

קורס הנדסת אנוש,  
החוג להנדסת תעשייה וניהול, תשפ"ג

# שיפור המערכת ומבחני השימוש מכונת קפה תעשייתית דגם Synchro

גלי לוי, ת.ז. 318173283  
דור שצברג, ת.ז. 206218224  
יובל רופא, ת.ז. 205823180



המוצר

מכונת קפה תעשייתית

# יעדי שימושיות

---

שלושה יעדי שימושיות שבחרנו:

01

שביעות רצון סובייקטיבית

02

יעילות השימוש

03

קלות לימוד



# יעדי שימושיות

נימוקים לחשיבות היעדים במכונת הקפה:

01

שביעות רצון סובייקטיבית

במכונת הבריסטה יש רק תצוגת בקרים (שפה בינלאומית) ללא חיווים, מה שיכול להביא להבנה מהירה וקליטה טובה של המערכת ללא מסיחים

02

יעילות השימוש

כאשר המשתמש בממשק עם המכונה הוא עושה כמה דברים בקביל ולכן היא צריכה להיות כמה שיותר נוחה ומובנת

03

קלות לימוד

בכל פעם שעובדים עם המכונה המשתמש צריך להרגיש שהממשק נוח ובטוח לעבודה מכיוון שזמן העבודה הוא ארוך ורציף



בעיות שעלולות לפגוע

## שביעות רצון סובייקטיבית

- אופציה היכוות מזרימת המים החמים או נגיעה בקיטור
- חוסר אמינות ותיקונים מתמשכים במכונה



# בעיות שעולות לפגוע ביעילות השימוש

- צורך בפעולות מוטוריות עדינות (ידית המכונה)
- צריך לדעת להדק את הקפה טוב בידית





בעיות שעלולות לפגוע

## בקלות הלימוד

- חוסר ידע בסיסי של יחסי הקפה ושמות המשקאות
- סביבת עבודה לא נוחה ללמדה
- הזמן הוא פקטור ללמידת המכונה על בוריה

---

שלוש בעיות שנרצה לשפר בממשק

והצעות לפתרון

---





## בעיה 1: חוסר ידע בסיסי בתיאוריה

פתרונות אפשריים לבעיה:

1. ללמוד לפני תפעול המכונה את יחסי הקפה ואת שמות המשקאות באופן עצמאי
2. להצמיד למתלמד מישהו מקצועי שיעביר אליו את המידע הרלוונטי בעת הצורך
3. העברת קורס מקצועי לכל מתלמד ע"י גורם חיצוני לפני שימוש במכונה



## בעיה 2: ידית ראש הקפה דורשת פעולה מוטורית עדינה

פתרונות אפשריים לבעיה:

1. ליצור חיווי מתאים על המכונה עצמה להכנסת ידית הקפה למכונה
2. סימון בחיצים על הידית עצמה את כיוון התנועה
3. המצאת ידית מיוחדת המתהדקת למכונה ע"י חיבור מגנטי





## בעיה 3: היכוות מהמכונה

פתרונות אפשריים לבעיה:

1. מתקן מקבע לכוס בעת מזיגת המים החמים או הקפה
2. ליצור חוסם היוצא מתוך המכונה ומגן על היד שאוחזת בכוס
3. במקום שהפלסטיק שבו מכוונים את הקיטור לכד החלב יהיה מסובב עליו, ניצור ידית מפלסטיק או חומר אחר מבודד המחובר למרכז הקיטור



# ניתוח QFD

בעיה 3: היכוות מהמכונה			בעיה 2: ידית ראש הקפה דורשת פעולה מוטורית עדינה			בעיה 1: חוסר ידע בסיסי בתיאוריה			דירוג חשיבות	יעדי שימושיות
לצינור הקיטור ידית עזר	יצירת חוסם היוצא מתוך המוכנה	קיבוע הכוסות למכונה	פיתוח ידית מגנטית	סימון הכוונה על הידית המורה את כיוון התנועה	תצוגת חיווי על המכונה	העברת קורס מקצועי טרם השימוש	ליווי מקצועי צמוד במהלך הלימוד	למידת התאוריה באופן עצמאי		
3	3	9	3	9	9	9	9	3	3	יעד 1- יעילות השימוש
9	3	9	3	1	1	3	3	1	9	יעד 2- שביעות רצון סובייקטיבית
1	1	1	9	3	3	3	9	9	1	יעד 3- קלות לימוד
91	37	109	45	39	39	57	63	27		ציון כולל

# ניתוח QFD - פתרונות מומלצים

בעיה 3: היכוות מהמכונה			בעיה 2: ידית ראש הקפה דורשת פעולה מוטורית עדינה			בעיה 1: חוסר ידע בסיסי בתיאוריה			דירוג חשיבות	יעדי שימושיות
לצינור הקיטור ידית עזר	יצירת חוסם היוצא מתוך המוכנה	קיבוע הכוסות למכונה	פיתוח ידית מגנטית	סימון הכוונה על הידית המורה את כיוון התנועה	תצוגת חיווי על המכונה	העברת קורס מקצועי טרם השימוש	ליווי מקצועי צמוד במהלך הלימוד	למידת התאוריה באופן עצמאי		
3	3	9	3	9	9	9	9	3	3	יעד 1- יעילות השימוש
9	3	9	3	1	1	3	3	1	9	יעד 2- שביעות רצון סובייקטיבית
1	1	1	9	3	3	3	9	9	1	יעד 3- קלות לימוד
91	37	109	45	39	39	57	63	27		ציון כולל



# אבטיפוס

---

האבטיפוס שלנו הוא בעצם מכונת קפה עם אלמנטים שחשבנו להוסיף כדי לייעל את המערכת או ליצור נוחות מקסימלית למשתמש.

אופן התגובה של האבטיפוס הוא ידידותי ונוח כלפי המשתמש, מאפשר לעבוד בלי הפעלת כוח פיזי מירבי ומגן עליו ככל שניתן מחבלה גופנית.





# יעדי שימושיות - קריטריונים לבדיקה

## יעד 1- יעילות השימוש

- זמן ממוצע להכנת כוס קפה

## יעד 2- שביעות רצון סובייקטיבית

- מתן סקר לשביעות רצון המשתמש

## יעד 3- קלות לימוד

- הזמן הדרוש למשתמש חדש להכין קפה בכוחות עצמו ללא ליווי

# בדיקות שימושיות

בדיקה אובייקטיבית - תצפית: הכנת קפה

- זמן ממוצע להכנת קפה
- הזמן הדרוש למשתמש חדש להכנת קפה

בדיקה סובייקטיבית - שאלון: חווית משתמש

- סקר לשביעות רצון המשתמש מהמכונה.



# מידע על הנבדקות שלנו :

## משתתפת ראשונה -

שם : נועם

גיל : 24

ניסיון : עובדת כבריסטה במסעדה במשך שנה.

## משתתפת שניה -

שם : עופרי

גיל : 22

ניסיון : עובדת חדשה כבריסטה במסעדה.

---

# תוצאות בדיקות השימושיות

---

# יעילות השימוש

## מהלך בדיקה מספר 1 במכונה - ידית מגנטית

הכנת קפה עם ידית רגילה

משתמש : נועם

נבדוק את משך הזמן הממוצע להכנת קפה :

הזמן שלקח לנועם להכין קפה במלואו עד להגשה ללקוח הוא **דקה ו-20 שניות**.

הכנת קפה עם ידית מגנטית

משתמש : נועם

שוב נבדוק את הזמן הממוצע להכנת קפה :

הזמן שלקח לנועם להכין קפה במלואו עד להגשה ללקוח הוא **דקה ו-10 שניות**.

ניתן להבחין ב**שיפור** זמנים לאחר

השימוש בידית המגנטית -

מתוארת פה **הצלחה** של יעילות

השימוש, זמן הכנה קצר יותר

לאחר השיפור



# שביעות רצון סובייקטיבית

## מהלך בדיקה מספר 2 במכונה - קיבוע כוסות

הכנת קפה ללא קיבוע כוסות

משתמש: נועם

ניתן לנועם להכין קפה כרגיל :

נשאל את נועם כמה נח היא הרגישה בזמן הכנת הקפה על ימי מתן סקר לדירוג

תוצאות - הרגישה **כרגיל** לאורך כל הכנת הקפה

הכנת קפה לאחר הוספת קיבוע כוסות

משתמש: נועם

ניתן לנועם להכין קפה כרגיל :

נשאל את נועם כמה נח היא הרגישה בזמן הכנת הקפה על ידי מתן סקר לדירוג

תוצאות - הרגישה **נוח מהרגיל** כאשר היה מקום ייעודי לכוס הקפה במשטח המכונה ובנוסף **חשה ביטחון**.

ניתן להסיק שנועם הרגישה הרבה

יותר בטוחה בתהליך הכנת הקפה

כאשר הקיבוע כוסות היה מוצב

במכונה.

המדד להצלחה מבחינתנו הוא

תחושת ביטחון עם הממשק.

# קלות הלימוד

## מהלך בדיקה מספר 3 במכונה - ליווי מקצועי צמוד במהלך הלימוד

משתמשת חדשה ללא ליווי צמוד

משתמש: עופרי

ניתן לעופרי להכין קפה ללא עזרה צמודה אלא רק עם הוראות הכנה ונמדוד את משך הזמן להכין כוס קפה.

הזמן שלקח לעופרי להכין כוס קפה הוא 3 דקות ו-4 ניסיונות לפני שהקפה היה ראוי לשתייה

משתמשת חדשה עם ליווי צמוד

משתמש: עופרי

ניתן לעופרי להכין קפה בעזרת ליווי צמוד של בריסטה מנוסה ונמדוד את זמן הכנת הקפה שלה לאחר ההכשרה.

זמן ההכנה שלקח לעופרי להכין קפה הוא דקה וחצי והצליח לה על הפעם הראשונה.

ניתן להבחין שהזמן שלקח לעופרי להכין קפה לאחר ליווי צמוד והכשרה מקצועית הוא מהר יותר, הקפה יצא טוב יותר ומוצלח יותר.

# מסקנות

בעזרת השינויים שביצענו, השימוש במכונת הקפה הפך ל :

נוח יותר

נותן תחושת  
ביטחון למשתמש

ידידותי ללימוד  
משתמשים חדשים

מהיר יותר





## השינויים שהצענו אכן משפרים את שימושיות המערכת כפי שציפינו.

שיפור אחד נוסף שלדעתנו יוסיף לשיפור הממשק של  
המכונה עם המשתמש הוא עיצוב מחדש של מכונת  
הקפה הכוללת מכונת קרח קטנה בצד המכונה, המאפשר  
להכין קפה קר ללא שינוע של קרח ממקום למקום ובכך  
מגדיל את אופציות סוגי הקפה שניתן להכין במכונה,  
ללא עזרים מסביב.



תודה רבה !

---

גלי לוי, יובל רופא ודור שצברג