

HAT SZIGMA FEKETEÖVES SZAKEMBEREK ISMERETANYAGA

Az alábbi témafelsorolás a hat szigma feketeöves szakemberek tudásanyagát tartalmazza. Az egyes témakörökhöz fűzött megjegyzések a megkövetelt ismeretszintet jelölik.

I. Az egész vállalatra kiterjedő alkalmazás

A. Vállalati áttekintés

1. *A hat szigma értéke*

A hat szigma vállalati értékének, filozófiájának, céljainak és meghatározásának megértése. (Megértés).

2. *Szervezeti rendszerek és folyamatok*

A szervezeti (üzleti, vállalati) rendszerek és folyamatok közötti kapcsolatok megértése és megkülönböztetése. (Megértés).

3. *Folyamatok bemenetei, kimenetei és visszacsatolás*

Annak leírása, hogy a folyamatok bemenetei, kimenetei, és a rendszerből történő visszacsatolás hogyan befolyásolja a vállalati rendszer egészét. (Megértés).

A. Vezetés

1. *A vállalati vezetés*

Annak megértése, hogy a hat szigma alkalmazása (lebontása) során milyen vezetési feladatok vannak (pl. erőforrások biztosítása, szervezeti struktúra létrehozása. (Megértés).

2. *Hat szigma szerepek és felelősségi körök*

A feketeöves, a feketeöves mester, a zöldöves, a bajnok, az ügyvezető és a folyamatgazda feladatainak/felelősségi köreinek megértése.(Megértés).

B. Szervezeti célok és célkitűzések

A szervezet (az üzlet) kulcsfontosságú mozgó (hajtó) erőinek megértése; a kulcs-mérőszámok/eredménykártyák megértése.

1. *A projektek összekapcsolása a szervezeti célokkal*

Annak leírása, hogy a projekt kiválasztási folyamatában mikor használják a hat szigma fejlesztési módszertant (DMAIC-ot, Meghatározás-Mérés-Elemzés-Fejlesztés-Ellenőrzés), szemben a többi probléma-megoldó eszközzel és hogyan erősítik meg a visszakapcsolódást a szervezeti célokhoz. (Megértés).

2. *Kockázatelemzés*

A stratégiai kockázatelemzés céljának és hasznának leírása (pl. SWOT-analízis, azaz az erősségek, gyengeségek, lehetőségek és fenyegetések elemzése; forgatókönyv – szenárió – tervezése), ideértve a projekt vagy a folyamat azon optimalizálási elemeinek kockázatát, amelyek eredményezik az egész projekt vagy folyamat optimalizálását. (Megértés).

3. *Zárthurkú értékelés/tudásmenedzsment*

Az elért célkitűzések dokumentálása és a megtanult feladatok menedzselése, hogy meghatározzák a további lehetőségeket. (Megértés).

D. A szervezeti fejlesztés története / A hat szigma alapjai

A hat szigmában alkalmazott folytonos fejlesztési eszközök eredetének megértése (Deming, Juran, Shewhart, Ishikawa, Taguchi eszközei).(Megértés).

II. A szervezeti (üzleti, vállalati) folyamat menedzselése (irányítása)

A A folyamat és a funkcionális szemlélet összevetése

1. A folyamat elemei

A folyamat alkotóelemeinek és határainak megértése. (Elemzés).

2. Tulajdonosok és érdekeltek (érintettek)

A folyamatgazdák, a külső és belső vevők, és más érdekeltek azonosítása. (Elemzés).

3. Projekt-menedzsment és nyereségek

Annak megértése, hogy mi a különbség a projektek menedzselése és azok nyereségének maximalizálása között. (Elemzés).

4. A projekt mérőszámai

A kulcsfontosságú teljesítmény mérőszámok meghatározása és a megfelelő projekt dokumentáció elkészítése. (Elemzés).

B. A vevő hangja

1. A vevő azonosítása

Az adott projekt vevőkörének meghatározása; mindenegyres körön belül a projekt által meghatározott speciális vevők felsorolása; annak kimutatása, hogy miként befolyásolja a projekt a belső és külső vevőket; a vevői hűség pénzügyi hatásának felismerése. (Elemzés).

2. A vevői (fogyasztói) adatok gyűjtése

Különböző módszerek (felmérések, célcsoportok kialakítása, interjúk, megfigyelések, stb.) alkalmazása a vevői visszajelzések gyűjtésére; és az egyes eljárások (alkalmazások) erősségeinek és gyengeségeinek megértése; annak felismerése, hogy milyen kulcselemek teszik a felméréseket, az interjúkat és más visszacsatolási eszközöket hatékonyá; a kérdések integritásának megvizsgálása (torzítás, bizonytalanság). (Alkalmazás).

3. A vevői adatok elemzése

Grafikus, statisztikai és minősítési eszközök felhasználása a vevői visszajelzések megértésére (értelmezésére). (Elemzés).

4. A kritikus vevői követelmények meghatározása

A vevői visszajelzés átalakítása a projekt stratégiaileg fontos fókuszaira, felhasználva a minőségfunkciók lebontásának (QFD-nek) módszerét, vagy hasonló eszközöket, valamint azoknak a kulcsprojekt- mérőszámoknak a megállapítása, amelyek a vevő hangjához kapcsolódnak és betekintést eredményeznek a folyamatba. (Elemzés). [MEGJEGYZÉS: A QFD-mátrixok elemzését a X. fejezet A. témaköre ismerteti.]

C. Üzleti eredmények

1. A folyamat teljesítményének mérőszámai

A DPU (egységre jutó hibák száma), az RTY (görgetett teljesítmény-kihozatal), és a DPMO (egymillió lehetőségre jutó hibaszám) szigma szintjeinek kiszámítása; annak megértése, hogy a teljesítmény mérőszámok hogyan terjednek felfelé a folyamatban és miként kell meghatározni azokat lefelé; a képesség, a bonyolultság és a szabályozottság összehasonlítása és ellentétbe állítása; a szigma-teljesítmény mérőszámok használatának menedzselése (például a PPM, a DPMO, a DPU, az RTY és a COPQ -gyenge minőség költsége - kezelése), a vállalati döntések előkészítésére. (Elemzés).

2. Benchmarking (Színvonalmérés és -összehasonlítás)

A benchmarking fontosságának megértése. (Ismeret).

3. *Pénzügyi előnyök (hasznok)*

A projekt pénzügyi mérőszámainak és más előnyeinek (lágy, az-az könnyű és kemény, az-az nehéz, előnyök) megértése és bemutatása; a pénzügyi modellek (pl. NPV - nettó jelenérték, ROI - befektetés megtérülése) megértése és alkalmazása; a minőségköltség fogalmainak - beleértve a minőségköltség kategóriáit, az adatgyűjtést és a jelentést is - leírása, alkalmazása, kiértékelése és értelmezése. (Alkalmazás).

III. Projekt-menedzsment

A. Projekt-charta és terv

1. *Charta/terv elemei*

A projekt-charta és terv elemeinek összehasonlítása, kiválasztása és megmagyarázása. (Elemzés).

2. *Tervezési eszközök*

A projekt megtervezése olyan eszközök felhasználásával, mint a Gantt-kártya, PERT-diagram (program kiértékelő és átvizsgáló módszer), tervezési fák, stb. (Alkalmazás).

3. *A projekt dokumentálása*

Adatokat és tényeket tartalmazó dokumentáció összeállítása felhasználva adattáblákat, feladattáblákat, szakaszonkénti átvizsgálásokat, a végrehajtó (ügyvezető) csapat részére készített beszámolókat, stb. (Összegzés).

4. *A charta tárgyalása*

Az okirat kidolgozása és megtárgyalása, ideértve a célkitűzéseket, az alkalmazási területet, a határokat, az erőforrásokat, a projekt végrehajtását és lezárását. (Elemzés).

B. A csapat (team) vezetése

1. *Csapatindítás*

A csapatindítás elemeinek és annak ismerete, hogy azok miért fontosak: világos szándék, célok, elkötelezettség, a csapattagok feladatai és felelősségi körei, ütemtervek, támogatás a menedzsment részéről és a csapat felhatalmazása. (Alkalmazás).

2. *A csapat tagjainak kiválasztása*

Olyan csapattagok kiválasztása, akik a megfelelő képességekkel (például önképzés, technikai/tárgyköri szakismeret) rendelkeznek és olyan csapat kialakítása, amelyik megfelelő tagszámú és képviselő. (Alkalmazás).

3. *A csapat működési szakaszai*

A csapat fejlődési szakaszainak elősegítése, ideértve a megalakítást, a zűrzavart, a lecsillapítást (szabályozást), a végrehajtást, az elhalasztást és az elismerést. (Alkalmazás).

C. A csapat dinamikája és teljesítménye

1. *Csapatépítő módszerek*

A csapatépítés alapvető lépéseinek ismerete és alkalmazása: célok, feladatok és felelősségi körök, bevezetések, írott és íratlan szabályok. (Összegzés).

2. *Csapatvezetési módszerek*

A felkészítési, tanácsadási és vezetési módszerek alkalmazása a csapat irányítására és olyan problémák leküzdésére, mint például az erőszakos, uralkodni vágyó vagy vonakodó résztvevők; a vélemények tényként való elfogadása kritikátlanul; a csoport-gondolkodás; az ellenségeskedés; a zavarodottság; a teljesítményre (eredményre) való meggondolatlan törekvés; rossz tulajdonság; engedmények és egyenetlenségek (huppanások); elkalandozások és más tárgyra áttérések; stb. (Alkalmazás).

3. *A csapat teljesítményének kiértékelése*

A csapat előrehaladásának mérése a célokhoz viszonyítva és azok a mérőszámok, amelyek igazolják a csapat sikereit. (Elemzés).

4. *A csapat eszközei*

Olyan csoporteszközök meghatározása, kiválasztása és alkalmazása, mint például a nominális csoport technika, erőmező-elemzés, többszörös szavazás és átalakítás/eltérítés. (Alkalmazás).

D. A változás vezetése

1. *A változás menedzselése*

A szervezeti változás vezetésére vagy menedzselésére irányuló módszerek megértése és alkalmazása a változásvezetés módszertanának alkalmazásával. (Alkalmazás).

2. *Szervezeti útakadályok*

A szervezet belső szerkezetének (például a vállalati kultúrának és felépítésnek) megértése, ami akadályozza fejlődést; ennek leküzdésére szolgáló módszerek kiválasztása és alkalmazása. (Alkalmazás).

3. *Tárgyalási és konfliktus megoldási módszerek*

Olyan eszközök meghatározása, kiválasztása és alkalmazása, mint például a konszenzust kereső módszerek, ötletroham, erőfeszítés/hatás, többszörös szavazás, alkudozás, ami segít a konfliktusba kerülő feleknek (osztályok, csoportok, vezetők, munkatársak) a közös célok felismerésében, és abban, hogy miként kell együttesen dolgozni azok elérése érdekében. (Alkalmazás).

4. *Motivációs módszerek*

Azoknak a módszereknek a meghatározása, kiválasztása és alkalmazása, amelyek támogatják és fenntartják a csapattagok részvételét és elkötelezettségét. (Alkalmazás).

5. *Kommunikáció*

A különböző helyzetekre vonatkozó eredményes és alkalmas kommunikációs technikák alkalmazása, hogy leküzdjék a siker útjában álló szervezeti akadályokat. (Alkalmazás.)

E. Menedzselési és tervezési eszközök

A következő eszközök meghatározása, kiválasztása és használata:

- 1) affinitás-diagram; 2) kapcsolati diagram; 3) fa-diagram; 4) prioritási mátrix;
- 5) mátrix-diagram; 6) folyamatdöntési programkártya (PDCP);
- 7) tevékenység hálódigramja. (Alkalmazás).

IV. A hat szigma fejlesztési módszerei és eszközei – Meghatározás

A. A projekt alkalmazási területe

A projekt definíciójának/alkalmazási területének a meghatározása Pareto-diagram, felsőszintű folyamat (makró) térkép felhasználásával. (Összegzés).

B. Mérőszámok

A közvetlen és közvetett mérőszámok meghatározása (például a minőség, a ciklus idő, a költség meghatározása). (Elemzés).

C. A probléma megfogalmazása

A probléma megfogalmazásának kialakítása, ideértve az alaphelyzetet és a fejlesztési célokat. (Összegzés).

V. A hat szigma fejlesztési módszerei és eszközei - Mérés

A. A folyamat elemzése és dokumentálása

1. Eszközök

Folyamattérképek, írásos eljárások, munkautasítások, folyamatábrák, stb. kidolgozása és átvizsgálása. (Elemzés).

2. A folyamat bemeneteinek és kimeneteinek a meghatározása

A folyamat bemeneti és kimeneti változóinak azonosítása és azok összefüggéseinek dokumentálása (megjelenítése) ok-okozat diagramokon, kapcsolati mátrixokban, stb. (Kiértékelés).

B. Valószínűség és statisztika

1. Helyes statisztikai következtetések levonása

A felsoroló (leíró) és elemző (következtető) vizsgálatok közötti különbségtétel, valamint a sokaságparaméter és a mintastatisztika megkülönböztetése. (Kiértékelés).

2. Központi határeloszlás-tétel és az átlag mintavételi eloszlása

A központi határeloszlás-tétel meghatározása és jelentőségének megértése a statisztikai következtetések alkalmazása során a konfidencia intervallumokra, ellenőrző- (szabályozó-) kártyákra vonatkozóan, stb. (Alkalmazás).

3. Valószínűség-számítási alapfogalmak

Olyan fogalmak meghatározása és alkalmazása, mint például a függetlenség, kölcsönös kizárás, szorzási szabályok, kiegészítő valószínűség, események együttes bekövetkezése, stb. (Alkalmazás).

C. Az adatok gyűjtése és összegezése

1. Az adatok típusai

A folytonos (mérési) és diszkrét (minősítési) adatok azonosítása, meghatározása, osztályozása, és összehasonlítása, valamint azoknak a lehetőségeknek a felismerése, amelyek során a minősítési adatokat mérési adatokká alakítják át. (Kiértékelés).

2. Mérési skálák

A nominális, ordinális (rangsorolási), intervallum és arány mérési skálák meghatározása és alkalmazása. (Alkalmazás).

3. Adatgyűjtési módszerek

Olyan adatgyűjtési módszerek meghatározása és alkalmazása, mint például az ellenőrzési lapok, az adatok kódolása, automatikus mérés, stb. (Kiértékelés).

4. Módszerek az adatok pontosságának és teljességének biztosítására

Az adatok pontosságának és teljességének biztosítására szolgáló olyan módszerek meghatározása és alkalmazása, mint például a véletlen mintavétel, a rétegzett mintavétel, a minta homogenitása, stb. (Kiértékelés).

5. Leíró statisztikák

A szóródás és a középponti (centrális) jelleg (tendencia) mérőszámainak meghatározása, kiszámítása és értelmezése, valamint a gyakoriság-eloszlások és az összegzett gyakoriság-eloszlások megszerkesztése és értelmezése. (Kiértékelés).

[MEGJEGYZÉS: A geometriai és a harmonikus közép (átlag) mérőszámait nem fogják vizsgálni.]

6. Grafikus módszerek

Összefüggések leírása (ábrázolása) olyan diagramok és kártyák megszerkesztésével, alkalmazásával és értelmezésével, mint például a

törzslevél-diagram, a kalicka-ábrázolás, a futáskártya, a szóródási diagram (x-y diagram), stb., valamint eloszlások leírása (ábrázolása) olyan diagramok megszerkesztésével, alkalmazásával és értelmezésével, mint például a hisztogramok, normális valószínűségi háló, Weibull-háló, stb. (Kiértékelés).

D. A valószínűségi eloszlások tulajdonságai és alkalmazásai

1. A feketeövesek által általánosan használt eloszlások

A binomiális-, a Poisson-, a normális-, a χ^2 -, a Student-féle t-, és az F-eloszlás leírása és alkalmazása. (Kiértékelés).

2. Más eloszlások

Annak felismerése, hogy mikor kell használni a hipergeometriai, a kétváltozós, az exponenciális, a lognormális és a Weibull-eloszlást. (Alkalmazás).

E. Mérőrendszerek

1. Mérési módszerek

Olyan mérési módszerek leírása és vizsgálata, mint például a minősítéses idomszeres mérés, mérőhasábokkal, tolómérővel, mikrométerrel, optikai komparátorral való mérés, szakítószilárdság mérése, titrálás, stb. (Megértés).

2. Mérőrendszer (Mérési rendszer) elemzése

A mérőrendszer-képesség számítása, elemzése és értelmezése, olyan fogalmakkal, mint az ismételhetőség, a reprodukálhatóság, a mérések közötti korreláció, a torzítást, a linearitást, a százalékos megegyezést, a precizitás/tűrés (P/T) értéke, a precizitás/teljes változékonyság (P/TV) értéke, valamint mind az ANOVA, mind az ellenőrzőkártyák módszereinek használata roncsolásmentes és roncsolásos, valamint minősítéses mérőrendszerekre. (Kiértékelés).

3. Metrológia

Az etalonokra való visszavezethetőség, a mérési hiba, a kalibrálási rendszer, az etalonok és mérőeszközök ellenőrzésének és épségének megértése. (Megértés).

F. A folyamatképesség elemzése

1. A folyamatképesség-vizsgálatok tervezése és elvégzése

A folyamatképesség-vizsgálatok tervezési és végrehajtási elemeinek meghatározása, leírása és alkalmazása, ideértve a jellemzők meghatározását, a specifikációk/tűrések megadását, a mintavételi tervek kidolgozását, valamint a stabilitás és a normalitás igazolását. (Kiértékelés).

2. A folyamatképesség kiszámítása a tűréshatárok alapján

A természetes folyamathatárok és a műszaki tűréshatárok megkülönböztetése, valamint a folyamatképesség mérőszámainak kiszámítása, például a hibás termékek százalékanak kiszámítása. (Kiértékelés).

3. Folyamatképességi indexek

A C_p, C_{pk} indexek meghatározása, kiválasztása, kiszámítása és a képesség értékelése. (Kiértékelés).

4. A folyamatteljesítmény indexei

A P_p, P_{pk}, C_{pm} indexek meghatározása, kiválasztása, kiszámítása és a folyamatteljesítmény értékelése. (Kiértékelés).

5. *A rövidtávú és a hosszú-távú képességek összevetése*
Azoknak a feltételezéseknek és szabályoknak a megértése, amik akkor alkalmazandók, amikor csak rövidtávra vonatkozó adatokat gyűjtöttek össze, illetve amikor csak minősítési adatok állnak rendelkezésre; azoknak az összefüggésekben bekövetkező változásoknak a megértése, amelyek akkor fordulnak elő, ha hosszú-távú adatokat használnak fel; a hosszú-távú és rövidtávú képesség közötti összefüggések értelmezése abban a vonatkozásban, hogy az technológiai és/vagy szabályozási problémára vonatkozik. (Kiértékelés).
6. *Nem-normális adatok transzformációja (folyamatképesség nem-normális adatokra)*
A nem-normális adatok okának megértése, és annak meghatározása, hogy mikor alkalmazható azok transzformációja. (Alkalmazás).
7. *Folyamatképesség számítása minősítési adatokra*
A szigmaszint kiszámítása és annak megértése, hogy mi a kapcsolata a P_{pk} -val. (Alkalmazás).

VI. A hat szigma fejlesztési módszerei és eszközei – Elemzés

A. Felderítő adatelemzés

1. *Többváltozós vizsgálatok*
Többváltozós vizsgálatok alkalmazása annak értelmezésére, hogy mi a különbség a helyzeti, a ciklikus és az időbeli változás között; mintavételi tervek tervezése (megszerkesztése) annak vizsgálatára, hogy mi a változás legjelentősebb forrása; a többváltozós kártyák (diagramok) megszerkesztése és értelmezése. (Alkalmazás).
2. *A változók közötti kapcsolatok mérése és modellezése*
 - a. *Egyváltozós és többváltozós lineáris regressziós függvény meghatározása a legkisebb négyzetek módszerével*
A regressziós függvény (egyenlet) kiszámítása; a regressziós statisztikára vonatkozó hipotézisvizsgálatok alkalmazása és értelmezése; a regressziós modell felhasználása becslésre és előrejelzésre; valamint a becslés bizonytalanságának elemzése. (A nem-lineáris modelleket - a nem-lineáris független változójú modelleket - nem vizsgálják.) (Kiértékelés).
 - b. *Egyszerű lineáris korreláció*
A korrelációs együttható és konfidencia intervallumának kiszámítása és értelmezése; a korrelációs együtthatóra vonatkozó hipotézisvizsgálat alkalmazása és értelmezése; annak megértése, hogy mi a különbség a korreláció és az oksági kapcsolat között. (A sorozatbeli korrelációt nem vizsgálják.) (Kiértékelés).
 - c. *Diagnosztizálás*
A modell reziduumainak (a megfigyelt és számított értékek különbségeinek) elemzése. (Elemzés).

B. Hipotézisvizsgálat

1. *A hipotézisvizsgálat alapelvei*
 - a. *Statisztikai és gyakorlati szignifikancia összevetése*
A statisztikai és gyakorlati szignifikancia meghatározása, összehasonlítása és ellentétbe állítása. (Kiértékelés).
 - b. *Szignifikanciaszint, a statisztikai vizsgálat ereje, I. és II. fajú hiba*
A szignifikanciaszintnek, a statisztikai vizsgálat erejének, valamint a statisztikai vizsgálat I. és II. fajú hibájának alkalmazása és értelmezése. (Kiértékelés).

- c. *Mintanagyság*
 Annak megértése, hogy bármely adott hipotézis vizsgálata esetén, hogyan kell a mintanagyságot kiszámítani. (Alkalmazás).
2. *Pont- és intervallumbecslés*
 A becslések hatásosságának és torzításának meghatározása és értelmezése; olyan a statisztikákból adódó számítások, értelmezések és következtetések elvégzése és levonása, mint például a standardhiba, a tűréshatárok és a konfidencia intervallumok; annak megértése, hogy mi a különbség a konfidencia- és az előrejelzési intervallum között. (Elemzés).
 3. *Statisztikai vizsgálatok (próbák) a várható értékekre, szórásnégyzetekre és hányadokra*
 A várható értékekre, a szórásnégyzetekre és a hányadokra vonatkozó hipotézisvizsgálatok elvégzése és az eredmények értelmezése. (Kiértékelés).
 4. *Páros összehasonlításra alapuló statisztikai vizsgálatok*
 A páros összehasonlításra alapuló (u.n. kétmintás) paraméteres hipotézisvizsgálatok meghatározása, alkalmazási területük megadása és felhasználása, valamint az eredmények értelmezése. (Kiértékelés).
 5. *Illeszkedés-vizsgálatok*
 A χ^2 - vizsgálat meghatározása, alkalmazási területének megadása és a vizsgálat alkalmazása, valamint az eredmények értelmezése. (Kiértékelés).
 6. *Szórásnégyzet-elemzés (ANOVA)*
 Az ANOVA meghatározása, alkalmazási területének megadása és a vizsgálat alkalmazása, valamint az eredmények értelmezése. (Kiértékelés).
 7. *Kontingencia-táblázatok*
 A kontingencia-táblázatok meghatározása, alkalmazási területük megadása és a táblázatok megszerkesztése, valamint felhasználásuk a statisztikai szignifikancia meghatározására. (Kiértékelés).
 8. *Nem-paraméteres vizsgálatok*
 A különböző nem-paraméteres vizsgálatok, mint például a Mood-, a Median-, a Levene-vizsgálat, a Kruskal-Wallis-, a Mann-Whitney-vizsgálat meghatározása, alkalmazási területük megadása és megkonstruálása. (Elemzés).

VII. A hat szigma fejlesztési módszerei és eszközei – Fejlesztés

A. Kísérlettervezés (DOE)

1. *Terminológia*
 A független és függő változók, a faktorok (tényezők) és szintek, a hatás (válasz), a kezelés, a hiba és az ismétlés meghatározása. (Megértés).
2. *Kísérletek tervezése és szervezése*
 A kísérletek tervezése és szervezése alapelemeinek meghatározása és alkalmazása, ideértve a kísérlet célkitűzéseinek a meghatározását, a faktorok, a hatások és a mérési módszerek kiválasztását, valamint a megfelelő tervet is. (Kiértékelés).
3. *Tervezési alapelvek*
 A statisztikai vizsgálat (próba) ereje és mintanagysága alapelveinek meghatározása és alkalmazása, valamint a kiegyensúlyozottság, ismétlés, rangszám, hatásosság, véletlenszerűsítés (randomizálás) és blokk-képzés, kölcsönhatás és keveredés fogalmainak ismerete és alkalmazása. (Alkalmazás).

4. *Egy-faktoros kísérletek tervezése és elemzése*

Olyan kísérletek megszerkesztése, mint például a teljesen randomizált kísérletek, a randomizált blokkok, valamint Latin négyzetek tervei, ezen túlmenően számítási és grafikus módszerek alkalmazása az eredmények szignifikáns voltának elemzésére és kiértékelésére. (Kiértékelés).

5. *Teljes faktoros kísérletek tervezése és elemzése*

Ezeknek a kísérleteknek a megszerkesztése és számítási, valamint grafikus módszerek alkalmazása az eredmények szignifikáns voltának elemzésére és kiértékelésére. (Kiértékelés).

6. *Kétszintű részfaktoros kísérletek tervezése és elemzése*

A kísérleteknek megszerkesztése (ideértve a Taguchi-terveket is) és számítási, valamint grafikus módszerek alkalmazása az eredmények szignifikáns voltának elemzésére és kiértékelésére; részfaktoros kísérlettervek keveredések miatti korlátainak megértése. (Kiértékelés).

7. *Taguchi robusztussági alapfogalmai*

Taguchi robusztussági alapfogalmainak és módszereinek alkalmazása, így például a jel/zaj viszony (hányados), a szabályzó (ellenőrizhető) faktorok és zajfaktorok, valamint a külső forrású változékonysággal szembeni robusztusság fogalmainak alkalmazása. (Elemzés).

8. *Kevert kísérletek*

Ezeknek a kísérleteknek a megszerkesztése és számítási, valamint grafikus módszerek alkalmazása az eredmények szignifikáns voltának elemzésére és kiértékelésére. (Elemzés).

B. Válaszfelületek módszertana

1. *A legmeredekebb növekvő/csökkenő kísérletek*

Ezeknek a kísérleteknek a megszerkesztése és számítási, valamint grafikus módszerek alkalmazása az eredmények szignifikáns voltának elemzésére és kiértékelésére. (Elemzés).

2. *Magasabb rendű kísérletek*

Olyan kísérletek megszerkesztése, mint például a CCD (Central Composite Design), a Box-Behnken kísérlet és számítási, valamint grafikus módszerek alkalmazása az eredmények szignifikáns voltának elemzésére és kiértékelésére. (Elemzés).

C. Fejlesztési műveletek (gyártás) (EVOP)

Az EVOP alkalmazásának és stratégiájának megértése. (Megértés).

VIII. A hat szigma fejlesztési módszerei és eszközei – Ellenőrzés

A. Statisztikai folyamatszabályozás (SPC)

1. *Célkitűzések és előnyök*

Az SPC célkitűzéseinek és előnyeinek megértése (például a folyamatteljesítmény ellenőrzése/szabályozása, a speciális és általános okok megkülönböztetése). (Megértés).

2. *A változó (méréses jellemző vagy minősítési jellemző) kiválasztása*

Az ellenőrzőkártyával ellenőrizendő jellemzők kiválasztása. (Alkalmazás).

3. *Racionális részcsoportok kialakítása*

A racionális részcsoportok kialakítási alapelveinek meghatározása és alkalmazása. (Alkalmazás).

4. *Az ellenőrzőkártyák kiválasztása és alkalmazása*

A következő típusú ellenőrzőkártyák azonosítása, kiválasztása, megszerkesztése és alkalmazása: átlag- és terjedelmekártya; átlag- és

szórás-kártya; egyedi érték és mozgóterjedelem kártya (ImR/XmR); medián-, p-, np-, c- és u-kártyák. (Alkalmazás).

5. *Az ellenőrzőkártyák elemzése*

Az ellenőrzőkártyák értelmezése, valamint az általános és speciális okok (megállapítható okok és véletlen okok) megkülönböztetése felhasználva a statisztikai ellenőrzésre vonatkozó szabályokat. (Elemzés).

6. *Az elő-szabályozás (PRE-ellenőrzés)*

A PRE-ellenőrzés meghatározása és megmagyarázása, valamint a PRE-ellenőrzés számításainak és elemzésének elvégzése. (Elemzés).

B. Fejlett statisztikai folyamatszabályozási módszerek

A rövid futamidejű SPC, az EWMA (exponenciálisan súlyozott mozgóátlag), a Cusum és a mozgóátlag kártyák alkalmas használatának a megértése. (Megértés).

C. Az ellenőrzésre (szabályozásra) vonatkozó karcsúsítási eszközök

A megfelelő karcsúsítási eszközök (például, 5S, vizuális gyár, kaizen, kanban, poka-yoke, teljes körű termelési/hatékonysági karbantartás, szabványos munka) alkalmazása, mivel azok a DMAIC ellenőrzési szakaszára vonatkoznak. (Alkalmazás). [MEGJEGYZÉS: A DMAIC más területein használt karcsúsítási eszközöket a IX. fejezet C. pontja tartalmazza.]

D. A mérőrendszer ismételt elemzése

Annak megértése, hogy a mérőrendszer képességét javítani kell, ha javul a folyamatképesség; az ellenőrzési mérőrendszerek használatának kiértékelése (például minősítéses, méréses, roncsolásos ellenőrzés) és annak biztosítása, hogy a mérési képesség elegendő legyen a tervezett célokra. (Kiértékelés).

IX. Karcsúsított vállalat

A. Karcsúsítási alapfogalmak

1. *A korlátozási tényezők elmélete*

A korlátozási tényezők elméletének leírása. (Megértés).

2. *A karcsúsítási gondolkodás*

Olyan fogalmak leírása, mint az érték, az érték-lánc, az áramlás (folyam), húzás, tökélesítés, stb. (Megértés).

3. *Folyamatos gyártási folyamat (Continuous flow manufacturing, CFM)*

A CFM fogalmának leírása. (Megértés).

4. *Nem-értéknövelő tevékenységek*

Ezeknek a tevékenységeknek a meghatározása olyan fogalmakkal, mint raktár, terület, vizsgálati ellenőrzés, újra megmunkálás, szállítás, tárolás, stb. (Alkalmazás).

5. *A ciklusidő csökkentése*

Annak leírása, hogy miként használható fel a ciklusidő csökkentése a hibák és a nem-értéknövelő tevékenységek meghatározására, felhasználva a kaizen- típusú módszereket a terület, a raktár, a munka és a távolságveszteségek csökkentésére. (Megértés).

B. Karcsúsítási eszközök

Olyan eszközök meghatározása, kiválasztása és alkalmazása, mint például a vizuális gyár, a kanban, a poka-yoke, a szabványos munka, a SMED (Single Minute Exchange of Dies - egyetlen perc alatti szerszámcsere), stb. a DMAIC ellenőrzésen kívüli területein. (Alkalmazás). [MEGJEGYZÉS: a DMAIC ellenőrzési területein használt karcsúsítási eszközöket a VIII. fejezet C. pontja tartalmazza.]

C. Teljes körű termelési (hatékonysági) karbantartás (TPM)

A TPM fogalmának megértése. (Megértés).

X. A hat szigmára történő tervezés (DFSS)

A. A minőségfunkció lebontása (QFD)

Egy teljesen elkészített QFD-mátrix elemzése. (Elemzés).

B. Robusztus tervezés és folyamat

1. *Funkcionális követelmények*

A tervezés funkcionális követelményeinek megértése. (Megértés).

2. *Zaj-stratégiák*

Robusztus konstrukció kifejlesztése zaj-stratégiák felhasználásával. (Alkalmazás).

3. *Tűrés-tervezés*

A tűrés-tervezés és a statisztikai tűrésszámítás fogalmainak megértése. (Elemzés).

4. *Tűrés és folyamatképesség*

Tűrések kiszámítása folyamatképességi adatokat felhasználva. (Elemzés).

C. Hibamód és –hatás elemzése (FMEA)

A terminológiának, a célnak és a skála-kritériumok (az RPN rangprioritási számok) használatának megértése és képesség azok alkalmazására folyamat, termék illetve szolgáltatás esetében; a DFMEA (tervezési/konstrukciós) FMEA) és a PFMEA (folyamat-FMEA) közötti különbség megértése és az ezekkel kapcsolatos adatok értelmezése. (Elemzés).

D. Tervezés X-re (DFX)

A tervezés korlátozó feltételeinek megértése olyan esetekben, mint például a költségre való tervezés, a gyárthatóságra és előállíthatóságra való tervezés, vizsgálatra való tervezés, karbantarthatóságra való tervezés. (Megértés).

E. Speciális tervezési eszközök

Olyan speciális tervezési eszközök fogalmának megértése, mint például az innovatív problémamegoldás elmélete (TRIZ), az axiomatikus tervezés (konceptcionális struktúra robusztussága), stb. (Ismeret).

A hat ismeretszint, amelyek Bloom osztályozási rendjén (1956) alapulnak

A tematikában előírtakon túlmenően, az egyes témakörök utáni zárójeles megjegyzés azt is megadja, hogy a témakörre vonatkozó vizsgakérdéseket milyen szinten kell válaszolni. Ezeket a szinteket a legkevésbé bonyolult szinttől a legbonyolultabb ismeretszintig bezárólag az alábbiakban mutatjuk be Bloom osztályozási rendje alapján.

Megismerési szint

(Szokásos még felismerési, visszaemlékezési vagy ismétlési tudásszintnek is nevezni.) Legyen képes emlékezetbe idézni vagy felismerni a szakkifejezéseket, a meghatározásokat, a tényeket, az elképzeléseket, az anyagokat, a folyamatokat (meneteket), a sorozatokat, a módszertanokat, az alapelveket, stb.

Megértési szint

Képes legyen elolvasni és megérteni a leírásokat, a kommunikációkat, a jelentéseket, a táblázatokat, a diagramokat, az utasításokat, a rendelkezéseket, stb.

Alkalmazási szint

Képes legyen alkalmazni az elképzeléseket, az eljárásokat, a módszereket, a képleteket, alapelveket, az elméleteket a munkaköri helyzetekben.

Elemzés

Legyen képes lebontani az információkat alkotórészeire és ismerje fel a részek egymás közötti kapcsolatát, valamint azt, hogy azok milyen rendben helyezkednek el (szervezetek); azonosítsa az egyes alsóbb szinteken a tényezőket vagy egy komplex szcenárióból (forgatókönyvből) emelje ki a lényeges adatokat.

Összegzés

Legyen képes az elemek vagy alkotórészek összeillesztésére úgy, hogy megmutatja azt az utat vagy struktúrát, amely korábban nem volt ott egyértelműen; egy összetett halmazból azonosítsa azokat az adatokat vagy információkat, amelyeket alkalmasak további vizsgálatra vagy, amelyekből igazolt következtetések vonhatók le.

Kiértékelés

Legyen képes a javasolt elképzelések, megoldások, módszertanok értékének megítélésére, azáltal, hogy felhasználja a pontosság, az eredményesség, a gazdasági haszon becslésére alkalmazható kritériumokat vagy előírásokat.

Bp. 2006/06/07