

systematic approach for implementation of STEAM education in schools

STEAM'İ RAKENDAMINE. JUHENDMATERJAL KOOLIDELE



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The content of this publication does not reflect the official opinion of the Education Exchange Support Foundation, the European Union or its institutions. Responsibility for the information and views expressed in the publication lies entirely with the author(s).

STEAM haridus ei peaks olema eesmärk omaette või justkui püha graal, mis lahendab kõik probleemid. Enne STEAM'i rakendamist on oluline meeskonnaga sõnastada peamised probleemid, mis lahendamist vajavad. Seejärel tuleb otsustada, kas just STEAM haridus on olukorra lahendamiseks parim variant. Selleks on kasulik käia läbi allpool kirjeldatud kaheksa sammu¹ ja analüüsida enda STEAM meeskonna uurimistööst läbiviimise ja probleemilahendamise oskuseid.

Probleemilahendamisele suunatud lähenemine strateegia loomisele ning rakendamisele hõlmab kaheksat sammu:

0. [Enne alustamist](#)
1. [Eneseanalüüs](#)
2. [Probleemi identifitseerimine ja analüüs](#)
3. [Tegevusplaani loomine \(theory of action\)](#)
4. [Eesmärgi seadmine](#)
5. [Tegevuskava](#)
6. [Protsessi monitoorimine](#)
7. [Edusammude hindamine](#)
8. [Kohandamine ja muutmine pidevaks arenguks](#)

Siit leiad planeerimise tööriista, mida on oluline täita terve protsessi jooksul. Soovitame selle välja printida A3 paberil ja peale täitmist kinnitada kusagile nähtavale kohale koolis. Nii on võimalik seda rakendamise protsessis hõlpsalt kasutada.

Dokumendist leiad erinevaid viiteid ja linke kasulikele ressurssidele, mis on mõeldud planeerimise tööriista täiendamiseks. Mõningate sammude juures leiad vihjeid, millal selle konkreetse etapi tulemused tuleks kanda A3 lehele. Kui sellist vihjet ei ole, siis tähendab see, et see on Sinu enda otsustada, kuidas märkmeid kasutada.

See dokument on mõeldud samm-sammult juhendiks meeskonna juhile. Kas selle peaks läbi lugema terve meeskond, on Sinu enda otsustada.

Kasutatud lühendid:

MJ – meeskonna juht;

PT – planeerimise tööriist.

¹ Need sammud on välja toonud Stacey Childress and Geoff Marietta materjalis "A Problem-Solving Approach to Designing and Implementing a Strategy to Improve Performance" ja kohandatud projekti "sySTEAM - systematic approach for implementation of STEAM education in schools" materjalidele.



0. Enne alustamist

On mõned küsimused, mis vajavad vastuseid, enne kui hakata STEAM'i enda koolis rakendama.

- 0.1. Kes on vastutav kogu protsessi juhtimise (planeerimisest rakendamiseni) eest koolis? Määra MJ, kes juhib kavandamise ja rakendamise protsessi. Pane vastutav isik kirja **PT's, 0A väljale**.
- 0.2. Kes vastutab STEAM rakendamise arendamise eest Sinu koolis? Pane kokku meeskond, kes arendab ja rakendab STEAM projekti. Pane kirja vastutavad inimesed **PT's väljale 0B**.
- 0.3. Enne alustamist võib inspiratsiooniks lugeda [Ülevaade uusimatest STEM tehnoloogiatest ja rakendusvõimalustest klassiruumis](#).

1. Eneseanalüüs

STEAM'i rakendamisega alustamiseks on oluline esmalt analüüsida kooli hetkeolukorda ja vajadusi.

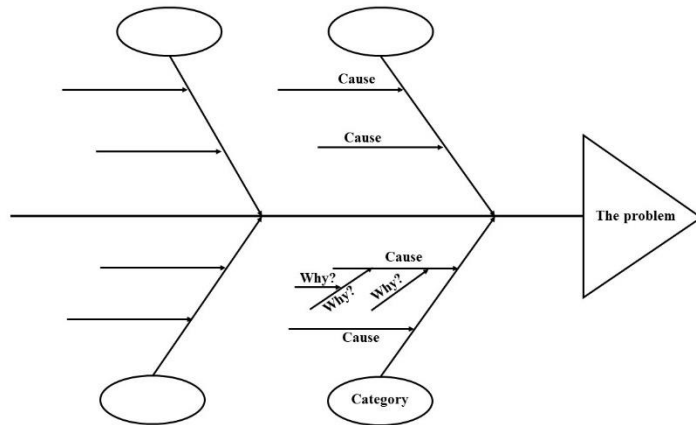
- 1.1. Loe [Valmisolek STEAM'i rakendamiseks. Juhendmaterjal koolidele](#), mis on sellise analüüsi koostamiseks hea alus. Tegu pole hindamisvahendiga, vaid pigem abistav tööriist hetkeolukorra kaardistamiseks ning sellest lähtuvalt parima strateegia kavandamine.
- 1.2. Kasuta [eneseanalüüsi tööriista](#), et paremini mõista enda kooli hetkeolukorda STEAM'i rakendamise kontekstis.
- 1.3. Märgi punktid ja ühenda need **PT's väljal 1**.

2. Probleemi identifitseerimine ja analüüs

Probleemi määratlemiseks on oluline vastata järgmistele küsimustele koos projekti meeskonnaga:

- 2.1. Millist probleemi me lahendada soovime? Pane see kirja paari lausega – selgelt ja konkreetselt. Veendu, et probleem oleks seotud aine sisu, õpilaste ja õpetatega. Pane probleem kirja **PT's väljale 2**.
- 2.2. Millised on konkreetsed tõendid eelpool lühidalt kirjeldatud probleemi olemasolu kohta? Kas need tõendid annavad hea aluse probleemi kommunikeerimiseks meeskonnale ja sidusgruppidele? Kuidas saame seda testida ja koguda tagasisidet?
- 2.3. Millised on 3 nähtavat sümptomit, mis tõendavad probleemi olemasolu? Mis on iga sümptomi juurpõhjuseks? Juurpõhjuse analüüsiks kasuta [Kalasaba \(Ishikawa\) diagrammi](#).





Pilt 1. Kalasaba (Ishikawa) diagram. Näide.

- 2.4. Kas juurpõhjuseid on võimalik tähtsuse järjekorda panna? Sageli ei ole võimalik kõigega tegeleda samaaegselt ja meeskonnas on oluline jõuda ühisele seisukohale, kust alustada. Üks võimalus prioriteetide seadmiseks on esitada küsimus: “Kui meil oleks aega ja raha, et lahendada ainult üks-kaks nendest põhjustest, siis millised nendest valida, mis omaks ka kõige suuremat mõju?”
- 2.5. Mis on tagajärjed, kui me seda probleemi ei lahenda? Ole täpne. Kuidas mõjutab probleemi lahendamata jätmise õpilasi?

3. Tegevusplaani loomine (*theory of action*)

Küsimused, mis aitavad Sul luua tegevusplaani (*theory of action*):

- 3.1. Millised konkreetsed tegevused vähendavad või kõrvaldavad ühe või mitme juurpõhjuse? Vasta sellele küsimusele nii mitme juurpõhjuse kohta, kui saad.
- 3.2. Miks me arvame, et just need tegevused viivad soovitud tulemusteni? Teisisõnu, kuidas me eeldame, et lapsed õpivad? Kuidas täiskasvanud õpivad? Kuidas meie meeskond toimib? Milline on meie keskkond ja kontekst? Millised on meie eelused õpilaste ja nende perede kohta? Veel üks võimalus, kuidas selle sammu üleõelda on esitada küsimus: “Millised uskumused on meil vaja omaks võtta, et meie tegevusplan (*theory of action*) õnnestuks?”
- 3.3. Eelneva analüüsi põhjal koosta rida “kui ... siis...” seisukohti, mis kommunikeerivad tegutsemise aluseks olevat teooriat (*theory of action*). Näiteks, “Kui me lõimime aineid omavahel, siis mitte ainult meie õppijad ei mõista keerukaid kontseptsioone paremini, vaid ka meie meeskond õpib koos töötama). **Kirjuta see üles PT’s väljale 3.**

4. Eesmärgi püstitamine

Küsimused, mis aitavad Sul püstitada eesmärki:



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The content of this publication does not reflect the official opinion of the Education Exchange Support Foundation, the European Union or its institutions. Responsibility for the information and views expressed in the publication lies entirely with the author(s).

- 4.1. Mida me soovime saavutada? Kuidas me teame, et oleme soovitud tulemuseni jõudnud? Pane kirja eesmärk, mis on spetsiifiline (hästi sõnastatud ja selge kõigile, kes on kaasatud), reaalne (olemasolevate ressursside ja teadmiste kontekstis) ja ajastatud (konkreetses tähtajaga). Võid kasutada eesmärgi sõnastamisel SMART põhimõtteid. **Pane eesmärk kirja PT väljale 4.**
- 4.2. Millised on indikaatorid, mille alusel mõõdame saavutatud tulemusi? **Pane need kirja PT väljale 4.**

5. Tegevuskava

Selles etapis on vaja otsustada konkreetsed tegevused ja nende elluviimiseks vajalikud ressursid (raha, inimesed, tehnoloogia jne).

- 5.1. Millised sammud on meil vaja astuda, et projek edukalt ellu viia? Kes teeb mida ja mis ajaks? **Pane kirja PT väljale 5.**
- 5.2. Kui Sinu plaan hõlmab uute tehnoloogiate kasutuselevõttu, siis soovime lugeda If your plan involves adopting new technologies, we suggest for you to read [Tehnoloogia kasutamine koolis. Juhendmaterjal](#). Kas leiad siit midagi, millest võiks kasu olla? **Pane need ideed kirja PT väljale 5a.** Kui see ei ole Sinu projekti raames oluline, siis jäta see väli lihtsalt tühjaks.
- 5.3. Kui Sinu plaan hõlmab ainetevahelist lõimingut, soovime lugeda dokumenti [Soovitud ainetevaheliseks lõiminguks](#). Kas leiad siit midagi, millest võiks kasu olla? **Pane need ideed kirja PT väljale 5b.** Kui see ei ole Sinu projekti raames oluline, siis jäta see väli lihtsalt tühjaks.
- 5.4. Lisaks sellele soovime läbimõelda, millist lisaväärtust võiks luua koostöö tegemine erinevate partneritega. Loe [Kooli-ettevõtte-MTÜde koostöö. Juhendmaterjal](#). Kas leiad siit midagi, millest võiks kasu olla? **Pane need ideed kirja PT väljale 5c.** Kui see ei ole Sinu projekti raames oluline, siis jäta see väli lihtsalt tühjaks.
- 5.5. Inimestesse investeerimine on oluline! Kas Sinu meeskond vajab koolitust, et omandada projekti rakendamiseks vajalikud oskused? **Pane vastused kirja PT väljale 5d**

Lisaküsimused sujuvaks rakendamiseks:

- 5.6. Milliseid materiaalseid ressursse vajame (õppekava materjalid, tehnoloogia, füüsiline ruum jne)?
- 5.7. Kui palju projekti elluviimine maksma läheb? Kuidas me need ressursid leiame? Kas meil tekib seda projekti rakendades mõnes teises valdkonnas võimalus kokku hoida
- 5.8. Kuidas mõjutavad muudatused õpilasi, õpetajaid, vanemaid ja kooli juhtkonda? See küsimus aitab märgata sihtgrupe, kes võivad ennast muutuste protsessis potentsiaalselt ohustatuna tunda.



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The content of this publication does not reflect the official opinion of the Education Exchange Support Foundation, the European Union or its institutions. Responsibility for the information and views expressed in the publication lies entirely with the author(s).

- 5.9. Kuidas me tegeleme ja toetame neid sihtrühmasid, kes muudatuse tagajärjel peavad millestki loobuma?
- 5.10. Millised takistused (sisemised ja välised) on tõenäolised? Mida me saame teha, et neid ennetada ja nendega operatiivselt tegeleda? Kes on vastutav nende küsimustega tegelemisel?
- 5.11. Millised on mõned konkreetset näitajad, mida saame mõõta ja mis annavad meile tagasisidet, kas oleme projekti rakendamiseks õigel teel?
- 5.12. Kas meil on olemas süsteemid, mida on vaja eelpool nimetatud andmete kogumiseks? Kui mitte, siis kuidas me plaanime andmeid koguda? Kes vastutab andmete analüüsimise eest?

6. Protsessi monitoorimine

Selles etapis kerkivad kindlasti esile takistused ja vastutavad inimesed peavad asjakohaselt reageerima. Tavaliselt on esilekerkinud probleemidest võimalik üle saada. Mõnikord on takistus heaks õppimiskohaks ja tegevusplaani muutmiseks. Tagasiside on oluline, et organisatsioon saaks pidevalt õppida.

- 6.1. **Otsusta** kui sagely PM vaatab tegevusplaani üle? Meeskond peaks kokku leppida sageduses (soovitatud ühik – nädal). **Pane see kirja PT väljale 6.**

Suunavad küsimused tegevuskava monitoorimisel ja ülevaatamisel. Kindlasti ole kõikidele küsimustele vastata igal koosolekul, pigem on siit võimalik inspiratsiooni koguda:

- Kas inimesed mõistavad, kuidas nende igapäevased tegevused on abiks eesmärkide saavutamisele? Kas eesmärk on nende jaoks tähenduslik?
- Kas me tagame vajaliku toetuse inimestele projekti rakendamiseks, et igaüks saaks anda endast parima?
- Kas inimesed päriselt teevad neid tegevusi, milles kokku lepiti? Kui mitte, siis miks? Millised on tagajärjed, kui mingid tegevused jäävad tegemata?
- Kuidas me tagame, et saame kõikide osalejate käest vajalikku tagasisidet, mis on oluline heade tulemuste saavutamiseks?
- Kas andmed, mida me kogume on piisavad edusammude hindamiseks? Kas küsime tagasisidet kõikide oluliste sidusrühmade käest?
- Kas oleme saavutanud kõik verstapostid, mis seadsime endale? Kas kõik kulgeb plaanipäraselt – ajakava, eelarve, meeskond?
- Kui on mõned verstapostid, mida me ei ole saavutanud, siis miks? Kas esialgne tegevuskava oli ebarealistlik? Kas alahindasime tegevuste elluviimiseks kuluvat aega? Kas jätsime arvestamata mõne olulise faktoriga? Kas on ilmnenud ootamatuid takistusi? Kas me peaksime kohandama oma ootuseid või suurendama pingutust, et soovitud tulemusteni jõuda?



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The content of this publication does not reflect the official opinion of the Education Exchange Support Foundation, the European Union or its institutions. Responsibility for the information and views expressed in the publication lies entirely with the author(s).

- Kas inimesed ja/või meeskonnad on tegevusi ellu viies produktiivsed? Kui mitte, siis miks? Kas tegu on mõne oskuse puudumisega? Kui jah, siis milline oleks võimalus selle oskuse õppimiseks. Või on tegu tahtmises? Kas meeskonnas on inimesi, kes ei panusta ja ootavad, kuni “see ka mööda läheb”? Kui nii, siis kuidas saame toetada käitumise muutust? Kui see ei toimi, siis mis on meie järgmised sammud?

7. Edusammude hindamine

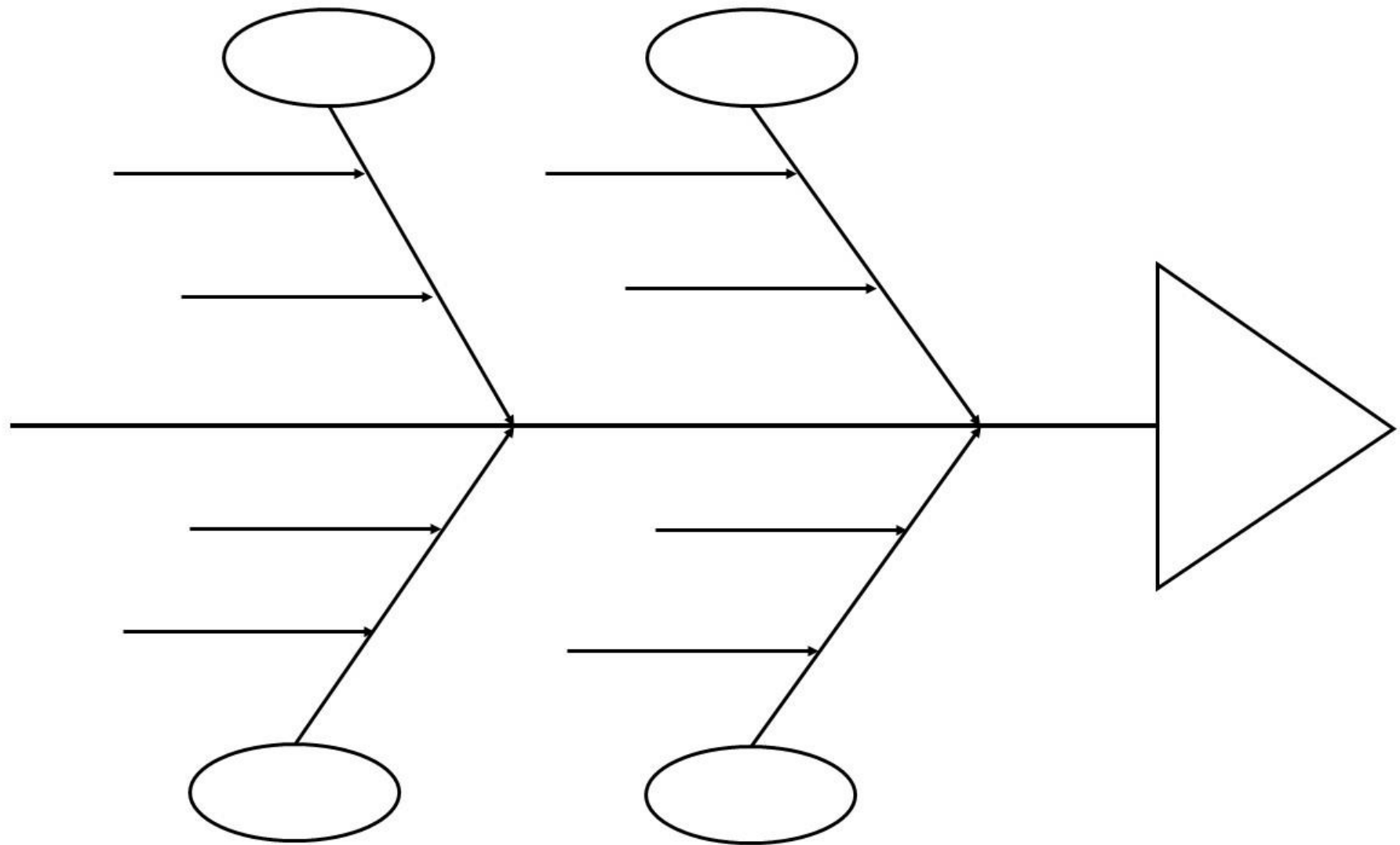
- 7.1. Kas eesmärk sai saavutatud? Hinda seatud indikaatoreid. Kas soovitud väärtused on saavutatud? Mis avaldas tulemuste saavutamisele suurimat mõju?
- 7.2. Kas probleem on leidnud lahenduse, kui oled eesmärgini jõudnud? Kas määratletud juurprobleemid olid asjakohased? Mis on muutunud peale projekti rakendamist koolis, klassiruumis, õpilaste seas, õpetajate seas jne? **Pane see kirja PT väljale 7.**
- 7.3. Kui eesmärk jäi saavutamata, siis mida saame sellest õppida ja millist tagasisidet kasutada, et eesmärki ja tegevusplaani ümberhinnata? Kas on tegevusi, mis oleks efektiivsemad selle eesmärgi saavutamiseks?
- 7.4. Mida oleme projekti rakendamise jooksul õppinud? Millised on võimalused protsessi tulemuslikumaks muutmiseks? Kasuta protsessi refleksiooni tööriista ([printable](#) / [computer](#)), et kogu protsessi analüüsida.

8. Kohandamine ja muutmine pidevaks arenguks

- 8.1. Vali status (vaata allpool) ja märgi see **PT väljale 8.**
- A. Kui me teeme küll edusamme probleemi lahendamisel, kuid eesmärk ei ole veel saavutatud, siis: **TEGEVUSKAVA MUUTMINE**. Millised muudatused peame tegema, et juurpõhjustega tegeleda? Alusta planeerimist esimesest sammust (0).
- B. Kui eesmärk sai saavutatud, siis: **JÄTKAMINE**. Kasuta hetkeolukorra kaardistamisest ja refleksioonist saadud informatsiooni, et tagada saavutatud tulemuste ja mõju jätkusuutlikkus.
- C. Meie tegevused ei mõjutanud probleemi kuidagi või probleem ei ole enam oluline: **LÕPETAMINE**.



Annex 1. Kalasaba (Ishikawa) diagramm



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The content of this publication does not reflect the official opinion of the Education Exchange Support Foundation, the European Union or its institutions. Responsibility for the information and views expressed in the publication lies entirely with the author(s).