

חושבים אחרת

חידת המכונה בחרמון

קבוצת מהנדסים ועובדים טכניים עסקה בהנחת כבלים תת־קרקעיים באתר החרמון בחודשי החורף. לצורך החפירות, היה צריך להוריד מדי פעם בפעם מכונה כבדה שמשקלה טון לתוך בור. בסופו של התהליך הייתה המכונה צריכה להישאר בתוך הבור לתמיד.

תשאלו: איזה בור? בור לא עמוק - כשני מטרים עומק. תשאלו: באיזה רוחב? גדול מהמכונה - אבל לא בהרבה.

תשאלו עוד: איך מורידים מכונה כבדה לתוך בור שגודלו עולה רק במעט על גודל המכונה עצמה? פשוט מאוד: בעזרת מנוף גדול ש"משחיל" את המכונה לתוך הבור בדייקנות וביעילות.

העבודה התנהלה בלי בעיות, עד שפתאום, בדיוק לפני הפעם האחרונה שבה היה צריך להוריד את המכונה לבור ולהשאיר אותה שם, בדיוק אז התקלקל המנוף. מנוף אחר לא הצליחו למצוא, והקלקול היה קלקול רציני, שהצריך יבוא של חלקי חילוף מיוחדים. בקיצור, "סיפור" ארוך של כמה חודשים. אבל העבודה חייבת להימשך - ולהיגמר מהר.

ישבו אנשי הצוות במשרדו של מר כהן, מנהל העבודה, ועשו "חושבים": איך מורידים את המכונה לתוך הבור בלי מנוף?

הציע מהנדס המכונות: "מאחר שלא הצלחנו למצוא מנוף חלופי - נעשה בעצמנו מתקן דומה למנוף, מצינורות וברזלים, שיחליף את המנוף המקולקל. נעשה את כל המדידות והחישובים הדרושים..." מר כהן קטע את דברי המהנדס בקוצר רוח: "אתה יודע כמה זמן ייקח לך התכנון והייצור של מתקן כזה? והכסף שזה יעלה? לא בא בחשבון! יש למישהו רעיון אחר?"

השתרר שקט, עד שפתח אחד העובדים ואמר בהיסוס: "אני חושב שיש לי פתרון פשוט לגמרי, וגם מהיר. אתם רק תצטרכו לעזור לי לדחוף את המכונה עד לבור. אבל שלא תצחקו כשתשמעו את הפתרון שלי..."

מה, לדעתכם, הציע האיש?

דין הילב סיפור.

מלאו את טבלת "מתמקדים בבעיה" המצורפת ליחידה.

ועתה, עיינו בפרטים שרשמתם בטבלה וגשו לפתרון.

בזקו את הפתרון שלכם לפי הנקודות שלהלן:

- א. מה מידת התיאום בין הפתרון והחידה?
- ב. האם הפתרון עונה על כל הדרישות?
- ג. האם הפתרון עונה רק על מקצת הדרישות?
- ד. האם הפתרון הזה יכול להיות בסיס לפתרון של בעיות אחרות?
- ה. האם הפתרון הזה שונה באופן מהותי מפתרונות של חידות קודמות?
- ו. האם אתם חושבים שאפשר להציע יותר מפתרון אחד?

המשיכו לקרוא את העמודים הבאים לפני שתבדקו את הפתרון.

קוראים ל"ננסים"

נכיר עכשיו שיטה אחרת לפתרון בעיות. בשיטה הזאת משתמשים הרבה בחשיבה ההמצאתית, והיא נקראת "שיטת הננסים". הננסים מאפשרים לנו לפתור בעיות בשיטה בלתי שגרתית, שיטה שונה מכל השיטות שהתנסינו בהן עד עתה.

מי הם הננסים? מה אפשר לבקש מהם לעשות? מה הם יכולים לעשות? מי קורא להם? את התשובות לכל השאלות האלו תמצאו באחד-עשר הדברות של ה"ננסים".

א. הננסים יכולים לעשות הכול, ואפילו משהו שנראה דמיוני לגמרי - ממש כמו הננסים מעולם האגדות של הילדים;

ב. הננסים יכולים להיות כל דבר ואינם שייכים לאיזשהו תחום מוגדר; הם יכולים להיות חומרים שונים, צורות שונות, רכיבים שונים, כלים שונים ועוד;

ג. הננסים יכולים להיות דברים קיימים כמו מכשיר או חומר מוכרים, או דברים שאינם קיימים ושצריך להמציא או לפתח;

ד. קוראים לננסים כשנתקלים בקושי שלא מצליחים למצוא לו פתרון מרבי, כלומר: פתרון מושלם שאין בו ויתורים או פשרות;

ה. כל אחד יכול לקרוא לננסים. אין צורך להיות מומחה בתחום כלשהו כדי לקרוא להם;

ו. כל אחד יכול להמציא ננסים משלו;

ז. כשקוראים לננסים צריך לתת לדמיון חופש מוחלט;

ח. בשלב הקריאה לננסים אין להפעיל ביקורת, כלומר: צריך להציע הרבה פתרונות בעזרת הננסים גם אם הדבר נשמע בהתחלה טפשי, בלתי אפשרי, מטורף וכו';

ט. כדאי שהננסים יהיו זמינים עד כמה שאפשר - כמו, למשל, חומרים, מרכיבים או כלים שסביר להניח שהם מצויים באתר שבו מתרחשת החידה, או שאפשר לייצר אותם בו במקום;

י. לעתים יש צורך לפנות למומחים כדי למצוא חומר, כלי או תהליך על-פי האפיון שקבענו לננסים ולדרך פעולתם. "אפיון" פירושו: "קביעת התכונה האופיינית או התכונות האופייניות של משהו או של משהו" (מילון אבן-שושן);

יא. הננסים יכולים להציע דרכי פעולה שונות ומגוונות בהתאם לאפיונם, ולא רק דרך אחת.

ועתה נחזור למכונה בחרמון. כיצד, לדעתכם, יכולים הננסים לעזור לצוות להכניס את המכונה לבור?

נקרא לננסים. אנחנו עדיין לא יודעים מי הם או מה הם.
שובו ועיינו בטבלת הפרטים שהכנתם.

דברו בל/בין וא/ג/או אל שם!

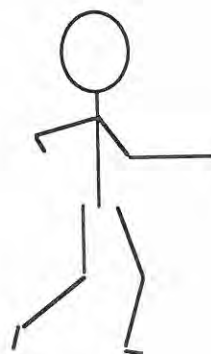
שלב א: החליטו מה אתם רוצים שהננסים יעשו, כלומר מהי משימתם הסופית.
לדוגמה: להעביר את... להרים את... לשבור את... וכו'.

שלב ב: אמרו לננסים היכן בדיוק הם צריכים לפעול, כלומר: איפה הם צריכים לעמוד בתחילת התהליך.
אפשר כמובן להציע הצעות רבות למיקום הננסים. לדוגמה: מתחת ל..., בין... לבין..., מעל ה..., לפני ה... וכו'.
ציירו את מיקומם של הננסים באתר הבעיה.

זכרו:

1. אנחנו עדיין לא קובעים מיהם או מהם הננסים!
2. תנו דרור לדמיון! אל תעבירו ביקורת!
3. הננסים יכולים לעשות הכול!!!

ציירו כאן את הננסים ואת הצעותיכם למיקומם באתר הבעיה.
ננס אפשר לצייר כך:



שלב ג: חפשו חומר/כלי/תהליך שיענו על כל האפיונים של הננסים.

שלב ד: חזרו לעמ' 2-29 ובדקו את הפתרון/הפתרונות שלכם על-פי רשימת הקריטריונים.

השוו את דרכי הפתרון שלכם עם ההצעות לפתרון שבעמ' 2-21 פתרונות.

חי

גיינ

הט

אוו

אפ

גיינ

אל

לה

"הו

ה"ו

"הו

ה"ו

"או

"תני

"הו

"נו

ממ

להו

"אז

"כנ

דצי

* ט

שבו