפקידו כפזר אור ולא כמרכז.

### 29.9 כרטיס לבן

פתרון למראה עיניים כבויות בעבודה עם מבזק במצב באונס.

### 29.10 FP /High Speed

- עבודה במהירויות סגר מעבר למהירות הסנכרון.

- הארכת משך ההארה על חשבון עוצמה.

- שימוש במפתחי צמצם גדולים לעומקי שדה קטנים.

- השלכת מהירות הסגר על עוצמת האור כלכל אור קבוע.

השלכת מועד ההבזקה בחשיפות ממושכות המאפשרות מריחת תנועה באור קבוע, על מראה התוצאה בהקשר כרונולוגי על ציר הזמן.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את שיטות העבודה השונות במבזק המיועד למצלמת DSLR/SLR וידע לבחור במתאימה ביותר לעבודתו.  
התלמיד ידע מהם הקשרים שבין המבזק למצלמה ויכיר במגבלת טווח המבזק וכיוון הארתו. התלמיד יכיר את בעיות נפילת האור וניגודיותו וידע לפתור אותם תוך שימוש מושכל בבאונס.  
התלמיד ידע מתי וכיצד להשתמש בכרטיס הלבן, בפזר האור ובפונקציית התריס האחורי.

### מושגי יסוד

שיטת החשיפה TTL / A / M, פזר אור, כרטיס לבן, FP, Rear Curtain, טווח הארה, Bounce, AF Assist Beam.

### מקורות

חוברות הדרכה לשימוש במבזק.

<http://www.bigirishgit.com/photography/chapter7.htm>  
<http://webs.lanset.com/rcochran/flash/hss.html>  
<http://www.photozone.de/3Technology/flashtec4.htm>  
<http://www.photozone.de/3Technology/flashtec5.htm>

### 30. מבזק מצלמה אינטגרלי (Pop-Up) - תפעול

בנוסף לסעיפים: כיוון הארה, נפילת אור ותריס אחורי (שהוזכרו בנושא הקודם)

30.1 טווח יעילות מוגבל (ראה 29.3)

הדגשת מאפיין זה ביתר שאת (המבזק ניזון מסוללת המצלמה המזינה את שאר המערכות מד-אור, מנוע קידום הסרט או חיישן, מיקוד אוטומטי וכו') והגבלת כוחו למניעת החלפת הסוללה באופן תדיר. המלצה על צמצם פתוח וצמצום הטווח לנושא.

30.2 תופעת עיניים אדומות

סמיכות מקור האור לנקודת המבט (עצמית) היוצרת זווית חדה ביניהן ובין העין ומאפשרת תופעה זו המתקבלת מהארת כלי הדם בעין. הדגשת תנאי אור מועט והשפעתו על גודל האישון כתרומה לשכיחות תופעה זו. הכרות עם האפשרות למיתון התופעה.

30.3 מקור אור ניגודי (ראה 29.5)

הדגשת מאפיין זה ביתר שאת מאחר וגודל שטחו של מקור האור הינו מזערי.

30.4 צל עצמית ארוכה/ שימוש בעצמית רחבת זווית (במצלמות DSLR/SLR)

הכללת צל העצמית בתוך התמונה. הדגשת עובדת הימצאותו של צל זה גם אם לא נכלל בתמונה (בשימוש בעצמיות בעלות שדה ראייה צר יותר).

### מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע כיצד להקל ולמתן את בעיית טווח יעילות המבזק האינטגרלי.  
התלמיד ידע מהם הגורמים לתופעת העיניים האדומות וכיצד ניתן למתן אותה.  
התלמיד יכיר בניגודיות המבזק האינטגרלי כמאפיין וידע להימנע מלכלול את צל העצמית עימה הוא עובד בתמונה אותה הוא מצלם.

### מושגי יסוד

Red Eye Effect, Pop Up

## מקורות

חוברות הדרכה לשימוש במצלמה.

<http://dpfwiw.com/red-eye.htm>

[http://www.bergencountycamera.com/learn/red\\_eye.html](http://www.bergencountycamera.com/learn/red_eye.html)

### 3.1. תאורת מבזק אולפן - תפעול

#### 3.1.1 מדידת אור המבזק

- כיוון מד האור החיצוני למצב 'חשיפת מבזק' עם או בלי כבל וקבלת ערך הצמצם בלבד.

#### 3.1.2 מבזקי אולפן

#### 3.1.2 תפקיד ומאפייני Modeling Light.

- מאפייני Slave, דגש על תגובתו להפרשי אור גדולים ולא לעוצמת אור גדולה.
- כבל סינכרון/ שלט רדיו.
- אופן החלשת אור מבזק האולפן.
- ייצוב חצובת המבזק, שימוש בשקי חול.

## מושגי יסוד

כבל סינכרון, Off Cord, Modelling Light, Slave.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע למדוד את עוצמת אור המבזק.

התלמיד ידע להשתמש בתאורת מבזקי האולפן ויגלה שליטה בשילוב תאורה מסוגים שונים להשגת איכות האור והאווירה הרצויים לו.

### 3.2. תאורת אולפן - הרחבה

#### 3.2.1 אביזרי תאורה

יצירת אור מפוזר ורך, מפוזר וניגודי, תחום ורך ותחום וניגודי באמצעות Light Box, מטריה אטומה/ עבירה למחצה, סנוט/ גריד וצלחת.

#### 3.2.2 תאורה אוטונומית לנושא ולרקע

אפשרויות השליטה העדיפות לתאורת מרחבי עומק הסצנה המצלמת. עבודה ב'שכבות'.

3.2.3 יצירת מצע ורקע ללא קו אופק מה בין מצע לרקע, האפשרות להימנע מהמצאות קו רקע, אופן הנחת רקע.

#### 3.2.4 סכימה לפריים ולתאורה

תיאור נקודת המבט, יחסי הגודל והחיתוכים בסכמת הפריים. תיאור החלל ומיקום המצלמה בו, שדה הראייה, מיקום הנושא והרקע, מיקום מקורות האור השונים וציון יחסי התאורה ביניהם בסכמת התאורה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע ליצור תאורה אוטונומית לחלקים במרחב הסצנה.

התלמיד ישים לב לקו האופק בתמונה וידע להעלימו בדרכים השונות.

## מושגי יסוד

מטריה אטומה/ עבירה למחצה, Light Box, צלחת, סנוט, גריד/ כוורת, תאורה אוטונומית, סכימה לפריים ולתאורה, רקע ללא קו אופק.

Alan Brown, Joe Braun, Tim Grondin, Lighting Secrets For The Professional Photographer, Library Of Congress Cataloging In Publication Data.

**33. אפשרויות עבודה נוספות עם מבזק**

- 33.1 ריבוי הבזקות בתמונה אחת - Stroboscope (לא במבזק אינטגרלי)  
 • הקשר בין עוצמת ההבזקה לתדירות ההבזקות (משך הטעינה).  
 • הקשר בין השימוש במצב זה לעוצמת האור (טווח).  
 • הקשר בין מספר ההבזקות לשנייה למהירות הסגר. הדגשת התחממות המבזק וחשיבות זמן מנוחה.  
 • ייצוב המצלמה.
- 33.2 תופעת Shake And Bake  
 • נושא המואר הרבה פחות מהרקע ונראה כצללית באור קבוע.  
 • מהירות הסגר מאפשרת מריחה מסוימת של תזוזת הנושא (לא בהכרח יזומה).  
 • הפרדה ברורה בין נושא המואר רק ע"י המבזק ורקע המואר רק באור קבוע.
- 33.3 צבירת אור (מבזק נפרד/אולפן)  
 עבור צילום דומם במפתח צמצם קטן, אפשרות להכפלת מספר ההבזקות בהתאם על פי חוק הגומלין. עבודה בחושך במצב T/B. ייצוב המצלמה.
- 33.4 הכפלת נושא בתמונה אחת (מבזק נפרד/אולפן)  
 שימוש ברקע שחור ובחצובה. הסבר על פוטנציאל הבהרת התמונה בשטח נתון והשלכתו על התכנון המוקדם, על מידת דומיננטיות חלקי התמונה השונים ויכולת ההבחנה בהם. ייצוב המצלמה.

**מטרות אופרטיביות**

התלמיד ירחיב את גבולות השימוש במבזק באמצעות צבירת אור, ידע ליזום ולזהות תנאים המאפשרים יצירת צללית נושא המפרידה בינו ובין הרקע ולגרום למניפולציית הכפלת הנושא.

**מושגי יסוד**

צבירת אור, Stroboscope.

**מקורות**

<http://www.rit.edu/~andpph/text-technology.html> (section 15)

**34. השימוש בחצובה ובכבל משחרר**

- 34.1 משקל  
 חשיבות היציבות. עדיפות לפתיחת הרגליים הטלסקופיות לפני העמוד המרכזי עם עדיפות לרגליים הגדולות. הידוק ברגים.
- 34.2 החיבור למצלמה  
 הברגה סטנדרטית בגוף המצלמה או חיבור מהיר ליותר ממצלמה אחת.
- 34.3 תנועות החצובה  
 צידוד, הטיה, גלגול, הגבהה. פתיחה לשחרור לפני כל שינוי והידוק לאחריו. אפשרות היפוך ראש החצובה כלפי מטה (אופציונאלי).
- 34.4 פתיחה וסגירה  
 נוחות השימוש בכוח הכבידה.
- 34.5 כבל משחרר  
 הבדלי תפעול בין כבל מכני לאלקטרוני. שימוש חלופי בטיימר המצלמה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את חשיבות משקל החצובה ותפעולה הנכון ליציבותה ותקינותה. התלמיד ידע להשתמש בפונקציות השונות בחצובות בהן יעבוד.

## מושגי יסוד

חצובה, צידוד, הגהה, גלגול, תמונה אופקית/אנכית, כבל משחרר.

## 35. ניהול מאגר נתונים

### 35.1 תוכנת Picasa\*

- קביעת העדפות.
  - יצירת אוספים ותיקיות.
  - עיבוד תמונה ותיקונים בסיסיים.
  - שינוי גודל.
  - שמירה עותק (יצוא).
  - תיוג.
  - שליחה.
  - מצגת התמונות.
  - הדפסה במדפסת ביתית.
- \* Picasa - תוכנה חינמית להורדה מהרשת, יעילה ופשוטה המתאימה לשלב זה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר פלטפורמה לניהול תמונות, ידע לבצע תיקונים, לשמור עותקים, לשלוח תמונות, לתייגן, לאתחן, להציגן במצגת ולהדפיסן במדפסת הביתית.

## מושגי יסוד

אוסף, תיקייה, שמירה, עותק, תיוג.

## מקורות

[/http://readme.picasa.com/public](http://readme.picasa.com/public)  
<http://picasa.google.com/features/index.html>  
<http://picasa.google.com/support/>

## 36. ניהול ארכיון דיגיטאלי

- 36.1 נגישות ואיתור מידע שמירה ע"פ סדר מסוים.
- 36.2 גיבוי
- 36.3 דרכי גיבוי שונות. צריבת תקליטורים, כונן חיצוני/ פנימי.  
שמירה ואבטחה  
כללי בטיחות לגבי מיקום, יצירת עותק גיבוי נוסף, התכלות המדיה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר כללים לשמירת מידע, לגיבוי ולצריבת תקליטורים. התלמיד ידע כיצד לנהל ארכיב.

## מושגי יסוד

גיבוי, צריבה, ארכיון.

[http://www.digitalfoci.com/digitalliving/store\\_digital\\_photos.html](http://www.digitalfoci.com/digitalliving/store_digital_photos.html)

[http://www.onthegosoft.com/backup\\_photos.htm](http://www.onthegosoft.com/backup_photos.htm)

### שאלות לדוגמה

1. תאר לפחות שלושה הבדלים בין ראייה לצילום.
2. תאר את השינויים המתרחשים בתמונה בשינוי אורך הקופסה במצלמת נקב.
3. תאר את ההבדלים בין מצלמת כוונת למצלמת SLR.
4. על מה משפיעה מידת קמירות עדשה חיובית?
5. מהם שני הגורמים לתשקופת?
6. מה מאפשר כפתור M.O.F. במצלמה?
7. תאר את אופן פעולת הצמצם בחשיפה.
8. מהם ההבדלים בין סגר עלים לסגר מישור המוקד - מיקום, אופן פעולה, יתרונות וחסרונות.
9. כיצד רואים בעינית את הסצנה המצלמת ללא היפוך עם העצמית הופכת אותה?
10. מהו חוק הגומלין ועל מה תשפיע חריגה ממנו?
11. מהם ההבדלים בין שיטות המיקוד השונות ומתי כדאי להשתמש במיקוד אוטומטי בודד ומתי ברציף?
12. מה מהות ההבדל בין מדידת אור חוזר לנופל?
13. תאר את שלבי מעבר המידע במצלמה דיגיטאלית והתהליך שהוא עובר.
14. מהם שלושת המשתנים בדחיפה/ משיכת סרט?
15. מה הופך אור ניגודי לכזה ומה מאפיין אותו?

# אופטיקה יישומית - רשימת נושאים ופירוט שעות:

## כיתה יא'

שעות הלימוד	הנושא	מס'
1	חזרה על כללי ההתנהגות והבטיחות במעבדה ובאולפן	.1
4	האור	.2
3	מאפייני צבע וייצוג גרפי	.3
3	מודלים ליצירת צבע	.4
3	מעגל הפיזור	.5
3	המרחק ההיפרפוקל	.6
5	מצלמה פורמט בינוני - מאפיינים ותפעול	.7
4	ניירות הדפסה	.8
6	הדפסה - תהליכים מתקדמים	.9
5	מבני סרטי צבע והתהליך הפוטוכימי	.10
3	מיקוד אוטומטי - הרחבה	.11
3	חוק ריבוע המרחק	.12
4	אור קבוע טבעי ומלאכותי	.13
4	חיישנים	.14
2	דחיסה	.15
2	אינטרפולציה	.16
3	פורמטים לקובצי תמונה	.17
3	סורקים	.18
3	נייר ומדפסות	.19
26	עריכה ועיבוד תמונה - 'פוטושופ'	.20

---

90

סה"כ שעות

# אופטיקה יישומית - פירוט נושאים:

## כיתה י'א'

1. חזרה על כללי התנהגות וכללי בטיחות במעבדה ובאולפן

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יפגין התנהגות אחראית במעבדה ובאולפן, תוך שמירה על כללי בטיחות ושמירת הציוד.

2. האור

2.1 תכונות

נובע ממקור כלשהו, נע במהירות רבה (בריק 300,000 ק"מ בשנייה, מאט בחומר אחר), נע בגלים, קרינה אלקטרומגנטית ואנרגיה, הספקטרום הנראה לעין.

2.2 מידות ואורך הגל

מהו ננומטר, מהו אורך הגל ועל מה משפיע (גלי על קול/ גלי שמע/ הספקטרום הנראה לעין/ גלי רדיו וכו').

2.3 חלוקת הספקטרום הנראה לעין

פירוט צבעי האור ומידות אורכי הגל, קצות הספקטרום הנראה לעין (על סגול ותת אדום).

2.4 אור מקוטב

אפיון אור מקוטב, מקורות אור מקוטב (שמיים, השתקפות אור וכו').

2.5 אור וחומר

החזרה מלאה או חלקית, העברה מלאה או חלקית.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את תכונות האור, את המושגים המתארים אותו ואת הקשר ביניהם. התלמיד ידע כיצד משפיעים מרקם וצלילות החומר על האור הפוגע והאור העובר בו.

### מושגי יסוד

מהירות האור, אורך גל, ננומטר, הספקטרום הנראה לעין, אור מקוטב, החזרה והעברה.

### מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 94.

[http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/know\\_11/emspectrum.html](http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/know_11/emspectrum.html)

[http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/know\\_12/emspectrum.html](http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/know_12/emspectrum.html)

<http://www.howstuffworks.com/light2.htm>

3. מאפייני צבע וייצוג גרפי

3.1 משתני הצבע

• גוון

• רוויה

• בהירות

3.2 עומק צבע

מספר הביטים (B.P.P.) לתיאור, ייצוג והבחנה בין צבע לצבע במפת סיביות.

### 3.3 תיאור גרפי של הצבע

- צבעי טקטרוניקס (H.L.S.):  
כדור צבעים עם קוטב עליון לבן ותחתון שחור.  
מיקום על קו הרוחב (מערב/ מזרח) לשינוי הגוון.  
מיקום על קו אורך (צפון/ דרום) לשינוי הבהירות.  
מיקום על הרדיוס (בכל קו רוחב) אל הציר וממנו לשינוי הרוויה.  
צבעי L.a.b.:
- כדור צבעים עם קוטב עליון לבן ותחתון שחור.  
L לשינוי הבהירות (גובה).  
ציר a לשינוי מיעון ירוק - אדום/ רוויה.  
ציר b לשינוי מיעון צהוב- כחול/ רוויה.
- צבעי היסוד וצבעים משלימים:  
שלושת צבעי יסוד כקודקודי משולש וביניהם שלושת הצבעים המשלימים להם כך שמול כל צבע יסוד נמצא צבעו המשלים.  
הצגת הזיקה ויחסי הגומלין בין הצבעים השונים.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני הצבע, את גורמיו וידע לתאר אותו במכלול המערכת הגראפית בה הוא נמצא.

### מושגי יסוד

גוון, רוויה, בהירות, עומק צבע, צבעי טקטרוניקס, צבעי L.a.b.

### מקורות

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 148.

Mauro Boscarol, The Reproduction of Colour in Photography, Printing & Television, Second edition. R.W.G. Hunt, Fountain Press, Tolworth, England, 1987.

Josef Albers, The Interaction of Color, Yale University Press, 1975.

<http://www.sfu.ca/sasdoc/sashtml/gref/zgscheme.htm#znix-fig>

<http://accept.la.asu.edu/PiN/rdg/color/composition.shtml>

<http://www.webstyleguide.com/graphics/displays.html>

<http://www.sketchpad.net/basics6.htm>

<http://www.devx.com/projectcool/Article/19997/0/page/7>

### 4. מודלים ליצירת צבע

#### 4.1 מבוא

- אור ופיגמנט - אבחנה בין צבעי היסוד המתחברים באור ובין צבעי היסוד בחומר.
- צבעי יסוד - מערכת של שלושה צבעים ממנה ניתן ליצור כל צבע נדרש.
- צבע משלים - אחד מזוג צבעים שחיבור האור ביניהם נותן לבן וחיסור האור ביניהם נותן שחור.

#### 4.2 שיטת חיבור צבעי היסוד (R.G.B.)

- מהות החיבור כמיזוג (הוספה) אור.
- מיזוג צבע יסוד מתחבר ראשון עם צבע יסוד מתחבר שני לקבלת צבע יסוד מתחסר המורכב משניהם, המשלים לצבע היסוד המתחבר השלישי.
- מיזוג שלושת צבעי היסוד לקבלת לבן.

#### 4.3 שיטת חיסור צבעי היסוד (C.M.Y.)

- מהות החיסור כסיון (גריעה) אור.

- סינון צבע יסוד מתחסר ראשון מצבע יסוד מתחסר שני לקבלת צבע יסוד מתחבר ממנו שניהם מורכבים, המשלים לצבע היסוד המתחסר השלישי.
- סינון שלושת צבעי היסוד המתחסרים לחסימת אור מלאה וקבלת שחור.
- הסיבה להוספת השחור בדפוס (K).

4.4 צבעי L.a.b.

מפגש בין שני צירי צבע בתוספת רמת בהירות לקבלת ערך של גוון.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את המודלים השונים ליצירת צבע ולאילו צרכים הם משמשים.

## מושגי יסוד

צבע יסוד, צבע משלים, חיבור וחיסור צבעים, צבעי L.a.b.

## מקורות

ד"ר שאול טל, תצלומי צבע במו ידיך, הוצאת 'פוקוס', עמ' 15.

ד"ר שאול טל, יסודות הצילום הצבעוני, הוצאת 'פוקוס', עמ' 4.

[http://cis2.cuyamaca.net/jreed/examples/213\\_spring01/bohrer/finalproject/colorschemas.html](http://cis2.cuyamaca.net/jreed/examples/213_spring01/bohrer/finalproject/colorschemas.html)

<http://www.colorpro.com/info/tools/labcalc.htm#TOP>

## 5. מעגל הפיזור (עיגול הטשטוש)

5.1 הגדרה

האופן בו האור מכל מרחק מלבד מישור החדות (מרחק הנושא) נופל על מישור המוקד (הסרט או החיישן).

5.2 מצלמת נקב

אבחנה בין גורמי מעגלי הפיזור במערכת בעלת אופטיקה טהורה ומערכת בעלת עדשות.

5.3 מרחק הצפייה

השפעת מרחק הצפייה בתמונה על האבחנה בין נקודה לעיגול טשטוש.

5.4 יחס ההגדלה

השפעת יחס הגדלת התמונה על עומק השדה ועל האבחנה בין נקודה לעיגול טשטוש.

5.5 מפתח הצמצם

השפעת קוטר מפתח הצמצם על פיזור עיגולי הטשטוש.

5.6 אורך המוקד

השפעת אורך מוקד העוצמית על מיקום התלכדות האור מכל מרחק מלבד מישור החדות (מרחק הנושא), ביחס למישור המוקד (הסרט או החיישן).

5.7 מצלמה דיגיטאלית

לעולם לא יהיה קטן ממידת הפיקסל.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע להסביר מהו מעגל פיזור, מהם הגורמים לו ומה השפעתו על איכות התמונה הסופית.

## מושגי יסוד

מעגל הפיזור, מרחק הצפייה, גורמי פיזור.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 59.

מייקל לנגפורד, המדריך השלם לצילום, הוצאת כתר, עמ' 32.

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק ב', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 56.  
[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Optical/Circle\\_of\\_Confusion\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Optical/Circle_of_Confusion_01.htm)  
<http://www.nikonlinks.com/unklbil/dof.htm>  
<http://www.earthboundlight.com/phototips/crop-factor-depth-of-field.html>

## 6. המרחק ההיפרפוקלי

### 6.1 הגדרה

במיקוד לאינסוף, מרחק הנושא הקרוב ביותר למצלמה המתקבל חד:

אורך מוקד העוצמית (במילימטרים), חלקי ערך הצמצם = נקודת המרחק ההיפרפוקלי (במטרים).

### 6.2 שימושים מעשיים

במיקוד העדשה לנקודת המרחק ההיפרפוקלי, קצהו הקרוב של עומק השדה יהיה מחצית המרחק בינו ובין העצמית עד אינסוף.

### 6.3 כללים נוספים

- עומק השדה מוכפל כאשר סגירת הצמצם מוכפלת (למשל מ- f8 ל- f16).
- אם מרחק האובייקט מוכפל, עומק השדה גדל פי ארבע, אם מרחק האובייקט גדל פי שלוש, עומק השדה גדל פי תשע (עומק השדה הינו בחזקת שתיים ממרחק האובייקט).
- אם אורך המוקד מתקצר למחצית, עומק השדה גדל פי ארבע.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מה משמעות המרחק ההיפרפוקלי, מהם משתניו וכיצד יוכל לנצלו לעבודתו.

## מושגי יסוד

מרחק היפרפוקלי.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 61.

<http://www.vividlight.com/articles/2314.htm>

<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/hyperfocal-distance.htm>

## 7. מצלמה פורמט בינוני - מאפיינים ותפעול

### 7.1 מבנה

- מודולאריות (החלפת גבים, שילוב פריזמה, גריפ, מנוע וכו').
- סרבול בתפעול לעומת מצלמות 35 מ"מ ו- D.S.L.R.
- גבים דיגיטאליים - חלופות לסרט.

### 7.2 טעינה ופריקת סרט

- עבודה עם סרטי פולרויד
- יחוד סרטי 120 (חזרה).
- טעינה ופריקה - התקדמות הסרט בכיוון אחד, חותם הסרט בתחילתו ובסופו.
- מספר התמונות בכל פורמט.

### 3.3 אופטיקה

שימוש בעוצמיות ארוכות מוקד יחסי וההשפעה על עומק השדה.

### 3.4 שימושים

משמעות גודל הסרט על איכות התמונה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני המצלמה על מעלותיה, חסרונותיה וידע להפעילה.

## מושגי יסוד

פורמט בינוני, יחס הגדלה, מצלמה מודולארית.

## מקורות

Peter B. Williams, Medium Format Camers, User's Guide to Buying and Shooting, Amherst Media.

<http://www.luminous-landscape.com/tutorials/understanding-series/u-medium.shtml>

<http://www.kenrockwell.com/tech/format.htm#120>

<http://www.luminous-landscape.com/reviews/cameras/phase-one-0705.shtml>

### 8. ניירות הדפסה ש/ל

#### 8.1 תכונות כלליות

- הרגישות הנמוכה (ISO 13 +/-) לאור והסיבות לה.
- המרקמים השונים (מט/ מבריק) והשפעתם על ההשתקפויות ועומק השחור.

#### 8.2 נייר בריטה

- משקלים שונים.
- תיאור חתך ומבנה השכבות.
- זמני עבודה בדקות:
  - מפתח 2.5-7
  - עוצר 1
  - קובע 10 (ניתן לחשוף לאור לאחר 2)
  - שטיפה 30 (תלוי בזרם)

#### 8.3 נייר פלסטי

- ייעודו המקורי לתהליך כימי מהיר ויבוש מהיר.
- משקל אחיד.
- זמני עבודה בדקות:
  - מפתח 1-4
  - עוצר 1/2
  - קובע 5 (ניתן לחשוף לאור לאחר 1)
  - שטיפה 20 (תלוי בזרם)

#### 8.4 נייר Variable Contrast (בריטה/ פלסטי)

- שתי שכבות התחליב - עליון ניגודי הרגיש לאור כחול ותחתון רך הרגיש לאור ירוק.
- עבודה עם מסנני מג'נטה (מכיל כחול) וצהוב (מכיל ירוק).

#### 8.5 אור ביטחון

פירוט חלקי הספקטרום להם הנייר אדיש.

#### 8.6 שיפור גימור

הכרת ערכות ריטוש (Retouch) לתיקון ומילוי אזורים בנייר שנשארו לבנים והדגשת כללי העבודה.

- שימוש במכחול הקטן והעדין ביותר שיש (0000).
- תיקון בניקוד, לא במריחה להדמיה ולמיזוג עם תחליב הנייר.
- עדיפות להשאר אזור מעט בהיר מאשר מעט כהה.
- עדיפות לתיקון מהכהים לבהירים.
- ספיגת הדיו בנייר - בלתי הפיך.
- בעייתיות תיקון שריטות, קלות יתרה בתיקון נקודות וכתמים זעירים.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את ההבדלים בין הניירות השונים על מבניהם, מאפייניהם ואופן העבודה עימם. התלמיד ידע לשפר את ההדפסות בעזרת ערכת גימור.

## מושגי יסוד

נייר בריטה, נייר סיבי, משקל נייר, נייר v.B, מרקם נייר, זמני נייר, ריטוש.

## מקורות

<http://www.plumeltd.com/artzone/paperzone/paper.htm>

[http://www.tpub.com/content/photography/14209/css/14209\\_61.htm](http://www.tpub.com/content/photography/14209/css/14209_61.htm)

## 9. הדפסה - תהליכים מתקדמים

9.1 Standart Printing Time לפי שחור

לצורך השגת זמן חשיפה אחיד וסטנדרטי בתרגילים (מדמה פיתוח אחיד בשקופיות). בהנחה שקבוע הסרט הוא השקוף, מציאת הזמן המינימאלי הדרוש כדי לקבל ממנו שחור ראשון בנייר.

9.2 Standart Printing Time לפי לבן

כאנלוגיה לכך ש'נקודת התורפה' בשלב החשיפה הוא אזור הצללים המחזיר את כמות האור המינימאלית, 'נקודת התורפה' בשלב ההדפסה, הוא האזור הדחוס ביותר בנגטיב - המעביר את כמות האור המינימאלית. מציאת הזמן הדרוש להבאת הנייר לסף תגובה ראשון באזור זה. בעיית השארת אזורים בהם הנייר לא הגיב.

9.3 הדפסה מפוצלת בנייר v.C.

- הדפסת כל שכבה בנפרד בכיוון המסנן שלה לערך המרבי ואיפוס המסנן השני לסירוגין.
- ביצוע טסט נפרד לכל שכבה - מג'נטה לאזור עם צללים וצהוב לאזור עם מיבהקים לקבלת פרטים מהם.
- קיזוז 15-20% מערך זמן חשיפת המג'נטה להשגת נקודת פתיחה אופטימאלית בהדפסה בה הן משולבות.

9.4 הגדלות חריגות

- היפוך המגדל להדפסה על רצפה.
- סיבוב ראש המגדל לביצוע הדפסת על קיר.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע לבצע טכניקות הדפסה מתקדמות הכוללות הגדלות חריגות, הדפסות מפוצלות בנייר v.C. והדפסה לפי S.P.T.

## מושגי יסוד

S.P.T. לפי שחור ולבן, הדפסה מפוצלת הגדלה על רצפה ועל קיר.

## 10. מבנה סרטי צבע והתהליך הפוטוכימי

10.1 הדמיית סרט צבע לשלושה סרטי ש/ל המונחים זה ע"ג זה.

רגישות שונה בכל שכבת צבע לאורכי גל שונים והימצאות גורמי צבע הנכנסים לפעולה בתהליך הכימי.

10.2 פירוט סדר השכבות הרלוונטיות לצבע

- שכבה רגישה לכחול עם יוצרי צבע צהוב.
- מסנן צהוב לחסימת אור כחול לשאר השכבות - קושי ביצירת שכבות אדישות לכחול.

- שכבה רגישה לירוק עם יוצרי צבע מג'נטה.
  - שכבה רגישה לאדום עם יוצרי צבע סיאן.
- 10.3 סרט נגטיבי - השכבות בתהליך החשיפה ובכל שלבי הפיתוח (C-41)
- חשיפה - תגובת כל שכבה בהתאם לחשיפתה לאור שבאורך הגל לו היא רגישה.
  - הפיכת הלידי הכסף בתרחיף השכבה לסיבים מתכתיים, תחילת השחרתם ויצירת הדימוי הכמוס.
  - פיתוח צבע - האצת השחרת הסיבים המתכתיים פי אלפי מונים והפעלת יוצרי הצבע המגיבים ביחס ישר לרמת ההשחרה בכל שכבה. המסת המסנן הצהוב.
  - הלבנה וקביעה - הלבנת הסיבים המתכתיים, הפיכתם מסיסים כמו הלידי הכסף שלא השחירו כהכנה לשטיפה והאדשת חלקי התרחיף שלא מיצו את פוטנציאל ההשחרה לאור נוסף.
  - שטיפה - ניקוי הסרט מחומרים מליחים.
- 10.4 המסכה הכתומה
- תיקון סטיות הצבע הנובעות מחסימות אור לא רצויות של צבעי הנגטיב, בחריגה לרעיון העומד בבסיס השימוש בהן. הטמעת המסכה ביוצרי הצבע.
- 10.5 סרט פוזיטיבי - השכבות בתהליך החשיפה ובכל שלבי הפיתוח (E-6)
- חשיפה - תגובת כל שכבה בהתאם לחשיפתה לאור שבאורך הגל לו היא רגישה.
  - הפיכת הלידי הכסף בתרחיף השכבה לסיבים מתכתיים, תחילת השחרתם ויצירת הדימוי הכמוס.
  - פיתוח ש/ל - השחרת הסיבים המתכתיים באזורים בהם פגע אור בהתאם לעוצמתו.
  - פיתוח צבע רברסלי - מפתח אגרסיבי הגורם לכל הלידי הכסף שלא הפכו לסיבים מתכתיים להפוך כאלה, השחרתם בהתאם לפוטנציאל ההשחרה שנוותר בהם אחר הפיתוח הקודם (ש/ל) והפעלת יוצרי הצבע בכל שכבה המגיבים ביחס ישר לרמת ההשחרה. המסת המסנן הצהוב.
  - הלבנה וקביעה - הלבנת הסיבים המתכתיים, הפיכתם מסיסים כמו הלידי הכסף שלא השחירו כהכנה לשטיפה והאדשת חלקי התרחיף שלא מיצו את פוטנציאל ההשחרה לאור נוסף.
  - שטיפה - ניקוי הסרט מחומרים מליחים.
- 10.6 מושגים רלוונטיים לפיתוח שקופיות
- קליפ-טסט (C.T.), אחזקת סרט (Hold), הרצה (Run), ערכי סטופ לדחיפה ומשיכה (1/4, 1/3, 1/2, 2/3, 3/4, 1 וכו' Push/Pull).

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע כיצד בנויים סרטי צבע ומהם תפקידי השכבות שלהם.  
 התלמיד ידע מהם תהליכי הפיתוח הסטנדרטיים C-41 ו-E-6 של השלבים שלהם.  
 התלמיד יכיר את המונחים הסטנדרטיים הנוגעים לאופני השונים של פיתוח שקופיות.

## מושגי יסוד

שכבות צבע, המסכה הכתומה, E-6, C-41, C.T., Run, Hold, Pull, Push.

## מקורות

יעקב בורשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 118.  
 ד"ר שאול טל, תצלומי צבע במו ידיך, הוצאת ספרי צילום 'פוקוס', עמ' 18.

<http://www.bway.net/~jsruggs/film.html>

<http://www.r-s-c-c.org/rscc/v1m3images/colorlayers.jpg>

## 1.1. מנגנון המיקוד האוטומטי - הרחבה

### 1.1.1 מיקוד אוטומטי סביל

- קיים במצלמות S.L.R.
- שימוש ב - C.C.D. לפענוח רמת ניגודיות האור החוזר מהסצנה (רמת הניגוד הגבוהה ביותר מעידה על מיקוד מרבי).
- מנגנון מהיר המסוגל לקרוא אור מבעד לזכוכית ולאמוד מרחק עצם המשתקף.
- בעייתי בתנאי אור חלש ובכיוון אל עבר משטח אחיד וחסר ניגודיות (קיר או שמיים).

### 1.1.2 מיקוד אוטומטי פעיל

- קיים במצלמות קומפקטיות ודמויות S.L.R.
- שיגור קרן אור וחישוב משך הזמן עד לחזרתה כאומדן מרחק.
- יתרון בתנאי אור חלש ובמציאת מרחק של סצנה חסרת ניגודיות (קיר או שמיים).
- בעייתי באומדן מרחק עצם משתקף ומבעד לזכוכית.

### 1.1.3 מנגנוני מיקוד מהיר

S.W.M. /U.S.M. - מנגנון הממיר אנרגיית תנודות על קוליות לתנועה סיבובית מהירה, שקטה, מדויקת ויעילה בצריכת אנרגיה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מנגנוני המיקוד האוטומטיים השונים ומאפייניהם.  
התלמיד ידע איזה מנגנון נמצא במצלמה עימה הוא עובד ויקח זאת בחשבון כחלק משיקוליו בבחירת מצלמה לעבודה.

## מושגי יסוד

מיקוד אוטומטי פעיל וסביל, S.W.M. /U.S.M.

## מקורות

<http://www.chrysis.net/photo/canon/tech/technology.htm#usm>

<http://www.photoscene.com/sw/tour/inside.htm>

## 1.2. חוק ריבוע המרחק

- 12.1 משוואת מציאת הצמצם לפי G.N. ומרחק נתונים. צמצם = מרחק / G.N.
- 12.2 חוקיות נפילת האור (נכון למקור אור נקודתי). מציאת מפתחי הצמצם עבור מבזק בעל 22 G.N. למרחקים 1, 2, 4, 8 ו-16 מטר ומציאת החוקיות המתקבלת.
- 12.3 שימוש מושכל בחוק ריבוע המרחק  
החלטה על מיקום מקור אור יחיד או כחלק במערך תאורה כולל בהתאם לנפילת האור הדרושה (תלולה או מתונה).

## מטרות אופרטיביות

כשבידו כוח המבזק, ידע התלמיד לחשב ללא מד אור את מפתח הצמצם הדרוש לחשיפה. התלמיד ידע מהי חוקיות נפילת האור ומה השפעת מרחק מקור האור מהסצנה המצלמת על תאורת מערך העצמים במרחבי השונים בסט.

## מושגי יסוד

G.N., חוק ריבוע המרחק.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/vision/isql.html>  
[http://www.schorsch.com/kbase/glossary/inverse\\_square\\_law.html](http://www.schorsch.com/kbase/glossary/inverse_square_law.html)

### 13. אור קבוע טבעי ומלאכותי

#### 13.1 האור הקבוע הטבעי

על אף שהשמש היא מקור האור, תפקוד השמיים כמקור אור נוסף. שטח גדול כמקור אור רך וחלש יחסית (שמיים) עם מקור אור נקודתי, ניגודי וחזק (שמש) המשנה את מיקומו ממזרח למערב. הבדלים בין קיץ לחורף במשך האור ובמסלול השמש.

#### 13.2 האור הקבוע המלאכותי

תאורת רחוב, שלטים מוארים, פנסי מכוניות, אור הבתים וכו'. שימוש וניצול עיצובים שונים באור במקומות ציבוריים (גנים, מסעדות/ בתי קפה).

#### 13.3 'שעת הקסם'

זיהוי פרק הזמן בו האור הקבוע הטבעי נחלש והופך דומה בעוצמתו לאור הקבוע המלאכותי (שעוצמתו קבועה), זהה לו וחלש ממנו (מצב בו האור הקבוע המלאכותי הופך עיקרי) עד מצב בו הוא אינו קיים. השתנות יחסי התאורה וקבלת שני סוגי התאורה בתמונה בחשיפה טובה. אפיון התאורה הקבועה הטבעית כפשטנית בהיבט אחידות כיוונה, צבעה ועוצמתה במרחבי הסצנה, בהשוואה לתאורה הקבועה המלאכותית העשירה במקורות, בצבע, בכיוונים ובעוצמות השונות.

#### 13.4 ניגודיות באור טבעי (הרחבה)

מאחר והניגודיות נגזרת מההפרש שבין האור החזק והאור החלש ביותר בסצנה, ובהנחה שעוצמת האור ביום בהיר ללא עננים בשעות הצהריים זהה, ערך האור החזק במשוואה קבוע. היות שכך, קבלת הניגודיות השונה נגרמת משינוי ערך האור החלש, כלומר, מרמת עוצמת האור שבצללים.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני מקורות האור הטבעי והמלאכותי הקבועים ומאפייניהם. התלמיד ידע מהו היתרון שבצילום בשעת הקסם במיצוי התאורות הנ"ל. התלמיד יבין את מאפייני וגורמי ניגודיות הסצנה באור טבעי.

### מושגי יסוד

אור קבוע טבעי, אור קבוע מלאכותי, שעת הקסם.

### מקורות

<http://www.ronbigelow.com/articles/magic/magic.htm>  
<http://66.102.9.104/search?q=cache:8HDJQLgxpGIJ:www.nps.gov/badl/brochures/photography.pdf+magic+hour+lighting&hl=en&gl=il&ct=clnk&cd=6>  
<http://www.kenrockwell.com/tech/interiors.htm>

### 14. חיישנים

#### 14.1 C.M.O.S. - I C.C.D.

הבדלים בין הטכנולוגיות, עלויות, רעש, צריכת חשמל, תחום דינאמי וכו'.

#### 14.2 חיישני Bayer - I Foveon

הדמיית שכבות סרט וקליטת כל ערכי הצבע בכל תא לעומת חלוקת שטח החיישן לחצי ירוק, רבע אדום ורבע כחול.

#### 14.3 Super C.C.D.

טכנולוגיית פוג', חלוקת החיישן לתאים משושים תוך ניצול שונה לשטחו.

## 14.4 משמעות גודל החיישן

צילום בעומקי השדה גדולים בחיישנים הקטנים מכורח שימוש בעצמיות רחבות זווית. טווח דינאמי קטן בחיישנים קטנים התמודדות עם רעש ההגברה ב- ISO גבוה.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את טכנולוגיות החיישנים השונות, את ההבדלים בין החיישנים השונים ומאפייניהם.

### מושגי יסוד

Super C.C.D., C.M.O.S., C.C.D., שיטת Bayer, שיטת Foveon, טווח דינאמי, גודל החיישן.

### מקורות

[http://www.dalsa.com/markets/ccd\\_vs\\_cmos.asp](http://www.dalsa.com/markets/ccd_vs_cmos.asp)  
[http://www.dalsa.com/shared/content/Photonics\\_Spectra\\_CCDvsCMOS\\_Litwiller.pdf](http://www.dalsa.com/shared/content/Photonics_Spectra_CCDvsCMOS_Litwiller.pdf)  
<http://electronics.howstuffworks.com/question362.htm>  
[http://vlib.eitan.ac.il/digital\\_photography/chepter2\\_technology/sensors\\_1.htm](http://vlib.eitan.ac.il/digital_photography/chepter2_technology/sensors_1.htm)  
<http://www.dpreview.com/news/0003/00030701fujipixel.asp>  
<http://www.d-spot.co.il/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=115>  
<http://www.foveon.com/article.php?a=67>  
[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Camera\\_System/sensor\\_sizes\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Camera_System/sensor_sizes_01.htm)  
[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Camera\\_System/sensors\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Camera_System/sensors_01.htm)  
<http://www.dpreview.com/news/0301/03012202fujisuperccdsr.asp>  
<http://www.answers.com/topic/super-ccd>  
<http://www.digicaminfo.btinternet.co.uk/camerasensors.htm>

## 15. דחיסה

### 15.1 כללי

הצורך בדחיסת נתונים. אבחנה בין דחיסה ובין שינוי מספר הפיקסלים. הקטנת משקל הקובץ לשמירה עם סגירתו וחזרתו לנפחו המקורי בפתירתו. ביצוע הדחיסה במעבד.

### 15.2 דחיסה מאבדת (Lossy)

פירוק התמונה ובנייתה מחדש תוך ויתור על מידע 'לא נחוץ' והתפשרות חלקית על איכות. אפשרויות לכיוון יחסי הדחיסה. ניתן להגיע ליחסי דחיסה גדולים יחסית לדחיסה לא מאבדת (משקלי הקבצים קטנים יחסית).

### 15.3 דחיסה לא מאבדת (Lossless)

קידוד מידע זהה החוזר על עצמו ושחזורו ללא שינוי או שיבוש וללא כל פשרות באיכות התמונה. מוגבל ליחסי דחיסה קטנים יחסית לדחיסה מאבדת (משקלי הקבצים גדולים יחסית).

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יבחין בין שיטות הדחיסה השונות, מאפייניהן, איכותן וידע לבחור בדחיסה המתאימה לצרכיו.

### מושגי יסוד

דחיסה מאבדת, דחיסה לא מאבדת, יחס דחיסה..

### מקורות

<http://cliki.site.co.il/%D7%93%D7%97%D7%99%D7%A1%D7%94>  
[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital\\_Imaging/Compression\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital_Imaging/Compression_01.htm)  
<http://www.vectorsite.net/ttdcmp2.html>

## 16. אינטרפולציה

### 16.1 הסבר

דרך חישוב להערכת ערך חסר באמצעות ערכים סמוכים לו.

### 16.2 אינטרפולציית גודל

- שינוי מספר הפיקסלים הכולל הקטנה או הגדלה של תמונה.
- המצאת פיקסלים בהגדלת תמונה ומחיקת פיקסלים בהקטנת תמונה לפי שיטות חישוב המיועדות למנוע הבחנה בכך.
- נסיבות השימוש באינטרפולציה - התאמת גודל הקובץ לצרכים השונים (מייל/הדפסה וכו').
- משתני גודל התמונה הדיגיטאלית ויחסי הגומלין ביניהם - מספר פיקסלים, שטח וצפיפות.

### 16.3 אינטרפולציית צבע

בהמשך להכרת שיטת Bayer הנפוצה אך המוגבלת (לכל פיקסל חיישן מגיע רק אור אדום, ירוק או כחול) - קביעת ערכי הצבע הסופיים עבור כל פיקסל תמונה בזיהוי ערכי הצבע של פיקסלים שכנים לכל פיקסל חיישן לצורך מציאה, השלכה ושיבוץ ערכי הצבע המשוערים הכוללים את מיון שלושת הצבעים עבור כל פיקסל תמונה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את שלב עיבוד המידע במצלמה כחותם וקובע משתני גודל וצבע. התלמיד יבין את תהליך קבלת ערכי צבעי התמונה.

## מושגי יסוד

אינטרפולציית גודל וצבע.

## מקורות

[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital\\_Imaging/Interpolation\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital_Imaging/Interpolation_01.htm)

[http://66.102.9.104/search?q=cache:iKJL8y5ElSwJ:www.ipam.ucla.edu/publications/ai2004/ai2004\\_4475.ppt+image+resampling+techniques&hl=en&gl=il&ct=clnk&cd=5](http://66.102.9.104/search?q=cache:iKJL8y5ElSwJ:www.ipam.ucla.edu/publications/ai2004/ai2004_4475.ppt+image+resampling+techniques&hl=en&gl=il&ct=clnk&cd=5)

<http://ise.stanford.edu/~tingchen/main.htm>

<http://www.micron.com/innovations/imaging/color>

## 17. פורמטים לקובצי תמונה

### 17.1 לשם מה פורמטים שונים

פורמטים ייעודיים, תמיכת פורמטים במודלים שונים של צבע, שיטת הדחיסה, אפשרות לשמירת שכבות וכו'.

### 17.2 רשימת פורמטים חלקית (ללא RAW)

- BMP (Bit-Map) - פורמט סטנדרטי לשילוב תמונות בתוכנות שונות בסביבת 'חלונות'. ללא דחיסה ב- 24 ביט ו- Lossless ב- 8 ביט. {RGB /Grayscale/Bitmap}.
- JPEG (Joint Photographic Experts Group) - לשמירה וגיבוי. 24 ביט. דוחס תמונות. Lossy. עד 1/30 (\*) מגודל הקובץ המקורי. מרכיב מטריצות של 8x8 פיקסלים שמפורקות ונבנות מחדש לפי רמת הדחיסה בשמירה (מומלץ לשמור גם ב-Lossless). {Grayscale /RGB /CMYK}.
- PICT - פורמט סטנדרטי לשילוב תמונות בתוכנות שונות ב'מקינטוש'. {RGB /Grayscale /Bitmap}.
- EPS (Encapsulated PostScript) - פורמט סגור לדפוס של 'אדובי'. כולל פורמט Pict והוראות להדפסה. {כל המודלים}.
- GIF (Graphics Interchange Format) - פורמט לרשת ולמולטימדיה. 8 ביט=256 צבעים, רמת שקיפות אחת, Lossless. {Grayscale /Bitmap}.

- PNG (Portable Network Graphics) - שיפור של GIF, 48 ביט, 254 רמות שקיפות. שוקל הרבה. Lossless. {Grayscale /Bitmap}.
- TIFF (Tag Image File Format) - לשמירה וגיבוי. עד 24 ביט, עם/ ללא דחיסה. Lossless. {שכבות/ ערוצים/ כל המודלים}.
- PDF (Portable Document Format) - פורמט לשמירה וגיבוי/ רשת של 'אדובי'. ניתן באמצעות Acrobat Reader החינמי לקרוא את המסמך בתבניתו המקורית. {שכבות/ ערוצים/ כל המודלים}.
- PSD (PhotoShop Document) - פורמט לשמירה וגיבוי של 'אדובי'. Lossless. {שכבות ערוצים/ כל המודלים}.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני הפורמטים השונים, את ההבדלים ביניהם וידע לבחור בפורמט המתאים ביותר לעבודתו בהתאם לתכונותיו.

## מישגי יסוד

.PSD ,PDF ,TIFF ,PNG ,GIF ,EPS ,JPEG ,BMP

## מקורות

[http://vlib.eitan.ac.il/digital\\_photography/chepter2\\_technology/compression\\_6.htm](http://vlib.eitan.ac.il/digital_photography/chepter2_technology/compression_6.htm)

<http://www.cs.sfu.ca/CC/365/li/material/notes/Chap4/Chap4.2/Chap4.2.html>

<http://www.bobatkins.com/photography/digital/raw.html>

## 18. סורקים

- 18.1 רעיון הסריקה  
המרת מידע אנלוגי לדיגיטאלי (כמו המצלמה הדיגיטאלית, אך עבור דו- מימד בלבד).
- 18.2 סוגי סורקים  
סורקי סרטים, סורקים שולחניים לסריקת דפים/ דפים וסרטים, סורקי תוף.
- 18.3 איכות סריקה
  - הבדלי איכות בין תמונה סרוקה לתצלום דיגיטאלי.
  - איכות הסורק - גודל המקור, רזולוציה, התחום הדינאמי ועומק הצבע.
- 18.4 משך הסריקה
  - משקל הפלט.
  - עומק הצבע.
  - תיקונים, ביטול רשת בסריקה ממקור מודפס.
  - מהירות המחשב.
  - מהירות החיבור אל המחשב.
- 18.5 סדר הפעולות
  - ניקוי המקור ומיקומו.
  - סריקת תצוגה מקדימה Preview.
  - קביעת פרמטרים:
    - השטח הנסרק.
    - שטח/ גודל הפלט.
    - מספר הפיקסלים (רזולוציה/ צפיפות).
    - פורמט הקובץ.
    - עומק צבע.
    - אופציה לקביעת בהירות/ ניגוד/ חדות וכו' (אפשרי גם בתוכנה לעיבוד תמונה)
  - סריקה

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את סוגי הסורקים השונים, מאפייניהם ויבין את האופן בו הם פועלים.  
התלמיד ידע מהם שלבי הסריקה ומהם המשתנים שעליו לקבוע בכדי להשיג קובץ תמונה דיגיטאלית ממקור פיזי/ אנלוגי באמצעות הסורק.

## מושגי יסוד

סורק שולחני, סורק סרטים, סורק תוף, Preview, Transparent, Reflective, תחום דינאמי.

## מקורות

[http://study.eitan.ac.il/sites/index.php?portlet\\_id=110554&page\\_id=37](http://study.eitan.ac.il/sites/index.php?portlet_id=110554&page_id=37)

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3072638,00.html>

## 19. נייר, מדפסות ושיטות דפוס

### 19.1 איכות הנייר בהדפסה ביתית

- משתנה ספיגת הנייר כפוטנציאל להכלת נקודות (מידע).
- בעייתיות הנייר הסופג כגורם התפשטות נקודת דיו מעבר לגודל המיועד לה וגרימת עיוותי קווי מתאר ומהימנות הצבע.
- משתנה מרקם הנייר כמשפיע על בהירות התמונה.

### 19.2 מדפסות ושיטות דפוס ועקרונות פעולה

- סוגי המדפסות:
  - הזרקת דיו (שימוש ביתי) - ריסוס דיו על נייר.
  - פלוטר (הזרקת דיו ברוחב של יותר ממטר - שימוש משרדי ומסחרי).
  - לייזר (שימוש ביתי/ משרדי ומסחרי) - בדומה למכונת צילום - יצירת חשמל סטטי על תוף, יצירת הדמיית תמונה על ידי קרן לייזר, פיזור טונר בצבעי C.M.Y.K וחיסום הנייר להתכתו. הצבעים על בסיס פולימרי ואינם נספגים בנייר.
  - למבדה (שימוש מסחרי) - הקרנת אור לייזר R.G.B מקובץ דיגיטלי על נייר כסף מתכתי להדפסת צבע ופיתוח כימי קונבנציונאלי (RA-4).
  - אופסט (שימוש מסחרי) - הכנת סט גלופות לצבעי C.M.Y.K (פרוצס) ואפשרות לצבעי Spot.
  - דיגיטאלי (שימוש מסחרי) - שימוש בלוח פוטואלקטרי כגלופה רב פעמית המעבירה את הדמות המודפסת לשמיכת גומי וממנה לחומר עליו היא מודפסת. הצבעים הם על בסיס פולימרי ואינם נספגים בנייר.
- מאפיינים נוספים:
  - קטגוריות מחירים ועלויות אחזקה.
  - גדלי הדפסה.
  - קצב הדפסה.
  - איכות הדפס.
  - עמידות הדפס.
  - משך שלב טרום ההדפסה.
  - מצע ההדפסה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר סוגי מדפסות ושיטות דפוס נפוצות ומאפייניהן.  
התלמיד יכיר את חשיבות מאפייני הנייר להשגת הדפס איכותי.

איכות נייר, רזולוציית הדפסה, הזרקת דיו, מדפסת לייזר, שיטת למבדה, דפוס אופסט, דפוס דיגיטאלי.

## מקורות

<http://computer.howstuffworks.com/inkjet-printer.htm>

<http://computer.howstuffworks.com/laser-printer.htm>

<http://www.zenzero.com/taol/lambda01.html>

<http://www.infiniimaging.com/ordering.html>

[http://durstfiles.holzweg.com/box-assets/lambda130\\_e.pdf](http://durstfiles.holzweg.com/box-assets/lambda130_e.pdf)

[http://www.laser-printer-reviews.org/Tally\\_8204\\_11x17\\_A3\\_color\\_laser/product\\_comparisons\\_laser.html](http://www.laser-printer-reviews.org/Tally_8204_11x17_A3_color_laser/product_comparisons_laser.html)

## 20. עריכה ועיבוד תמונה - 'פוטושופ'

### 20.1 מבוא והרגלי עבודה

- אודות 'פוטושופ'.
- עדיפות ללימוד ולעבודה בקיצורי המקלדת המוצעים בתפריטים.
- אופן שמירת התמונות והעותקים במהלך העבודה.

### 20.2 התפריט הראשי

אפיון, הגדרה ותפקיד התפריטים: File, Edit, Image, Layer, Select, Filter, View, Window, Help.

### 20.3 משטח העבודה

- Pallets / חלונות - הופעה, מיקום, גרירה, לשוניות, סגירה, Pallets Dock, Reset Pallets Location.
- ארגז הכלים - אפשרות לשינוי הכלי בו מופיע חץ.
- שורת אפשרויות הכלים - משתנה עבור כל כלי. להגדרה לפני ביצוע הפעולה.
- שורת המצב - נתונים אודות הקובץ המוצג.

### 20.4 עבודה עם קבצים

- פתיחה קובץ קיים - עיון ובחירה.
- פתיחה קובץ חדש - קביעת שם, מידות, רזולוציה, צבע, מודל צבע וכו'.
- סגירה קובץ - עם או בלי שמירה אם שונה.
- שמירה - בפורמט JPG ובשמירה ראשונה, קביעת הדחיסה, בפורמט TIFF ובשמירה ראשונה, בחירה בדחיסה או ללא דחיסה.
- שמירת קובץ בשם - קביעת מיקום, שם, פורמט וכו'.

### 20.5 מרחק מתצוגה, סיבוב/ היפוך והזזת התמונה

- הגדלה/ הקטנת התמונה, תצוגה מהירה של 100%, התאמת התמונה לשטח התצוגה המרבי והזזת התמונה.
- חלון הניווט.
- סיבוב והיפוך - רבע סיבוב ימינה או שמאלה, חצי סיבוב, הטיה לפי בחירת מעלות ידנית, היפוך אנכי ואופקי.

### 20.6 אופני תצוגת התמונה

- מסך רגיל - כל התמונות הפתוחות והתפריטים מוצגים.
- מסך עם תמונה עליונה בלבד ותפריטים - אפשרות למיקום קצות התמונה במרכז המסך.
- מסך עם תמונה עליונה בלבד ללא תפריטים אפשרות למיקום קצות התמונה במרכז המסך.

### 20.7 כלי בחירת אזור

- תפקיד הכלי ואופן העבודה עמו, כולל שורת אפשרויות הכלי המשתנה.
- כלי הבחירה מרובע/ מעוגל/ קו:
- בחירת אזור באופן סימטרי (מהמרכז החוצה), באופן פרופורציונאלי בין אורך ורוחב, Feather, Anti Aliased, אפשרויות אזורי הבחירה (בחירה חדשה, הוספה לאזור בחירה, החסרה מאזור בחירה, חפיפה בין אזורי בחירה), Style - קביעת יחס או מספר פיקסלים לאורך/ רוחב.

- כלי הבחירה לאסו/ לאסו מצולע/ לאסו מגנטי:  
שילוב בין לאסו רגיל למצולע.  
Frequency ,Edge Contrast ,Width
  - כלי הבחירה מטה הקסם:  
Contiguous ,Tolerance
  - פעולות בחירה נוספות:  
ביטול בחירה.  
בחירת כל שטח התמונה.  
הזזת אזור בחירה.
  - פעולות על אזורים שנבחרו - Select - Modify -  
Similar ,Grow ,Inverse ,Contract ,Expand ,Smooth ,Border
  - סיבוב, הטיה, עיוות, ושינוי גודל של איזור הבחירה - Transform Selection .  
שמירת פרופורציות או סימטריה בשינוי הגודל.
- 20.8 Transform Selection
- שינוי אזור בחירה.  
סיבוב.
  - הטיה.
  - עיוות.
  - היפוך אנכי/ אופקי.
  - הגדלה והקטנה סימטרית אורך/ רוחב או מפאה אחת.
  - הגדלה והקטנה תוך שמירה על יחסי אורך/ רוחב או ללא.
- 20.9 כלים מבוססי מברשת
- תפקיד הכלי ואופן העבודה עמו, כולל שורת אפשרויות הכלי המשתנה.
  - השפעה על איזור הבחירה בלבד אם יש כזה, ציור בקו ישר, דגימת צבע מהירה תוך כדי עבודה, Opacity - לקביעת האטימות המרבית בלחיצה אחת.
  - כלי העיפרון:  
ציור בצבע החזית.
  - Aliased-אין אפשרות לריכוך קצוות.  
Auto Erase
  - כלי מברשת הצבע:  
ציור בצבע החזית.
  - אפשרות ל - Flow ,Anti Aliased ,מרסס.
  - כלי מכחול השחזור:  
חזרה לתמונת מצב באופן חלקי וסלקטיבי. מכחול השחזור מצייר את תמונת המצב שסומנה בשורת חלון ההיסטוריה.
  - לאחר שינוי גודל או משטח, לא ניתן לעבוד בכלי שחזור ההיסטוריה.
  - כלי המחק:  
ציור בצבע הרקע בשכבת הרקע והפיכת אזור לשקוף בשכבה רגילה.  
Erase to History ,Mode
  - כלי מחק הרקע:  
מחיקה לפי דומות באחוזי לצבע שנדגם, ללא אטימות. אפשרות למחיקה לפי דומות לצבע הרקע. הופך את שכבת הרקע לרגילה.  
Background Swatch ,Once ,Continuous) Sampling , (Find Edges ,Discontiguous ,Contiguous) Limits
  - כלי מחק צבע החזית, (Opacity)  
כלי מחק הקסם:  
מטה קסם + מחק - לעומת כלי מחק הרקע, מוחק לפי בהירות ערכי צבע.

- כלי מכחול השחזור: חזרה לתמונת מצב באופן חלקי וסלקטיבי. ציור תמונת מצב שסומנה בשורת חלון ההיסטוריה. (שיחזור על פי אזור בחירה - Edit - Fill - History).
- 20.10 נספח שורת אפשרויות הכלים מבוססי המברשת
- חלון ספריית המברשות - לבחירה במברשות שימושיות, נגישות וזמינות (אפשרות לקביעת גודל ורכות מברשת ולהגדיר חדשה).
- הגדלת החלון בפינה הימנית תחתונה, הקשת Enter לסגירה.
- תפריט חלון ספריית המברשות לבחירת מברשת מתצוגת ספריית המברשות ולקביעת מראה חלון ספריית המברשות.
- שינוי גודל המברשת (בין 1-2500 פיקסלים).
- בתפריט Brushes Palette אפשרות לעריכה ולהגדרת תכונות ותפקוד מברשות.
- 20.11 חלון ההיסטוריה
- ביטול פעולות אחרונות - שורה בחלון ההיסטוריה מכילה מידע אודות מצב התמונה לאחר הפעולה הרשומה.
- תפריט חלון ההיסטוריה.
- אפשרויות חלון ההיסטוריה.
- Edit - Purge - History.
- File - Revert.
- Image size 20.12
- שינוי והגדרת גודל התמונה.
- משקל התמונה הפתוחה.
- מידות התמונה - מספר הפיקסלים המרכיבים אותה.
- אורך ורוחב הגודל המודפס.
- רזולוציה - צפיפות הפיקסלים על שטח נתון.
- שמירה על פרופורציות האפקטים בשינוי הגודל.
- שמירה על הפרופורציות בין אורך לרוחב.
- נעילת גודל הקובץ או ביצוע אינטרפולציה.
- שיטת האינטרפולציה.
- 20.13 כלים נוספים
- כלי החיתוך:
- חיתוך ידני או לפי שטח, פרופורציות ורזולוציה.
- Perspective, Shield Color, Front Image.
- הגדלת שטח התמונה - גרירת פינת סימון אל מחוץ לשטח.
- ביטול החיתוך לאחר בחירת שטח - Esc.
- חיתוך - Enter.
- כלי המריחה:
- יצירת אפקט מריחה, משיכת קווים אנכיים ואופקיים ומשיכת קווים ישרים.
- שינוי לחץ, שימוש בצבעי כל השכבות לטיפול בשכבה הפעילה (ציון בלבד), ציור בצבעי ידיים בצבע החזית.
- כלי החידוד:
- יצירת אפקט חידוד לשטח נבחר בתמונה, בעייתיות ההדמיה בהגדלת הניגוד בין פיקסלים.
- שינוי לחץ, שימוש במידע מכל השכבות לטיפול בשכבה הפעילה (ציון בלבד).
- כלי הטשטוש:
- יצירת אפקט טשטוש לשטח נבחר בתמונה, הקטנת הניגוד בין פיקסלים. שינוי לחץ, שימוש במידע מכל השכבות לטיפול בשכבה הפעילה (ציון בלבד).
- כלי ההבהרה:
- הבהרת איזור נבחר בתמונה.
- טווח - צללים, מיבהקים וגווני ביניים, חשיפה - מידת ההבהרה, מרסס.

- כלי ההכהיה:
  - הכהיית איזור נבחר בתמונה.
  - טווח - צללים, מיבהקים וגוויי ביניים, חשיפה - מידת ההכהייה, מרסס.
  - כלי הספוג:
  - טיפול ברווית הצבע (ובניגודיות בתמונת ש/ל) עבור איזור נבחר בתמונה.
  - Mode - הוספה או החסרת רוויה (ניגודיות), Flow, מרסס.
  - כלי חותמת השיבוט:
  - העתקת שטח נבחר לאזור אחר בתמונה.
  - Flow, Opacity, מרסס, Aligned, Sample All Layers (ציון בלבד).
  - כלי מברשת הריפוי:
  - העתקת שטח נבחר לאזור אחר בתמונה תוך התחשבות בגוויי האזור המטופל.
  - Flow, Opacity, מרסס, Aligned, Sample All Layers (ציון בלבד). מקור השכפול: במצב תבנית - התחשבות בגוויי המקום בו מטפלים. מברשות עגולות בלבד.
  - המלצה לעבודה במברשות רכות.
  - כלי הטלאי:
  - העתקת איזור בחירה לאזור אחר בתמונה תוך התחשבות בגוויי האזור המטופל.
  - שכפול אל היעד/ אל המקור, במצב תבנית - התחשבות בגוויי המקום בו מטפלים.
  - כלי מחליף הצבע:
  - במקום הפיכת האזורים שקופים, צביעתם באופנים שונים.
  - Hue, Saturation, Luminosity, Color
- 20.14 Background/ Foreground Colors
- בחירת צבעי הציור וצבעי המחיקה.
  - ברירת המחדל.
  - בורר הצבע של התוכנה:
  - אפשרויות למודלים שונים של צבע.
  - ערכים מספריים מוחלטים לצבעי אינטרנט.
  - שימוש במכווני הצבע או בשינוי ערכי מספרי צבעי היסוד.
  - סימני אזהרת טווח לדפוס ולאיינטרנט - תצוגת הצבע הקרוב ביותר.
  - חלון הצבעים:
  - שימוש במכווני הצבע או שינוי ערכי מספרי צבעי היסוד.
  - קביעת המודל צבעי החלון.
  - פס הצבעים וקביעת מודל הצבע שלו.
  - סימני אזהרת טווח לדפוס ולאיינטרנט - תצוגת הצבע הקרוב ביותר.
  - חלון ספריית הצבעים:
  - ספריית צבעים לאחסון צבעים נגישים לעבודה.
  - אופני התצוגה.
  - אפשרות להוספה ומחיקת צבעים.
  - אפשרות לתיוג צבעים חדשים בשם.
- 20.15 עריכת צבע
- התאמת הצבעים למוצר הסופי - דפוס/ אינטרנט:
  - אבחון נתוני התמונה.
  - הגדרת בהירות וניגוד.
  - התאמת התמונה למקור.
  - התאמת התמונה לצרכי המשתמש.
  - התאמת התמונה למגבלות/ דרישות הפלט/ התוצר הסופי.
  - Contrast/Brightness:
  - כיוון בהירות וניגוד באופן מהיר וגס, מומלץ לטיוטות ולתמונות אינטרנט.

- Curves:
  - טיפול בבהירות, ניגוד וצבע. קו אלכסוני המבטא את היחס בין הציר האופקי (Input) ערכי התמונה המקוריים) לציר האנכי (Output - ערכי התמונה החדשים).
  - קריאת ערכי Input - Output.
  - אפשרות לשני גדלים לחלון - זום.
  - אפשרות ל - 16 או 100 משבצות.
  - החלפת כיוון ערכי/ אחוזי בהירות (משפיע רק על התצוגה).
  - הזזת נקודות הקצה לשינוי ניגוד ובהירות.
  - הוספת עד 14 נקודות על העקומה ומחיקתן.
  - הוספת נקודה מותאמת לגוון בתמונה.
  - טיפול בניגוד ללא הזזת נקודות הקצה - הוספת 3 נקודות ויצירת S.
  - אפקטים - שימוש בעיפרון ובהחלקה.
- Levels:
  - טיפול בבהירות, ניגוד וצבע.
  - Input - קביעת איזו רמה שבין 0 - 255 בתמונה, תהפוך ללבן או לשחור.
  - הזזת המכוון האמצעי לקביעת איזו רמה שבין 0 - 255 בתמונה תהפוך להיות 128 (נקודת האמצע).
  - Output - קביעת ערכן של הנקודות הבהירה/ כהה בתמונה, בין 0 - 255.
  - חלון ההיסטוגרמה:
  - ייצוג גרפי לפריסת ערכי בהירות הפיקסלים בתמונה.
  - הטווח הדינאמי.
  - משמעויות היסטוגרמות שונות על אופי התמונה.
- Color Balance:
  - שינוי היחס שבין הצבעים לאיזון צבע או ליצירת אוירה.
  - אפשרות להשפעה על מיבהקים, צללים וגוויי ביניים.
  - שימור בהירות התמונה.
- Saturation/Hue:
  - החלפת צבע בצבע, שינוי רוויה ובהירות.
  - השפעה על כל צבעי התמונה (master) או על צבע נבחר.
  - פסי הצבע - תיאור גלגל הצבעים באופן ליניארי, גרירת פסי הצבע.
  - Colorize - גיוון אפורים בין השחור והלבן בצבע אחיד, רוויה ובהירות.
- Replace Color:
  - שילוב בין מטה הקסם לפקודת Hue/Saturation.
  - בחירת הצבע לשינוי.
  - שינוי טווח הצבע.
  - עבודה עם הפיפטות.
- Fuzziness:
  - Selective Color:
    - שינוי מינון מרכיבי צבע נבחר.
  - Auto Levels:
    - טיפול אוטומטי בניגוד ובצבע.
  - Auto Contrast:
    - טיפול אוטומטי בניגוד בלבד.
  - Auto Color:
    - טיפול בצבע בלבד להסרת מעטה.

## 20.16 פעולות נוספות

- Desaturate:  
הפחתת רווית הצבע ל - 0.
- Invert:  
היפוך גוונים לאפקט נגטיב.
- Equalize:  
פיזור ערכי הבהירות לתיאור רמות בהירות התמונה. איתור הנקודות הבהירות והכהות והפיכתן לקצוות. פקודה שבד"כ מנגדת ומבהירה.
- Threshold:  
הפיכת התמונה לשחור ולבן לפי ערך הסף שנקבע.
- Posterize:  
חילוק כל ערוץ צבע למספר גוונים לפי בחירה ליצירת אפקטים.
- Gradient Map:  
מיפוי אזורי הבהירות לפי צבעים לאפקטים קלים ומהירים.
- Photo Filter:  
הדמיית שימוש במסנני צילום תוך שינוי מיון האפקט ושמירת בהירות התמונה.

## Fill 20.17

מילוי כל התמונה או אזור נבחר, לפי אטימות רצויה, בצבע רקע, חזית או אחר, תבנית, או מצב בחלון ההיסטוריה.

## Stroke 20.18

צביעת קו סימון אזור בחירה. אפשרות לבחירה בעובי הקו, צבעו, מיקומו ביחס לקו הסימון ואטימותו.

## 20.19 קיצורי מקלדת

- File:
  - Ctrl + N - פתיחת חדש
  - Ctrl + O - פתיחה
  - Ctrl + W - סגירה
  - Ctrl + S - שמירה
  - Shift + Ctrl + S - שמירה בשם
  - Alt + Ctrl + S - שמירת עותק
  - Ctrl + P - הדפסה
  - Shift + Ctrl + P - אפשרויות הדפסה
  - F12 - החזרת תמונה למצב פתיחתה
  - Ctrl + Q - יציאה
- Edit:
  - Ctrl + Z - ביטול פעולה אחרונה (גם מבטל ביטול)
  - Alt + Ctrl + Z - צעד אחורה
  - Shift + Ctrl + Z - צעד קדימה
  - Ctrl + X - חתוך
  - Ctrl + C - העתקה
  - Ctrl + V - הדבקה
  - Ctrl + A - בחירת הכול
  - Ctrl + D - ביטול בחירה
  - Ctrl + K - העדפות
  - Shift + F5 - מילוי
  - Ctrl + T - שינוי/ היפוך חופשי

- Image:
  - רמות - Ctrl + L
  - עקומות - Ctrl + M
  - איזון צבע - Ctrl + B
  - גוון/רוויה - Ctrl + U
  - ביטול רוויה - Shift + Ctrl + U
  - היפוך גוונים - Ctrl + I
- Select:
  - בחירת הכול - Ctrl + A
  - ביטול בחירה - Ctrl + D
  - בחירה מחדש - Shift + Ctrl + D
  - היפוך בחירה - Shift + Ctrl + I
- View:
  - הגדלה - Ctrl + +
  - הקטנה - Ctrl + -
  - התאמת גודל התמונה לצג - Ctrl + O
  - הצגת התמונה ב-100% - Alt + Ctrl + O
  - הסתרת/הצגת סימון - Ctrl + H
  - הסתרת/הצגת סרגלים - Ctrl + R
- קיצורים נוספים:
  - הסתרת/הצגת כל ה - Tab - Palettes
  - הצגת ארגז הכלים בלבד - Shift + Tab
  - תצוגת כלי - Caps Lock
  - הצגת תמונה במסך מלא - F
  - הצגת כל התמונות הפתוחות במסך מלא - Shift+F

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את סביבת העבודה בתוכנת 'פוטושופ' על מאפייניה השונים וידע להתאימה לנוחיותו. התלמיד יכיר את תכונות כלי הבחירה, הכלים מבוססי המברשת, אפשרויות המילוי השונות, חלון ההיסטוריה וקיצורי המקלדת. התלמיד ידע לטפל בתמונה תוך טיפול בצבע, ניגוד, בהירות, גודל, רזולוציה, חדות, טשטוש, רזולוציה ושמירה. התלמיד ידע לתקן פגמי לכלוך ושריטות בתמונה.

## מושגי יסוד

התפריט הראשי, משטח העבודה, Palettes Dock, ארגז הכלים, שורת אפשרויות הכלים, שורת המצב, מרחק מתצוגה, סיבוב/היפוך התמונה, כלי הבחירה מרובע/מעוגל/קו, כלי הבחירה לאסו/לאסו מצולע/לאסו מגנטי, מטה הקסם, Transform Selection, כלי העיפרון, כלי מברשת הצבע, כלי מכחול השחזור, כלי המחק, כלי מחק הקסם, Image size, Brushes Palette, כלי החיתוך, כלי המריחה, כלי החידוד, כלי הטשטוש, כלי ההבהרה, כלי ההכהיה, כלי הספוג, כלי חותמת השיבוט, כלי מברשת הריפוי, כלי הטלאי, כלי מחליף הצבע, כלי הטפטפת, כלי הדלי, Curves, Background/Foreground Colors, Levels, Auto Color, Auto Contrast, Auto Levels, Selective Color, Replace Color, Saturation/Hue, Color Balance, Stroke, Fill, Photo Filter, Gradient Map, Posterize, Threshold, Equalize, Invert, Desaturate.

## מקורות

ערן בורוכוב וטל ניניו, המדריך הרשמי השלם לפוטושופ, הוצאת מנטור.

<http://www2.eitan.ac.il/photoshop/home/default.asp>

<http://simplephotoshop.com/index.htm>

## שאלות לדוגמה

1. מהו הספקטרום הנראה לעין ומה יש בשני קצותיו?
2. מה ההבדל בין חיבור לחיסור צבעים?
3. לצורך איזה שימוש יכולה נקודת המרחק ההיפרפוקלי להועיל אם נדע מיקומה?
4. מה יתרונות העבודה במצלמת פורמט בינוני לעומת מצלמת 35 מ"מ?
5. מה ההבדל בין S.P.T. לפי הלבן לבין S.P.T. לפי השחור?
6. למה יועד נייר הדפסה פלסטי במקור?
7. מה מייחד את ההדפסה בנייר V.C. ?
8. כיצד פועל מנגנון מיקוד אוטומטי סביל?
9. מה מייחד את שעת הקסם?
10. מה ההבדל בין חיישן Bayer לחיישן Foveon?
11. הסבר את המושגים Lossy | Lossless.
12. במה דומים הסורק והמצלמה הדיגיטאלית ובהקשר זה במה שונים?
13. מה מאפיין נייר הדפסה איכותי למדפסת ביתית?
14. מה משמעות הפעלת האופציה Resemble בחלון Image Size?
15. מה מייחד את הטיפול בניגודיות דרך Curves?

# אופטיקה יישומית - רשימת נושאים ופירוט שעות:

## כיתה יב'

שעות הלימוד	הנושא	מס' .
1	חזרה על כללי ההתנהגות והבטיחות במעבדה ובאולפן	.1
4	מסננים (ללא אפקטים)	.2
4	נורות לצילום	.3
4	חישובים אופטיים	.4
20	מצלמת 4X5	.5
20	צילום תקריב	.6
6	קבצי RAW	.7
26	עריכה ועיבוד תמונה	.8
5	ניהול צבע	.9
90	סה"כ שעות	

# אופטיקה יישומית - פירוט נושאים:

## כיתה יב'

1. חזרה על כללי התנהגות וכללי בטיחות במעבדה ובאולפן

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יפגין התנהגות אחראית במעבדה ובאולפן, תוך שמירה על כללי בטיחות ושמירת הציוד.

2. מסננים

אופן פעולת המסנן (בהמשך ללימוד תורת הצבע ומודלים של חיבור וחיסור צבעים).

2.1 סוגי מסננים

- מסנני זכוכית וג'לטין.
- מסנני קרינת אולטרה-סגול:
- מניעת גוון כחלחל ואובך בצילומי חוץ.
- U.V.
- Skylight
- Haze
- מסנני איזון צבע:
- האיזון ללבן במצלמה שאינה דיגיטאלית.
- מסנן כחול לתאורה חמה.
- מסנן FL-D לתאורת פלואורסנט/ניאון.
- מסנני ש/ל:
- עיקרון העבודה - טיפול באזורי הסצנה לפי צבעם. הפחתת האור בצבע המשלים לצבע המסנן. הפחתת דחיסות הסרט והשחרת הנייר באזורים אלה בהתאם.
- מסנן אדום
- מסנן כתום
- מסנן צהוב
- מסנן ירוק
- מסנן כחול
- מסנן מקטב (בודד ומצולב):
- הפחתת ניגודיות דרך מניעת הבהקים אל-מתכתיים והכהיית שמיים.
- מסנן קווי
- מסנן סירקולארי לשימוש במצלמה עם מנגנון מיקוד אוטומטי.
- מסנן השוואת פיזור אור פריפריאלי:
- להשוואת פיזור האור בעדשות בהן מידת חוסר אחידות פיזור האור נתונה.
- מסנן N.D.
- לעומקי שדה קטנים, מריחת תנועה באור חזק או ISO גבוה.

2.2 גורם (Factor) המסנן

החסרת האור, טבלת מכפיל המקדם (מדידת אור דרך העדשה לוקחת את הסטייה בחשבון).

2.3 גרף מירד

סטנדרטיזציה למציאת ערכי סינון אור.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את סוגי המסננים השונים וידע להשתמש בהם לצרכיו.  
התלמיד ידע כיצד פועלים המסננים השונים ומהו גורם המסנן.

## מושגי יסוד

Haze, Skylight, U.V., איזון צבע, מסנן מקטב, N.D., גורם המסנן.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 102, 128.  
דר' שאול טל, יסודות הצילום הצבעוני, הוצאת פוקוס, עמ' 33.  
ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 87, 40.

<http://www.cs.mtu.edu/~shene/DigiCam/User-Guide/filter/filter-UV.html>

[http://www.wyattphoto.com/Ken/html/filter\\_facts.htm](http://www.wyattphoto.com/Ken/html/filter_facts.htm)

<http://www.tiffen.com/filters.htm>

<http://www.photographycorner.com/articles/equipment/photography-filters>

<http://www.chrischomyn.com/Book/13-ColorTemperature.pdf>

## 3. חום צבע ומקורות אור

### 3.1 מעלות קלווין

מאפייני ציר המעלות- קלווין והקשר לצבע האור.

### 3.2 מקורות האור השונים

- אור יום בשעות השונות.
- מבזק.
- נורות להט.
- פלואורסנט/ ניאון.

### 3.3 מאפייני התאורה

- צבע האור.
- אור קבוע ומובזק (חזרה).
- אור מלאכותי וטבעי (חזרה).
- תאורה מלאכותית חמה וקרה.
- הבדלי צריכת חשמל באור מלאכותי.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע מהו חום צבע, כיצד הוא נמדד ומה השפעתו בצילום.  
התלמיד יכיר את מאפייני מקורות האור השונים.

## מושגי יסוד

מעלות קלווין, צבע אור.

## מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 85.

דר' שאול טל, יסודות הצילום הצבעוני, הוצאת פוקוס, עמ' 24, 40.

<http://www.3drender.com/glossary/colortemp.htm>

#### 4. עקרונות באופטיקת עדשות

##### 4.1 מרחק הנושא מהעדשה

- המרחק הקטן ביותר בין העדשה למישור המוקד בו מושגת חדות הוא מהאינסוף, ומרחק מינימאלי זה הוא אורך המוקד שלה.
- נושא הממוקם במרחק השווה לאורך מוקד העדשה, לא מתקבל במיקוד (קרני האור שעוברות את העדשה מנושא זה נעות במקביל - נפוץ בשימוש בתאורת מופעים למשל).
- נושא הממוקם במרחק הקטן מאורך מוקד העדשה, לא מתקבל במיקוד (קרני האור שעוברות את העדשה מנושא זה, נשברות כך שבמבט מבעד לעדשה הוא נראה מוגדל. נפוץ בשימוש כזכוכית מגדלת).

##### 4.2 גודל הדמות ביחס למיקום האובייקט

מאחר והמיקוד מצריך שינוי מקום העדשה ביחס למישור המוקד, משתנה גודל הדמות בהתאם.

- $U > 2F$  - כשהנושא נמצא במרחק הגדול מפעמיים אורך המוקד, נוצרת הקטנה.
- $U = 2F$  - כשהנושא נמצא במרחק השווה פעמיים אורך המוקד, נוצרת זהות.
- $F < U < 2F$  - כשהנושא נמצא במרחק הקטן מפעמיים אורך המוקד אך גדול מאורך המוקד, נוצרת הגדלה.

##### 4.3 יחס ההגדלה

- $M = v/u = I/O$  - השגת היחס בין גודל הנושא לגודל הדמות, בהשוואת צלעות המשולשים הדומים:

• הציר האופטי של העדשה.

• מרחק הנושא/ הדמות מהעדשה.

• מידות מימד נתון (גובה למשל) של הנושא/ הדמות.

##### 4.4 תיקון חשיפה בצילום תקריב

בצילום בו הנושא נמצא במרחק קטן מאורך המוקד, נוצרת סטייה מיחסיות הצמצם (מדידת אור דרך העדשה לוקחת את הסטייה בחשבון).

- $(V)/(F)$  = גורם הסטייה - עם מציאת הגורם הסטייה (Factor) יש להכפילו בערך החשיפה המקורי.

##### 4.5 מציאת זווית הראיה של עצמית

(בהנחה ששדה הראייה שונה בין האורך, הרוחב והאלכסון) חילוק מימד מסגרת הסרט/ חיישן (בסיס המשולש), באורך מוקד העדשה (גובה המשולש), לקבלת היחס ביניהם ומציאת שתי פאות המשולש הנוספות והזווית ביניהן - שדה הראייה.

#### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר עקרונות מנחים להבנת משמעות מרחק הנושא מהעדשה, מרחק העדשה ממישור המוקד, יחס ההגדלה וסטיית הצמצם היחסי. התלמיד יבין את הקשר שבין אורך מוקד העדשה, פורמט המצלמה ושדה הראייה של עדשה.

#### מושגי יסוד

יחס ההגדלה, גובה נושא/דימוי, מרחק נושא/דימוי.

#### מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 51.

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 40.

<http://www.lightmachinery.com/simple-imaging-and-magnification.php>

## 5. מצלמה 4x5

### 5.1 מבנה

המצלמה היחידה בה ניתן לצודד, להטות ולהניע את מישור הסרט ואת מישור העצמית אוטונומית על שלושת הצירים.

- תנועות המישורים - צידוד, הטיה, קדימה/אחורה, צירי X - Y.
- 'קופסא שחורה' קלאסית ובסיסית.
- מודולאריות (החלפת גבים, שילוב פריזמה וכו').
- סרבול התפעול לעומת מצלמות 35 מ"מ, D.S.L.R. ופורמט בינוני.
- הזכוכית - מישור המוקד.
- משמעות המרחק בין המישורים.
- גבים דיגיטאליים - חלופות לסרט.

### 5.2 טעינה ופריקת סרט

- עבודה עם סרטי פולרויד
- סרטי דף - צד התחליב ושיני סוג הסרט.
- טעינה ופריקה בחדר חושך.

### 5.3 אופטיקה

שימוש בעוצמיות ארוכות מוקד יחסי וההשפעה על עומק השדה.

### 5.4 שימושים

- משמעות גודל הסרט על איכות התמונה.

### 5.5 נספחי תפעול

- חוק שיימפלוג.
- הטיית מישור החדות ליצירת חוסר הקבלה בינו ובין מישורי העצמית והסרט.
- יישור קווי פרספקטיבה.

הטיית מישור הסרט ליצירת הקבלה בינו ובין מישור הנושא והקרנת אור העצמית על מישור הסרט הנמצא במרחק משתנה ממנה בחלקיו השונים.

### 5.6 עומק החדות

- התחום בו ניתן למקם את מישור הסרט/ חיישן מבלי לפגוע בחדות הנושא (בהמשך ללימוד היבט גודל מעגל הפיזור). אופן השפעת הגורמים לו:
- כל שהצמצם גדל עומק החדות קטן.
  - ככל שאורך מוקד העדשה גדל עומק החדות גדל.
  - ככל שמרחק הנושא גדל עומק השדה קטן.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני המצלמה על מעלותיה, חסרונותיה וידע להפעילה בהתאם לצרכיו.

## מושגי יסוד

הטיה, צידוד, הגבהה והנמכת מישור, יישור קווי פרספקטיבה, חוק שיימפלוג, עומק חדות.

## מקורות

יעקב בורנשטיין, הצילום - יסודות טכניים ואמנותיים, דפוס ורד, עמ' 59, 151.

## 6. צילום תקריב

### 6.1 אביזרי עזר אופטיים

- סט עדשות הגדלה בערכי דיופטר שונים - הקטנת אורך מוקד העדשה כבמשקפיים.
- טבעת הארכה/ מפוח - הגדלת מרחק העוצמית ממישור המוקד לקבלת דמות קרובה בחדות.

- עצמית תקריב - אפשרות להרחקת מכלול מערכת העדשות ממישור המוקד.
- 6.2 תאורה
- מבזק טבעת ליצירת תאורה עם הצללות מועטות ומעודנות.
- 6.3 ייצוב
- שימוש בחצובה ועיגונה עם משקולת.
- כבל משחרר.
- שקית קטניות.
- נעילת מראה.
- 6.4 דגשים
- עומק השדה הזעיר.
- במדידת אור שאינה דרך העדשה - חריגה מהצמצם היחסי.
- יציבות מערך הצילום.
- שימוש בצג ה - L.C.D. מצלמת כוונת דיגיטלית לצפייה ללא פרלקסה.
- יחס ההגדלה.

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את הבעיות הייחודיות לצילום תקריב וידע להתגבר עליהן.  
התלמיד ידע להשתמש בצידוד הייעודי לצילום תקריב.

### מושגי יסוד

סט עדשות הגדלה, עצמית מקרו, טבעת הארכה, נעילת מראה, פלאש טבעת.

### מקורות

ד"ר שאול טל, מדריך לצילום - ספר נתונים לצלם המתקדם חלק א', הוצאת שוש - ספרי צילום, עמ' 69.

סידני ריי, המדריך השלום לצילום מקרוב, הוצאת פוקוס.

[http://www.stayfocusedphotoclub.com/macro\\_photography.pdf](http://www.stayfocusedphotoclub.com/macro_photography.pdf)

### 7. עריכה ועיבוד תמונה - 'פוטושופ'

#### 7.1 חלון Info

מידע על ערכי הצבעים ועומק הצבע.

- אפשרות לשינוי מודל הצבע.
- הצגת נתוני הצבע לפני ואחרי השינוי.
- סימן הקריאה כאזהרה לצבעים שמחוץ לתחום האפשרי לדפוס.

#### 7.2 כלי דגימה ומילוי

- כלי הטפטפת:
- בחירת גוון לצבע הרקע או החזית. המלצה לבחירה ב- 9 פיקסלים.
- דגימה של פיקסל בודד, 3X3 | 5X5.
- כלי דוגם הצבע:
- דגימה של עד 4 נקודות אותן ניתן להזיז, למחוק, להציג ולהסתיר.
- דגימה של פיקסל בודד, 3X3 | 5X5.
- כלי הדלי:
- מילוי בצבע או בתבנית אזור שצבעיו דומים לצבע בנקודה בה בוצעה הלחיצה.
- All Layers, Contiguous, Anti-Alias, Tolerance, Opacity.
- קביעת הנקודה הבהירה והכהה דרך דוגמי הצבע ב - Curves /Levels.
- לחיצה כפולה על כלי דוגם הבהירים/ כהים וקביעת הבהירות באחוזים ב - K.

- לחיצה כפולה על Options וקביעת Highlights / Shadows.
  - לחיצה על Auto ב - Curves/Levels לתיקון בהתאם לערכים שהוגדרו.
- 7.3 כלי מעברי הצבע
- למעברי תאורת רקע - הדמיית נפילת אור, או הכהית שמיים באופן מדורג.
- אפשרויות צורות מעברי הצבע.
  - ספריית המעברים ועריכת מעבר חדש.
  - אטימות והיפוך מעבר.
- 7.4 פעולות אוטומטיות
- ביצוע פעולה או רצף פעולות באופן קבוע על מספר תמונות.
- הקלטת פעולות:
  - יצירת תיקיית נושא לפעולה/ פעולות.
  - יצירת קיצור מקלדת חדש לפעולה/ פעולות.
  - תיקון הקלטה.
  - התערבות ברצף פעולה ושרבוב הודעה.
  - מצב עריכה/ כפתורים.
  - הקלטת פעולות לתיקייה - 1:
  - בחירת רצף פעולות רצוי לתיקייה שלמה.
  - יעד התיקייה לאחר ביצוע הפעולות.
  - הגדרת ניהול תקלות.
  - הקלטת פעולות לתיקייה - 2:
  - יצירת תוכנה קטנה (Droplet) בעלת רצף פעולות אליה גוררים תיקייה.
  - בחירת מיקום ל - Droplet.
  - יעד התיקייה לאחר ביצוע הפעולות.
  - הגדרת ניהול תקלות.
  - דף קונטקטים:
  - גודל, רזולוציה ומודל הצבע של הדף.
  - סידור התמונות וריווחן.
  - אפשרות לכיתוב לכל תמונה בדף.
- 7.5 שכבות
- שילוב מערום מכלול/ חלקי אלמנטים גראפיים או תמונות ליצירת תמונה אחת, כך שכל אחד מהם נמצא בשכבה נפרדת כבקלסטרון, תוך שליטה אוטונומית בכל שכבה.
- מחיקת אזור והפיכתו:
  - שקוף בשכבה רגילה.
  - צבוע בצבע הרקע בשכבת הרקע.
  - תזכורת לפורמטים תומכי שכבות.
- 7.6 חלון השכבות
- מפת צפייה לארגון וטיפול במאפייני השכבות ומשתניהן.
- יצירת שכבה:
  - חדשה.
  - שכפול.
  - צירוף תמונה נפרדת בשכבה חדשה.
  - חשיבות עדכון שם לשכבה.
  - שכבת רקע ושכבה רגילה.
  - מחיקת שכבה.
  - הפיכת שכבת רקע לרגילה ולהיפך.
  - קביעת סדר השכבות, סימון שכבה פעילה, נצפית, קישור בין שכבות וכו'.

- אטימות שכבה.
  - מיזוג שכבות נראות/ קשורות/ צמודות.
  - שיטוח שכבות.
  - נעילות:
  - נעילת מיקום - לא ניתן לבצע שינוי גודל, הטיה, סיבוב וכדומה בשכבה.
  - נעילת אזורים שקופים - לא ניתן לבצע עליהן כל שינוי בפיקסלים (כל פעולה עם כלי הציור או המילוי ישפיעו רק על הפיקסלים הפעילים). מחיקה לא תהפוך את האזור לשקוף כי אם לצבע הרקע.
  - נעילת שינוי תכולה - לא ניתן למחוק או להוסיף מידע (כלי הציור לא פעילים).
  - נעילה מלאה - לא ניתן לשנות את כל הנ"ל, כמו גם את תכונות השכבה כגון שיטת שילוב, אטימות וכדומה ולא ניתן למחוק את השכבה.
  - קבוצת שכבות.
  - קיבוץ שכבות בתיקייה לפי נושא להצגת/ הסתרת/ מחיקת/ שינוי אטימות/ מיקום ונעילת כל השכבות שבה בלחיצה.
  - Adjustment Layer
  - הוספה של שכבת התאמה לתיקון שכבה באופן נפרד משאר מרכיבי התמונה, אליה ניתן לחזור ולשנות את ערכי התיקון.
  - שינוי פקודת תיקון שכבת ההתאמה (למשל מ - Levels ל - Curves).
- 7.7 כלי ההזזה
- הזזת תמונה/ שכבה או איזור נבחר אם יש כזה.
- חיתוך השטח הנבחר (חושף רקע) או שכפולו (העתקה).
  - גרירת תמונה לתמונה אחרת.
  - Auto Select Layer - הזזת שכבה ללא סימונה בחלון השכבות.
  - Show Transform Control - שינוי גודל, סיבוב, הטיה, עיוות והזזת שכבה מסומנת ומקושרות לה.
  - יישור שכבות - קשירה בין שכבות ויישורן לצדדים או מעלה/ מטה.
  - פיזור שכבות - קשירה בין שכבות ופיזורן בהתאם למיקום שכבות הקצה כך שיהיו במרחקים שווים ביניהן לפי צדדיהן, קצותיהן העליונים/ תחתונים או מרכזן האופקי או האנכי.
- 7.8 מסיכות
- עריכת והסתרת שטח השכבה לפי הצורך בקומפוזיציות מרובות שכבות.
- עבודה בצבעים שבין שחור ללבן להסתרה, חשיפה וקביעת אטימות.
  - ליצירת מסכה בשכבת הרקע - המרתה לשכבה רגילה.
  - קישור השכבה למסכה לאחידות בהזזה, בסיבוב וכו'.
  - מחיקת מסיכה עם וללא יישום המסכה.
- 7.9 Free Transform
- שינוי שכבה שאינה שכבת רקע או אזור בחירה, כולל תכולתו.
- סיבוב.
  - הטיה.
  - עיוות.
  - היפוך אנכי/ אופקי.
  - הגדלה והקטנה סימטרית אורך ורוחב או מפאה אחת.
  - הגדלה והקטנה תוך שמירה על יחסי אורך ורוחב או ללא.
- 7.10 מסיכה מהירה
- יצירת אזור בחירה בעזרת כלי הציור.
  - לחיצה כפולה לעריכת מאפייני המסכה המהירה.
  - מעבר בין Quick Mask ל - Standart Mode.

- 7.11 פילטר הצריבה (Extract)  
 ניתוק אובייקט מרקע.  
 סימון מפגש האובייקט עם הרקע (אפשרות ל-Smart Highlighting).  
 • סגירת הרמטית של האזור המסומן (אין צורך לסמן את פאות התמונה).  
 • מילוי אזור הסימון ותצוגה מקדימה לתיקוני בחירה.
- 7.12 פילטר נזילות תמונה (Liquify)  
 עריכת אפקטים דמויי נזילה.  
 • כלי הנזילה  
 • הפיתול.  
 • כלי השינוע.  
 • כלי הסיבוב (ימינה ושמאלה).  
 • כלי הכיווץ והניפוח.  
 • מברשת השחזור.  
 • כלי ההקפאה.  
 • כלי ההקפאה.  
 • מאפייני כלים.  
 • אפשרויות מברשת.  
 • אפשרויות שחזור.  
 • אפשרויות מסכה.  
 • אפשרויות תצוגה.
- 7.13 פילטרים נוספים  
 עריכת אפקטים לתמונה.  
 • פילטרים עם ביצוע מייד (ללא שאלות).  
 • פילטרים עם אפשרויות כיוון לפני ביצוע ללא תצוגה מקדימה.  
 • פילטרים עם אפשרות כיוון לפני ביצוע, עם תצוגה מקדימה, עם או בלי חלון.  
 • פילטר אחרון ואפשרות פתיחת תיבת השיחה שלו.  
 • Filter Galery.  
 • חשיבות ניסוי וטעייה.
- 7.14 כלי הודעות  
 • כלי הודעות הטקסט.  
 • כלי ההודעות הקוליות.  
**מסגור תמונה**  
 הוספת שטח סביב התמונה.  
 • מיקום התמונה בשטח.  
 • קביעת גודל כולל מוחלט או הוספת מידות המסגרת ללא חישוב תוספת.  
 • בחירת צבע הרקע.
- 7.15 העדפות אישיות  
 קביעת העדפות לפעולות, תצוגות, הקצאת זיכרון וכדומה. שלבי ודפי תפריט ההעדפות האישיות.
- 7.16 קיצורי מקלדת  
 • ארגז הכלים (לבחירת כלי המוסתר מאחורי הכלי החזיתי - לחיצה + Shift):  
 • הזזה - V  
 • בחירה מלבן או אליפסה - M  
 • מטה הקסם - W  
 • לאסו - L  
 • חיתוך - C

- B - מכחול
- J - ריפוי
- Y - מברשת השחזור
- G - מעברי הצבע
- E - מחק
- O - הבהרה
- R - טשטוש
- I - דוגם צבע
- N - הערות
- Z - זכוכית מגדלת
- H - יד
- ברירת מחדל צבעי הרקע והחזית - D
- היפוך צבעי הרקע והחזית - X
- מסיכה מהירה - Q
- מצבי תצוגה - F
- שכבות:
- העלה שכבה אחת מעלה - Ctrl + ]
- הורד שכבה אחת מטה - Ctrl + [
- מקם כשכבה עליונה - Shift + Ctrl + ]
- מקם כשכבה תחתונה - Shift + Ctrl + [
- הצג רק את השכבה - סימן העין - Alt +
- חלונות:
- פעולות - Alt + F9
- צבעים - F6
- מידע - F8
- שכבות - F7
- קיצורים נוספים:
- לצביעת שכבה או אזור נבחר בצבע חדית/ רקע - Alt/ Ctrl + Backspace
- תפריט העדפות - Ctrl + K

## מטרות אופרטיביות

התלמיד ידע לטפל בתמונה תוך שימוש בכלי כלי הדגימה, כלי ההזזה, כלי המילוי, כלי מעברי הצבע, כלי ההודעות, כלי הצריבה, העבודה במסכה מהירה, שימוש בפעולות אוטומטיות, שינוי חופשי של אזור בחירה, שימוש בפילטרים, במסגור תמונה ובקיצורי מקלדת נוספים. התלמיד ידע להתאים את התוכנה לעבודתו על ידי קביעת העדפותיו האישיות.

## מושגי יסוד

כלי דוגם הצבע, כלי הדלי, כלי הטפטפת, שכבות, מסיכות, כלי ההזזה, כלי מעברי הצבע, Free Transform, חלון Info, Adjustment Layer, פעולה אוטומטית, Droplet, מסיכה מהירה, הודעת טקסט/ קול, צריבה, Liquify, פילטרים, מסגור, העדפות אישיות.

## מקורות

ערן בורוכוב וטל ניניו, המדריך הרשמי השלם לפוטושופ, הוצאת מנטור.

<http://www2.eitan.ac.il/photoshop/home/default.asp>

<http://simplephotoshop.com/index.htm>

## 8. קבצי RAW

### 8.1 מבוא

- מידע גולמי המגיע מהחיישן, עובר המרה למידע דיגיטאלי, דחיסה לא מאבדת והגברת ISO, אך אינו מעובד.
- מצריך תוכנה לפענוח המידע ול'השלמת' הצילום (עם קביעות רזולוציה, פרופיל צבע, w.B., רווית צבע, חדות, ניגוד, חשיפה וכו').

### 8.2 מאפיינים

- שימוש בטווח הדינאמי של החיישן שהוא יותר מ - 8 ביט לכל צבע (בד"כ 12 ביט).
- בפתיחת הקובץ, קביעת הערכים למשתני התמונה (רזולוציה, פרופיל צבע, w.B., רווית צבע, חדות, ניגוד, חשיפה וכו') למעט ISO וחשיפה ראשונית, המעניקה לסוג קובץ זה, מאפייני 'נגטיב דיגיטאלי'.
- אפשרות לשמירה בכל פורמט.
- העדר סטנדרטיזציה (עדיין) בתחום המצריך תוכנות שונות לפתיחת קבצי RAW של חברות שונות.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יכיר את מאפייני קבצי ה - RAW וידע כיצד לעבוד עימם.

## מושגי יסוד

קובץ RAW, נגטיב דיגיטאלי.

## מקורות

[http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital\\_Imaging/RAW\\_01.htm](http://www.dpreview.com/learn/?/Glossary/Digital_Imaging/RAW_01.htm)  
<http://www.d-spot.co.il/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=70>  
<http://www.photo-id.org/contents/articles/openraw/index.html>  
<http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/RAW-file-format.htm>  
<http://www.bobatkins.com/photography/digital/raw.html>  
<http://www.luminous-landscape.com/tutorials/understanding-series/u-raw-files.shtml>  
<http://www.adobe.com/products/dng/index.html>  
[http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/understanding\\_digitalrawcapture.pdf](http://www.adobe.com/digitalimag/pdfs/understanding_digitalrawcapture.pdf)

## 9. ניהול צבע

### 9.1 לשם מה ניהול צבע

הבדלים בתנאים הסביבתיים כאור מצוי וביכולות תיאור הצבע של המכשירים לשם 'תיאום הכוונות' בין מכשירי סביבת העבודה.

### 9.2 פרופילי צבע

אי תאימות צבעי המכשירים השונים ויצירת יחס וזיקה שלהם אל תקן ליצירת 'זהות' לכל אחד מהם במערכת.

### 9.3 כיול מסך

מסך המחשב כמרכז ומתווך בין קלט לפלט, עליו מעובד המידע. מהווה את שלב ה - Soft Proofing. מפתח מהותי ומרכזי לעבודה מבוקרת.

- אפשרויות לכיול מסך:
- ע"פ אבחנת וטביעת העין בעזרת אשף כיול מסך כדוגמת Adobe Gamma
- או במערכות באתרים כדוגמת <http://www.easyrgb.com/calibrate.php>
- אם [http://www.drycreekphoto.com/Learn/monitor\\_calibration.htm](http://www.drycreekphoto.com/Learn/monitor_calibration.htm)
- באמצעות מערכת אופטית חיצונית כדוגמת Spider2 של חברת Aim Digital Imaging או Eye1 של חברת GretaMacbeth.
- חשיבות ביצוע כיול תקופתי או עם שינוי כלשהו במרכיבי המערכת או בתנאי הסביבה.

## מטרות אופרטיביות

התלמיד יבין את חשיבות ניהול הצבע לייצוב תהליך ההפקה.  
כתלמיד ידע לכייל את המסך עימו הוא עובד.

## מושגי יסוד

כיול מסך, פרופיל צבע.

## מקורות

ערן בורוכוב וטל ניניו, המדריך הרשמי השלם לפוטושופ, הוצאת מנטור.

<http://www.d-spot.co.il/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=71>

<http://d-spot.co.il/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=9>

<http://www.photo-id.org/contents/articles/colormanagement/index.html>

<http://www.photoscientia.co.uk/Gamma.htm>

[http://desktoppub.about.com/cs/colorcalibration/a/cal\\_monitor.htm](http://desktoppub.about.com/cs/colorcalibration/a/cal_monitor.htm)

[http://www.luminous-landscape.com/tutorials/monitor\\_profiling.shtml](http://www.luminous-landscape.com/tutorials/monitor_profiling.shtml)

## שאלות לדוגמה

1. מה ההבדל בין מסנן מקטב למסנן N.D.?
2. מהו גורם המסנן?
3. מה השפעת חום הצבע על התצלום?
4. היכן יש למקם את העדשה ביחס למישור המוקד בכדי לקבל זהות גודלי הנושא והדמות?
5. מה מייחד את מבנה מצלמת ה- 5 X 4?
6. למה מתייחס חוק שיימפלוג?
7. כיצד ניתן ליישר קווי פרספקטיבה במצלמת?
8. מדוע כה חשוב הייצוב בצילומי תקריב?
9. מדוע חשוב לצפות בצג ה-L.C.D במצלמות כוונת דיגיטליות בצילומי תקריב?
10. מדוע יצירת המסכה נעשית בצבעי שחור לבן ואפור בלבד?
11. מה ההבדל בין כלי הדלי לפקודת מילוי?
12. מה יקרה לשכבה שלא נצפית עם פקודת שיטוח השכבות?
13. מה ההבדל בין Free Transform ל- Transform Selection?
14. מה מייחד קבצי RAW?
15. לשם מה דרוש ניהול צבע?

# אופטיקה יישומית א' (מבחן לדוגמא) -

## סמל שאלון 814101

המבחן משלב את שני מקצועות הלימוד: "טכנולוגיות צילום" ו"אומנות ותולדות הצילום".

### פרק ראשון (40 נקודות)

- ענה על שתיים מבין השאלות 1-4 (לכל שאלה - 20 נקודות)
- שאלה 1  
תאר את השינויים המתרחשים בתמונה בשינוי אורך הקופסה במצלמת נקב.
- שאלה 2  
מהם ההבדלים בין סגר עלים לסגר מישור המיקוד- מיקום, אופן פעולה, יתרונות וחסרונות.
- שאלה 3  
מהו חוק הגומלין וכיצד תשפיע חריגה ממנו?
- שאלה 4  
מה מהות ההבדל בין מדידת אור נופל וחוזר?

### פרק שני (30 נקודות)

- ענה על שתיים מבין השאלות 5-7 (לכל שאלה 15 נקודות)
- שאלה 5  
מהם שני הגורמים לתשקופת?
- שאלה 6  
תאר את ההבדלים בין מצלמת כוונת למצלמת SLR?
- שאלה 7  
תאר את שלבי מעבר המידע במצלמה דיגיטלית והתהליך שהוא עובר.

### פרק שלישי (30 נקודות)

- ענה על שתיים מבין השאלות 8-10 (לכל שאלה 15 נקודות)
- שאלה 8  
איזו תחושה מעבירה זווית צילום נמוכה?
- שאלה 9  
מה הבדל בין מריחה ועקיבה?
- שאלה 10  
מנה מספר שיטות (בצילום דיגיטלי) לשינוי צבע בזמן צילום.

# "תולדות ואומנות הצילום"

"תולדות ואומנות הצילום" הינו המקצוע השני הנלמד במסגרת מקצוע הבחינה "אופטיקה יישומית" ומתפרס על פני שלוש השנים מכיתה י ועד י"ב.

## הקדמה

המטרות העיקריות של תוכנית הלימודים ב"תולדות ואומנות הצילום", הן פיתוח החשיבה היוזואלית ולימוד קודים ויזואליים בשפת הצילום, שפת התקשורת החזותית ושפת האומנות. להפנמת מושגים וטכניקות שנלמדו במהלך השיעורים הטכנולוגיים - מצלמות, סרטים, עדשות, צילום דיגיטאלי, עומק שדה, צבעוניות וכדומה יש משקל גדול בהקשר הלימוד ב"תולדות ואומנות הצילום", הדגש יהיה על ביטוי אישי וחשיבה יצירתית. התרגילים המונחים יחשפו את התלמידים לתחומי צילום קלאסיים כגון נוף דיוקן, תיעוד ועוד. השיעור מחייב תרגול רב שהוא למעשה הדרך הטובה ביותר להפנים את הידע הטכני והתיאורטי שנרכש ולאמן את העין של התלמיד כצלם. התלמידים ילמדו מהי משמעות הבחירה הקומפוזיציה, תכנון ה-Frame, וככל שהתלמיד ייצור ויצלם יותר וייחשף לדעות מגוונות ושונות, כך יוכל להבין את האפשרויות הטמונות בשפת הצילום ויוכל ליישם הבנה זו כדרך ביטוי לרעיונות בתחומים השונים: אישיים, מסחריים, פוליטיים וחברתיים כאחד. השיעורים יבהירו כיצד הדימוי מתפקד בקונטקסט עכשווי ובמקביל יקנו כלים טכניים ומחשבתיים לגבי כל המרכיבים היוצרים צילום טוב ומעניקים משמעות לתמונה. רוב השיעורים בנויים סביב עשייה אישית וביקורת עבודות.

## "תולדות ואומנות הצילום" - רשימת נושאים

### ופירוט שעות:

### כיתה י'

שעות הלימוד	מס' הנושא
10	1. זווית צילום
10	2. תאורה כמרכיב חזותי
10	3. צבע
10	4. Snap-Shot
10	5. טשטוש תנועה-מריחה
10	6. עומק שדה
60	סה"כ שעות

# "תולדות ואומנות הצילום" - פירוט נושאים:

## כיתה י'

1. זווית צילום - 10 שעות לימוד
  - 1.1 המשמעויות הוויזואליות של זווית הצילום השונות
  - 1.2 יצירת אפקט על ידי זווית צילום
  - 1.3 כיצד ניתן ליצור באמצעות זווית צילום "ראייה בלתי שגרתית"
  - 1.4 בחירת המקום ביחס לנושא - כביטוי לנקודת מבטו של הצלם
  - 1.5 בחירת זווית ראייה סובייקטיבית

### מושגי יסוד

פרספקטיבה, נקודת מבט, ראייה סובייקטיבית

### מטרות אופרטיביות

בפרק זה יש לדון בשני מרכיבים שזווית צילום כוללת:

1. הגובה ממנו מצלמים את הנושא.
2. מאיזה צד מצלמים את הנושא.

### 2. תאורה כמרכיב חזותי - 10 שעות לימוד

- 2.1 איכות התאורה
- 2.2 אילו השלכות ויזואליות יש לאיכויות התאורה השונות
- 2.3 זוויות תאורה, משמעויות ויזואליות ותוכניות

### מושגי יסוד

תאורה חמה, תאורה קרה, תאורה רכה וקשה

### מטרות אופרטיביות

בפרק יש לדון על האור כחומר יסודי בידיו של הצלם, איכות האור וזווית התאורה והשפעתן על הדרך שבה יראה הנושא בתמונה. איכות וזווית האור יוצרות את אוירת התמונה ומפנות את תשומת הלב לאזור מסוים.

### 3. צבע - 10 שעות לימוד

- 3.1 תיאוריות הצבע (יונג, קנדינסקי)
- 3.2 צבע ורגש
- 3.3 צבעים כיוצרי אווירה (צבעים חמים - צבעים קרים)
- 3.4 המשמעויות הוויזואליות והתוכניות של איכויות צבע (גוון, בהירות, רוויה)
- 3.5 צבעים ניטרליים
- 3.6 צבעים מטאליים
- 3.7 הרמוניה צבעונית
- 3.8 ניגוד בצבע

### מושגי יסוד

צבעי יסוד, צבעים משלימים, רוויה

### מטרות אופרטיביות

בפרק זה ידע התלמיד לפרט את כל הקשור בנושאי הצבע והשפעות הצבעוניות על איכות התמונה הסופית.

#### 4. Snap Shot 10 שעות לימוד

- 4.1 צילום חטף
- 4.2 שיקולי הצלם לגבי צילום הרגע המכריע
- 4.3 תכנון קומפוזיציוני בצילום חטף

### מושגי יסוד

הרגע המכריע

### מטרות אופרטיביות

התלמיד יסביר את מורכבות צילום החטף מבחינה אמנותית

#### 5. טשטוש תנועה - מריחה - 10 שעות לימוד

- 5.1 המקרים שבהם משתמשים בטשטוש תנועה, מריחה.

### מטרות אופרטיביות

בפרק זה יש לדון בטשטוש תנועה כאלמנט שלא קיים במציאות. רק בצילום נרשם מהלך התנועה כרצף.

#### 6. עומק שדה - 10 שעות לימוד

- 6.1 עומק שדה קטן ועומק שדה מרבי
- 6.2 באילו סוגי צילום יש חשיבות לעומק שדה קטן או מרבי

### מטרות אופרטיביות

בפרק זה יש לדון בעומק שדה כאחד הכלים העומדים בפני הצלם לראייה ברנית של המצלמה.

### ביבליוגרפיה

בוריאן פיטר, מדריך שטח לצילום, נשיונל ג'יאוגרפיק, ספרית מעריב, 2001  
הגיקו ג'ון, צילום המדריך החדש והמלא, כתר, 2002

Davis Phil, Photography, Brown & Benchmark, 1995

Freeman Michael, The Image, Collin, 1990

Mante Harald, Color design in photography, Van Nostrand Reinhold, 1992

### שאלות לדוגמא לסיכום מקצוע "תולדות ואומנות הצילום" כיתה י'

1. איזו תחושה מעבירה זווית צילום נמוכה?
2. עצמית רחבת זווית יוצרת פרספקטיבה מוגזמת, תן דוגמא.
3. תן מספר דוגמאות של זוויות צילום שונות והמשמעויות הויזואליות שלהן.
4. באיזו עדשה אשתמש ליצור פרספקטיבה דחוסה?
5. אילו מרכיבים תורמים להבלטת המרקם?
6. בצילומי חוץ, איך משפיעה עננות על הצבעים?
7. מנה תאורות שונות וההשלכות הויזואליות שלהן.
8. באילו מושגים משתמשים להגדרת צבע? הסבר כל מושג.
9. מנה את צבעי היסוד ואת הצבעים המשלימים.
10. מנה מספר שיטות לשינוי צבע בזמן צילום.
11. תן מספר דוגמאות על השפעת הצבע על הרגש.
12. מה זה הרמוניה צבעונית?
13. תן מספר דוגמאות של צבעים מטאליים וצבעים ניטרליים.
14. תן מספר דוגמאות של עומק שדה קטן ועומק שדה מרבי.
15. מה ההבדל בין עקיבה ומריחה?

# תולדות ואומנות הצילום הדיגיטלי - רשימת נושאים ופירוט שעות:

## כיתה י"א

שעות הלימוד	מס' הנושא
15	1. תגליות ראשוניות
15	2. הצילום בראשיתו
15	3. עידן הלוח הרטוב
15	4. הלוחות היבשים וסרטי הגליל
60	סה"כ שעות

# תולדות ואומנות הצילום הדיגיטלי - פירוט נושאים:

## כיתה י"א

1. תגליות ראשוניות: (15 שעות לימוד)
  - 1.1 לפני הצילום קאמרה אובסקורה (מצלמת חריר)
  - 1.2 הבעיה של קביעות
  - 1.3 שיתוף פעולה בין ניפס ודגר
  - 1.4 Bayard והשיטה הפוסטיבי
  - 1.5 חומרים רגישים לאור
  - 1.6 תהליך הדגרוטייף
  - תהליך קלוטייף
2. הצילום בראשיתו (1850 - 1839) (15 שעות לימוד)
  - 2.1 השפעת התגלית
  - 2.2 עיפרון הטבע
  - 2.3 התחלת הצילום התיעודי
  - 2.4 תחילה של צילום נסיעות ומשלחות-צילום בארץ הקודש
  - 2.5 הפורטרט והמצלמה
  - 2.6 תחילתו של הצילום האנתרופולוגי

### מושגי יסוד

דגרוטייף, קלוטייף, מצלמת נקב

### מושגי יסוד

עיפרון הטבע, נגטיב - פסטיב

3. עידן הלוח הרטוב (1851 - 1880) (15 שעות לימוד)

- 3.1 חיפוש אחרי חומר מקשר
- 3.2 הלוח הרטוב באופן מעשי
- 3.3 גרסות הקולודיון: האמבורטייף והטינטייף
- 3.4 הצילום הסטראוסקופי
- 3.5 שיגעון כרטיסי הביקור
- 3.6 ההשפעות החברתיות של צילום הקולודיון
- 3.7 מלחמה וצילום
- 3.8 צילום במזרח התיכון- צילום פלשתינאי והישוב הישן
- 3.9 סקרים טופ וגרפים וצילום
- 3.10 אמנות וצילום
- 3.11 נשים מאחורי המצלמה

**מושגי יסוד**

קולודיון, סטראוסקופ, כרטיסי ביקור, אמבורטייף, טינטייף

4. הלוחות היבשים וסרטי הגליל (1880 - 1900) (15 שעות לימוד)

- 4.1 איסטמן והמצאתו (קודאק)
- 4.2 צילום פעולה ותנועה
- 4.3 התפתחויות המצלמות והעצמיות
- 4.4 תאורה
- 4.5 הצילום הציורי
- 4.6 תנועות שונות ומגזינים
- 4.7 צילום והכרך המודרני
- 4.8 מדע וצילום
- 4.9 מלחמת העולם הראשונה

**מושגי יסוד**

קודק, צילום ציורי, ג'לדין, הדפס הרשת, אורתוכרומטית, פאנכרומטית

**שאלות לדוגמא**

- 1. מהי ה"קאמרה אובסקורה"? איך השתמשו בה וכיצד השפיע על האומנות?
- 2. סקור בקצרה את הדאגרייטייף, מי המציא? מה מאפיין?
- 3. מהוא הקאלוטייף? מהם ההבדלים העיקריים בינו ובין והדאגרייטייף?
- 4. ספר על ראשית הצילום הפורטרטים ואת ההתפתחות שחלה בתחום זה במהלך המאה התשע עשרה.
- 5. כיצד תרם צילום המערב האמריקאי להתפתחות התודעה החברתית של שימור הסביבה, הטבע והנוף?
- 6. סקר בקצרה את הלוח הרטוב, ותרומתו להתפתחות הצילום במאה התשע עשרה.
- 7. הסבר את התופעה "כרטיסי ביקור".
- 8. מדוע לדעתך מלחמת אזרחים בארה"ב, היא ציון דרך הצילום התיעודי.
- 9. הסבר את חשיבתו של המצאת מצלמת הקודאק.
- 10. מהוא הפיקטוריאליזם האמריקאי? מה יחסו לאומנות?

# אופטיקה יישומית א' (מבחן לדוגמא) - סמל שאלון 814101

המבחן משלב את שני מקצועות הלימוד: "טכנולוגיות צילום" ו"אומנות ותולדות הצילום".

## פרק ראשון (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-4 (לכל שאלה 20 נקודות)

שאלה 1

מהו הספקטרום הנראה לעין ומה יש בשני קצותיו?

שאלה 2

מה ההבדל בין חיבור וחיסור צבעים?

שאלה 3

מה יתרונות העבודה במצלמת פורמט בינוני לעומת מצלמת 35 מ"מ?

שאלה 4

מה מייחד את שעות הקסם?

## פרק שני (30 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 5-7 (לכל שאלה 15 נקודות)

שאלה 5

מה ההבדל בין חיישן Bayer לחיישן Foveon?

שאלה 6

במה דומים הסורק והמצלמה הדיגיטאלית ובהקשר זה במה שונים?

שאלה 7

מה מייחד את הטיפול בניגודיות דרך Curves.

## פרק שלישי (30 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 8-10 (לכל שאלה 15 נקודות)

שאלה 8

מה היא ה"קאמרה אובסקורה"? איך השתמשו בה וכיצד השפיע על האומנות?

שאלה 9

הסבר את התופעה "כרטיסי ביקור".

שאלה 10

הסבר את חשיבותו של המצאת מצלמת הקודאק.

# אופטיקה יישומית ב' (מבחן לדוגמא) סמל שאלון 814201

המבחן משלב את שני מקצועות הלימוד: "טכנולוגיות צילום" ו"אומנות ותולדות הצילום".

## פרק ראשון (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 1-4 (לכל שאלה 20 נקודות)

- שאלה 1  
מהו הספקטרום הנראה לעין ומה יש בשני קצותיו?  
שאלה 2  
מה ההבדל בין חיבור וחיסור צבעים?  
שאלה 3  
מה יתרונות העבודה במצלמת פורמט בינוני לעומת מצלמת 35 מ"מ?  
שאלה 4  
מה מייחד את שעות הקסם?

### **פרק שני (30 נקודות)**

- ענה על שתיים מבין השאלות 5-7 (לכל שאלה 15 נקודות)  
שאלה 5  
מה ההבדל בין חיישן Bayer לחיישן Foveon ?  
שאלה 6  
במה דומים הסורק והמצלמה הדיגיטאלית ובהקשר זה במה שונים?  
שאלה 7  
מה מייחד את הטיפול בניגודיות דרך Curves.

### **פרק שלישי (30 נקודות)**

- ענה על שתיים מבין השאלות 8-10 (לכל שאלה 15 נקודות)  
שאלה 8  
מה היא ה"קאמרה אובסקורה" ? איך השתמשו בה וכיצד השפיע על האומנות?  
שאלה 9  
הסבר את התופעה "כרטיסי ביקור".  
שאלה 10  
הסבר את חשיבותו של המצאת מצלמת הקודאק.

# תולדות ואומנות הצילום הדיגיטלי - רשימת נושאים ופירוט שעות:

## כיתה י"ב

שעות הלימוד	מס' הנושא
15	1. החזון החדש
15	2. 1945-1975
15	3. 1975-עד ימינו
15	4. כיוונים חדשים
60	סה"כ שעות

# תולדות ואומנות הצילום הדיגיטלי - פירוט נושאים:

## כיתה י"ב

1. החזון החדש (1907-1945) (15 שעות לימוד)
  - 1.1 צילום בצבעים
  - 1.2 דאדא וסוריאליזם בצילום
  - 1.3 צילום ניסיוני ופרסום בצילום
  - 1.4 צלמי קליפורניה
  - 1.5 שינויים חברתיים והמצלמה
  - 1.6 מלחמת העולם השנייה
  - 1.7 צילום המגויס בארץ ישראל וצלמי פורטרטים

### מושגי יסוד

דאדא, סוריאליזם, קוביזם, הגישה האובסטרקטית, ריאליזם, האובייקטיביות החדשה

### 2. 1945 - 1975 (15 שעות לימוד)

- 2.1 הצילום הישיר
- 2.2 מניפולציות וצבע
- 2.3 Family of man
- 2.4 צלמי רחוב
- 2.5 פוטוג'ורנליזם והצלם התיעודי
- 2.6 אמנות וצילום
- 2.7 אומנות מושגית בארץ
- 2.8 צילום פרסום בארץ

### מושגי יסוד

משפחת האדם, פוטוג'ורנליזם, רגע מכריע, הצילום הישיר

3. 1975 - עד ימינו (15 שעות לימוד)
- 3.1 הצלם הדוקומנטארי החדש
  - 3.2 הצילום הפוסט-מודרניסטי
  - 3.3 המשפחה המורחבת
  - 3.4 צילום מבנים

### מושגי יסוד

מודרניזם, פוסט-מודרניזם

4. כיוונים חדשים (15 שעות לימוד)
- 4.1 צילום נלד מחדש העידן הדיגיטאלי
  - 4.2 צילום ישראלי בשנות ה-80 עד ימינו

### מושגי יסוד

עידן דיגיטאלי

### שאלות לדוגמא

1. איך השפיעה הזרם הסוריאליסטי על הצילום?
2. תאר את התפתחות הצילום הצבעוני.
3. קבוצת F-64, מה מאפיין את האסתטיקה שלהם? מהם הכלים הטכניים שבהם השתמשו?
4. מהוא אוגוסט סנדר? מתי פעל ומה יחודו בתחום הצילום הדוקומנטארי?
5. המושג "הרגע המכריע" שייך לאיזו צלם? ומה תרומתו להתפתחות הצילום הדוקומנטארי?
6. מהוא פרויקט F.S.A.? מה יחודו כצלם תיעודי?
7. מהי התפישה החברתית העולה מתצלומיה של דיאן אדבוס?
8. מנה שלושה צלמים שעוסקים בצילום מבנים בעשרים שנים אחרונות.
9. הסבר את פעולו של יוגין סמית. מה מאפיין את צילומיו?
10. מה מבדיל את הצילום "הישיר" מכל גישה אחרת בצילום?

## אופטיקה יישומית ג' (מבחן לדוגמא)

### סמל שאלון 814202

המבחן משלב את שני מקצועות הלימוד: "טכנולוגיות צילום" ו"אומנות ותולדות הצילום".

### פרק ראשון (40 נקודות)

- ענה על שתיים מבין השאלות 1-4 (לכל שאלה 20- נקודות)
- שאלה 1  
מה ההבדל בין מסנן מקטב למסנן N.D.?
  - שאלה 2  
מה מייחד את מבנה מצלמת ה-4x5?
  - שאלה 3  
מדוע כה חשוב הייצוב בצילומי תקריב?
  - שאלה 4  
מה השפעת חום הצבע על התצלום?

### **פרק שני (30 נקודות)**

ענה על שתיים מבין השאלות 5-7 (לכל שאלה 15 נקודות)

שאלה 5

מה מייחד קבצי Raw ?

שאלה 6

לשם מה דרוש ניהול צבע?

שאלה 7

מה ההבדל בין כלי הדלי לפקודת מילוי?

### **פרק שלישי (30 נקודות)**

ענה על מבין השאלות 8-10 (לכל שאלה 15 נקודות)

שאלה 8

תאר את התפתחות הצילום הצבעוני.

שאלה 9

הסבר את פועלו של יוגין סמית. מה מאפיין את צילומיו?

שאלה 10

מהו פרויקט F.S.A. ? מה יחודו כצלם תיעודי?

### **ביבליוגרפיה**

- Coe Brian, The birth of photography, Spring Books,1976  
Green Jonathan, A critical history of American Photography, Abrams, 1984  
Newhall Beaumont, The history of photography, The museum of modern art,1982  
Rosenblum Naomi, A world history of photography, Abbeville press, 1992  
Szarkowski John, Photography until now, The museum of modern art, 1990  
Wood John, The birth of color photography, Iowa, 1993  
On the art of fixing a shadow, The art institute of Chicago, 1989



מקצוע הבחינה:

# הפקות בצילום

סמל שאלונים:

הפקות בצילום א' (פרוייקטון) 871101

הפקות בצילום ב' (עבודת גמר מעשית) 871201

הפקות בצילום ג' (עבודת גמר עיונית) 871202



# "הפקות בצילום"

הפקות בצילום הינו מקצוע הבחינה השלישי של המגמה והינו המקצוע היישומי של ההתמחות. מקצוע זה נלמד ברציפות מכיתה י' ועד כיתה י"ב.

## הפקות בצילום - רשימת נושאים ופירוט שעות:

### כיתה י'

שעות הלימוד	מס' הנושא
15	1. קומפוזיציה
15	2. אור ותאורה
15	3. דיוקנים
45	4. תרגול ליישום תוכנות לעיבוד תמונה במסגרת מטלות הפקה
15	5. בניית מודל לצילום מקום
15	6. נופים
15	7. טבע דומם
15	8. צילום עיתונאות
150	סה"כ שעות

# הפקות בצילום - פירוט נושאים:

## כיתה י'

1. קומפוזיציה- מהו ה-Frame הצילומי - 15 שעות לימוד
  - 1.1 המרכיבים החיוניים של התמונה
  - 1.2 הרמוניה של צבעים
  - 1.3 שימוש בצבעים ניגודיים
  - 1.4 שימוש בצורות
  - 1.5 שימוש בגוונים כהים ובהירים
  - 1.6 הבלטת המרקם
  - 1.7 מסגור התמונה
  - 1.8 עומק ופרספקטיבה
  - 1.9 הגדרת מישורי התמונה
  - 1.10 שווי משקל ויחסי גומלין
  - 1.11 אפשרויות החיתוך
  - 1.12 חלוקת פנימית לאזורים
  - 1.13 סימטריה ושווי משקל

### מושגי יסוד

הרמוניה של צבעים, פרספקטיבה, חתך הזהב, מרקם

### 2. אור ותאורה - 15 שעות לימוד

- 2.1 השפעת הצבעוניות על תוכן ותפיסת התמונה
- 2.2 תורת הצבעים
- 2.3 השפעות על מצב הרוח העולה מהתמונה
- 2.4 על רעיון האור כנושא בפני עצמו

### מושגי יסוד

תורת הצבעים

### 3. דיוקנים - 15 שעות לימוד

- 3.1 תמונות דיוקן רשמיות
- 3.2 צילומי דיוקן בסביבתו הטבעית
- 3.3 לכידת האופי
- 3.4 תמונות דיוקן דרמטיות
- 3.5 צילום דיוקן עצמי
- 3.6 תכנון דיוקן קבוצתי

### 4. תירגול וישום תוכנות לעיבוד תמונה במסגרת מטלות הפקה - 45 שעות לימוד

- 4.1 יצירת תמונה אחת מתוך כמה
- 4.2 חיבור תצלומים אחדים
- 4.3 החלפת רקע
- 4.4 הוספת רכיבים ממקורות אחרים

- 4.5 הוספת כיתוב
- 4.6 השימוש במסננים
- 4.7 אפקטים מיוחדים
- 4.8 הוספת אלמנטים גראפיים
- 4.9 תוכניות עריכה למטרות מיוחדות
- 4.10 החדר חושך הדיגיטאלי

#### 5. בניית מודל לצילום מקום - 15 שעות לימוד

- 5.1 הכנת חומר רקע על המקום או הנושא
- 5.2 יציאה לסיור ראשוני
- 5.3 היכרות עם המקום ועם האוכלוסייה המקומית
- 5.4 הכרת שעות האור והצל

#### 6. נופים - 15 שעות לימוד

- 6.1 צילום בשעות יום שונות
- 6.2 חילופי תאורה ומזג אוויר
- 6.3 שחור לכן לעומת צבע
- 6.4 צילום מים ואור
- 6.5 צילום שמים דרמטיים
- 6.6 צילום נופים עירוניים

#### 7. טבע דומם - 15 שעות לימוד

- 7.1 העמדת טבע דומם
- 7.2 תאורה לטבע דומם
- 7.3 טבע דומם מחוץ לאולפן
- 7.4 בחירת נושאים לטבע דומם

#### 8. צילום עיתונות - 15 שעות לימוד

- 8.1 חדשות
- 8.2 צבא
- 8.3 פוליטיקה
- 8.4 צילומי ספורט
- 8.5 צילומי אירועים
- 8.6 טבע ומסע
- 8.7 צילומי מזון
- 8.8 ארכיטקטורה
- 8.9 אילוסטרציות
- 8.10 פלילים, משטרה, בית משפט
- 8.11 תרבות, תערוכות, תיאטרון

# "הפקות בצילום"

## כיתה י"א

### פרויקטון-הכנה לקראת הפרויקט הסופי-כיתה י"א - 50 שעות לימוד

ב-י"א התלמידים יתמקדו ויתעמקו במרכיבי הצילום עם דגש על ביטוי אישי בתחומים שונים במסגרת השיח האומנותי. קיימת חשיבות גדולה לגשר על הפער בין הצד הטכני של הצילום, ה"איך", לבין הצד העוסק בביטוי האישי, קרי, ה"תוכן", תוך הבנת אפשרויות הביטוי הייחודיות של המצלמה. אחת המטרות העיקריות היא לא רק התוצאה הסופית אלא "העבודה בתהליך" - מאינטואיציות ראשוניות וגיבוש רעיון עבודה ועד ליצירה של גוף עבודה שלם. התלמידים ירחיבו את היכרותם בכל הצדדים המעשים של אומנות הצילום, מהטכנולוגיות של הציוד המגוון המשמש את הצלם, דרך הכרות עם טכניקה ועד פתרון בעיות הן במישור האנלוגי והן במישור הדיגיטאלי. יש לשים לב להתמודדות התלמיד עם ביצוע משימות צילומיות בשטח, בחיק הטבע ובתוככי הכרך, תוך התייחסות להיבטי הצילום המקצועיים הקשורים בשימוש נכון בציוד, בניצול האור ובמשאביו האחרים של הצלם.

לתלמידים בשלב זה יש שליטה טכנית בסיסית בטכניקות השונות ובמיומנויות הדרושות ליצירת תמונה. מטרת הלימודים היא לתת מענה הן טכני והן צורני/רעיוני לסוגיות שונות שיעלו בעקבות הפרויקטים האישיים וכך לסייע להם לממש רעיונות מורכבים ולהשיג שליטה טובה בשפה הצילומית, באופן ויזואלי עשיר ומעניין. השיעורים מאפשרים לכל תלמיד להתמקד בתחומי העניין שלו והמורה יציג בפני התלמידים עבודות אמנות בעלות זיקה לעבודותיהם. התלמיד יחשף לנקודות מבט נוספות לגבי הצילום ויתרגל במהלך השנה דרכים שונות ליישום הרעיון. הלימודים משלבים ידע תיאורטי ומעשי שנרכש בכיתה י' ומיושם בתהליך שלם המבטא רעיון באופן הטכני המתאים ביותר. הפרויקטון בכיתה-י"א יסייע לתלמיד ברכישת שליטה בשפת הצילום, בחידוד ההתבוננות הייחודית לצלם, המייחסת משמעות למרכיבים של אור וצל, קומפוזיציה, קונטקסט וסמלים ויסייע לו להתמודד עם הפרויקט הסופי בכיתה - י"ב.

כיתה י"א אנו מציעים חמש מבניות שמתוכנן יתמקדו התלמידים בשלוש. תהליך עבודה על כל מבנית תמשך כתשעה שבועות. הפרויקטון יתמקד בשתיים מתוך שלוש המבניות שנלמדו במהלך שנה זו.

רשימת המבניות:

1 - צילום דיוקן 2- צילום גיאוגרפי 3- צילום תיעודי, פוטוג'רנליזם 4- צילום עתונות 5-צילום סטודיו, מבזים ומסחרי.

#### 1. צילום דיוקן (פורטרט) 50 שעות לימוד

במהלך ההיסטוריה האנושית והאומנותית העיסוק בדיוקנות היה ז'אנר מרכזי מאוד. כיום המלה "פורטרט", בהקשריה האומנותיים, מתייחסים לרוב "לפורטרט צילומי". בפורטרט במובן הקלאסי קיים קשר של דיאלוג בין הצלם והמצולם כאשר התנהגות ויחסים, תהליך ותוצאה, נקבעים על ידי שני הצדדים, והוא מהווה זרם מרכזי בצילום דיוקן. ממחצית המאה ה-20 מושג ה-Snap-Shot עם פיתוח מצלמת ה-35 מ"מ תפס תאוצה בקרב הצלמים. ההתבוננות בפנים של אדם כראי לנפש סיקרנה לא מעט צלמים מתחילת המצאת הצילום, בטענה שמהות האדם נעוצה באופיו הנפשי והפיזי. לכן צילום דיוקן הוא פעולת אפיון. צילום דיוקן איכותי איננו מתאר רק את הופעתו החיצונית של המצולם. עליו לשמש ביוגרפיה חזותית הלוכדת את אופיו ומגלה את ייחודיות אישיותו. התלמיד יכיר מגוון סגנונות של צלמי דיוקן (בנוסף לידע בתולדות הדיוקן באומנות) וינסה להמחיש את ההיבטים השונים באמצעות מגוון תרגילים בכיתה, בשטח ובבית. המטרה היא לזמן לתלמיד התמודדות עם כל המרכיבים הרלוונטיים שבונים צילום דיוקן.

יצירת קשר עם המצלמים	1.1
העמדת הציווד לצילום דיוקן	1.2
הדגשים ואיכויות בתאורה	1.3
שינוי זווית המצלמה	1.4
מערך תאורה	1.5
צילום באור יום	1.6
הדמיית אור יום	1.7
שילוב תאורה טבעית ומלאכותית	1.8
תאורה המתאימה לאנשים מבוגרים	1.9
תמונות דיוקן בשחור לבן	1.10
אפקטים של תאורה וצבע	1.11
צילומי דיוקן לא רשמיים (Snap-Shot)	1.12
דיוקן של ילדים	1.13
הדגשת תנועה והקפאת גוף בתנועה	1.14

## 2. צילום גיאוגרפי - 50 שעות לימוד

צילום גיאוגרפי מורכב מצילומי נוף, תרבויות, טבע, אנתרופולוגיה, אתרים וצילום אורבאני. המגוון העשיר של הנושאים מאפשר לתלמיד למצוא כיוון שיתאים לו, מצילום נוף פנוראמי עד לצילום מקרו של חרק. העונות המתחלפות משנות באופן דרמטי את הנוף בזמן שאלמנטים רבים משתנים יחד איתן. צבע הנוף יכול להשתנות לחלוטין, גם התאורה יכולה לעבור מתאורה רכה לתאורה ניגודית תוך מספר שניות. זוויות השמש והצבע שהאור יוצר משתנים במשך השנה. גשם, שלג, ערפל, שמי סערה - שימוש במזג אוויר יכול להעשיר את התצלום ולסייע להעביר אווירה או תחושה מסוימת.

### 2.1 נופים וטבע

נהרות, מפלי מים, ביצות, חוף הים	2.1.1
יערות וגנים לאומיים	2.1.2
צילום מקרו (תקריב)	2.1.3
צילום תרבויות שונות	2.1.4
צילום אורבאני ואדריכלות	2.1.5
צילום אנתרופולוגי	2.1.6
הרים, ערבה, ושטחי חקלאות	2.1.7
שילוב האדם בתוך הנוף	2.1.8
צילום חיות	2.1.9
צילום ים, אגמים, נהרות ומפלים	2.1.10

## 3. צילום סטודיו, מבנים, מסחרי (50 שעות לימוד)

בצילום אולפן על הצלם להוכיח שליטה כמעט מלאה על כל המרכיבים הרלוונטיים לבניית קומפוזיציה: בניית הסט, עוצמת ואיכות התאורה, אווירה ועוד. האולפן יכול להיות במבנה קבוע עם כל האביזרים הנלווים או באופן זמני בשטח סגור או פתוח. קיימות אפשרויות לשלב תאורה מלאכותית (תאורה חמה או קרה) עם תאורה טבעית. לעיתים ישמש הצלם כמעצב, מקים את הסט ובונה קומפוזיציה בהתאם לדרישות הלקוח. הסט יכול להיות צילום דומם (life still) או צילום מכונית, סט מבנים עם אנשים או פורטרט של אדם אחד, בכל מקרה, השליטה של הצלם באירוע הצילומי תהיה מקסימאלית. התלמיד יתנסה בכל האביזרים הנלווים שצילום אולפן דורש, משולחן אור פשוט עד לפלשים מורכבים.

3.1	שולחנות אור
3.2	רקעים שונים
3.3	בניית סט צילום
3.4	מדי אור
3.5	פלשי סטודיו
3.6	שילוב תאורות שונות
3.7	בניית אוהל
3.8	צילום זכוכית ומתכות
3.9	צילום סטודיו בפורמטים שונים
3.10	צילומי מזון
3.11	צילומי אופנה

4. צילום תיעודי (דוקומנטארי) ו פוטוג'רנליזם (50 שעות לימוד)  
 במובנים רבים שלט הצילום התיעודי בהיסטוריה של הצילום של המאה ה-20 וחלק מהשמות הגדולים קשורים לז'אנר זה. מפרשים את המלה 'דוקומנט' כעדות שהמקור בא מימי הביניים מהמלה documentum. עדות ללא ערעורים, עדות אמينة עם תמיכה של בית משפט. צילום תיעודי משקף את המדיה בעוצמה רבה ולעיתים באופן רדיקלי. עוני, מלחמה, פשע, אסונות וסבל אנושי הם רק חלק מהנושאים שצלם תיעודי מתמודד איתם. פוטו ז'ורנליזם משקף את השקפת העולם של הצלם ושל עורך העיתון והוא בנוי לרוב מסדרת צילומים ולא מצילום בודד. הפוטוז'ורנליסט מציג רצף צילומים שיש בו דינאמיקה וקצב שמשדר סיפור עם התחלה אמצע וסוף ועם מסרים חברתיים או פוליטיים. הצלם לעיתים נעזר בקודים חזותיים ואיקונים שונים בכדי לשדר אמירות חברתיות.

4.1	כתבה מצולמת : שילוב של טקסט וצילום, למטרת תיעוד.
4.2	סדרת צילומים : מתבססת על בימה תצוגה קבועה
4.3	צילום למטרת ביקורת חברתית
4.4	צילום עם ביקורת או מסרים פוליטית
4.5	כתבה מצולמת שמרכזו האדם
4.6	איכות הסביבה : לנסות ליידע , להשפיע ולשנות
4.7	סדרת צילומים המקיפה אספקטים שונים של תופעה.

5. צילום עתונות (50 שעות לימוד)  
 צלם עיתונות מעביר תחושה של אירוע חדשותי עכשווי - כל מה שהתרחש ב-24 השעות של היממה ואמור לעניין את הקורא. הצלם מביא לקורא את הסיפור המתרחש בצורה חזותית, בנוסף לטקסט בעיתון. הוא עוסק במגוון נושאים - מצילום חדשות ועד לתרבות ופנאי. לעיתים הצלם נוקט עמדה בעלת עוצמה ולעיתים מצפים ממנו להיות כמה שיותר אובייקטיבי. הוא מנציח את רוח האירוע ואת הרגעים החשובים. הצלם משלב את מהירות התגובה עם הראייה האסתטית ותפיסת הרגע (The decisive moment). צלם עיתונות מקושר לרוב למערכות ממשלתיות ולמשטרה.

5.1	צילום חדשות - צבא, פיגועים, משטרה, הפגנות, אסונות, משפט, אספות, תחבורה ועוד.
5.2	צילום טבע ונוף
5.3	צילום אדריכלי
5.4	צילום דיוקנאות
5.5	צילום אירועים
5.6	כתבות שונות
5.7	צילום אילוסטרציות
5.8	צילום ספורט

- Bright Susan, Art Photography now, Aperture, 2005  
Colabela Vincent, Creative approaches to photographing people, amphoto, 1986  
Freeman Michael, Light, Collins, 1988  
Mark Ellen Mary, Aperture, 1999  
Meyerowitz & Westerbeck, Bystander a history of street photography, Bulfinch, 2001  
Light Ken, Witness in our time, Smithsonian, 2000  
Perweiel Gary, Secrets of studio still life photography, Amphoto, 1994

# פרויקט גמר מעשי ועיוני י"ב - 200 שעות לימוד

פרויקט הגמר ב"ב הוא המשך ישיר למיני פרויקט של י"א, ומאחר וזהו שיעור שעוסק ביצירה אישית, חלק מהנושאים שיעלו בשיעור יבצעו מהנושאים שהתלמידים עסקו בהם בתחום העניין שאותו צילמו בשנה הקודמת. מטרת השיעור היא להקנות לתלמידים מיומנויות ביצוע הנדרשות למימוש עבודתם האישית ולסייע להם לבנות תהליך עבודה מודע לשפת הצילום. במהלך השיעור המורה ילווה את התלמידים החל מהמשך פיתוח הרעיון ועד להשלמת הפרויקט האישי. במהלך השיעור תינתן לתלמידים אפשרות להכיר ולבחון באופן ביקורתי עבודות ותקדימים היסטוריים ועכשוויים בתחומים הרלוונטיים לפרויקט. השיעורים משלבים את הידע התיאורטי והמעשי שנרכש בכיתות י' ו"א ומיושם בתהליך מורכב ושלם המשלב רעיון ומסר עם ביצוע טכני. הבנת המרכיבים השונים הבונים את משמעות התמונה, והבנת תהליך היצירה האישי כרצף המורכב מאלמנטים שונים מאפשר עבודה עצמאית ושלמה. התלמיד יבחר מודולה אחת מתוך ה-3 שביצע במיני פרויקט ב"א.

## תהליך ביצוע פרויקט גמר

התלמיד יבחר בתחילת השנה נושא לפרויקט אישי (עד סוף ספטמבר). במסגרת השיעורים יתייחס המורה לחמשת המודלות: צילום פורטרטים, צילום גיאוגרפי, צילום סטודיו, צילום תיעודי וצילום עיתונאות (בהתייחס לפירוט ב-י"א). רצוי מאד להעביר את השיעורים הפרונטאליים בעזרת שקופיות, מקרן או DVD, (ספרי צילום הם מדיום מאד יעיל במסגרת שיעור אישי, אבל לא במסגרת כיתתית). יש חשיבות גדולה ליציאה משותפת לצילומי חוץ לפחות פעמיים בכל סמסטר. המורה יתייחס לכל תלמיד, יכוון ויסייע לו במימוש רעיונותיו, תוך כדי תהליך העבודה. ביקורים במוזיאונים וגלריות חיוניים להבנת והעמקת השפה הצילומית. הדרכה בזמן הסיור על ידי המורה המלווה או מדריך מקומי היא משמעותית להצלחת הביקור. ביקורת והנחיה משותפת רצוי שתהיה לפחות שלוש עד ארבע פעמים בסמסטר. פעילות כזו תורמת לכל הכיתה ומוסיפה לתהליך עבודה. שלב הביקורת וההנחיה הוא קריטי לתחילת בניית הפרויקט. ביקורת והנחיה אישית, לפחות פעמיים במהלך הסמסטר, תהווה השלמה לביקורת המשותפת. לקראת אמצע הסמסטר השני, אחרי שגוף העבודה מכיל לפחות 40-50 proofs נכנסים לשלב העריכה וליצירת עבודה מגובשת. שלב העריכה חשוב לא פחות מהשלב הצילומי ויש להמחיש את חשיבותו. רצוי שהתלמיד יתבונן בצילומים שלו כל יום. תל"ית ה- proofs בבית על לוח מגנטי או לוח שעם יכול להועיל. בשלב זה של העבודה רצוי להזמין מורה אובייקטיבי לביקורת (שלא מלמד את אותה כיתה). אדם מבחוץ יכול לתרום ולהאיר נקודות חדשות שטרם הועלו בעבר.

## הנחיות לפרויקט גמר

המורה ידגיש את חשיבות תהליך העבודה. הוא ילווה את הפרויקט ויקפיד שהתלמיד יתחיל אותו בתחילת השנה. התוצאה הסופית צריכה לשקף את מהלך העבודה המוביל לפרויקט מגובש. היקף העבודה: 8 הגדלות, גודל מינימאלי 24\*18 ס"מ. בוחן יכול לאשר הגשת הגדלות גם בגדלים הקטנים 24\*18 ס"מ בתנאי שנושא העבודה מצדיק זאת. צילום דיגיטאלי: ניתן לקבל כנושא צילום דיגיטאלי. היא תכלול:

1. סריקה או צילום במצלמה דיגיטאלית
2. עיבוד תמונה
3. שילוב גרפיקה בתמונה
4. הדפסה

התלמיד יחד עם המורה יחליטו אם הנושא מצדיק שחור לבן או צבע. הם יסכמו לגבי אופן הגשה, מסגרת, פספורטו (גודל, צבע), תלוי או בתיק.

## הנחיות לעבודה העיונית

בעבודה ינסה התלמיד להתמודד עם סוגיה צילומית כלשהי, יעמיק בה, יבהיר אותה ויסכם את תהליך החשיבה והביצוע שלה. העבודה לא תשא אופי של לקט, כלומר, של דברים אשר תומצתו ואף הועתקו ללא התייחסות או ביקורת. על התלמיד להביא חומר ממקורות שונים, תוך התייחסות משווה, ביקורתית ואובייקטיבית לנושא. בעיסוקו בחומר יוכיח התלמיד את יכולתו להתמודד עם הנושא ועם החומר מנקודת ראות מדעית - מחקרית. היקף העבודה - 20 עמודים מודפסים. יש להוסיף רשימת ביבליוגרפית של שישה מקורות לפחות.