

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

MATEMATIK 5. KLASSE
EFTERÅR

NÆSTE SKRIDT MED MICRO:BIT

Udarbejdet af Peter Søgaard i samarbejde med Adrian Rau Bull, Camilla Finsterbach Kaup, Bo Teglskov Kristensen og Charlotte Krog Skott*

*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt læremiddel.dk for Børne- og Undervisningsministeriet under rammerne for Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Læs mere om forsøget på www.tekforsøget.dk og www.emu.dk.



KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE



LÆRE
MIDDEL
DK



VIA University
College

UCN

RAMBOLL

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse	3
1.1 Beskrivelse	3
1.2 Rammer og praktiske forhold	4
2. Mål og faglige begreber.....	5
3. Forløbsnær del.....	7
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer	7
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase.....	8
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	11
4. Perspektivering.....	13
5. Evaluering	13
5.1 Progression	13
5.2 Differentieringsmuligheder.....	13
5.3 Særlige opmærksomhedspunkter	13

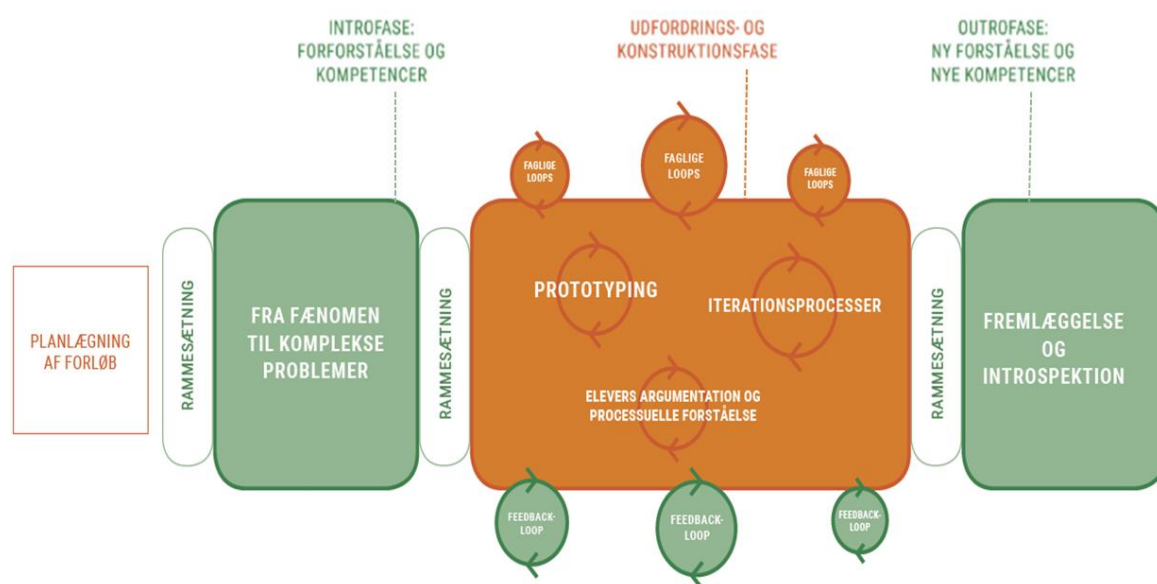
Version 2

Dette er version 2 af forløbet. I revisionen af forløbene har vi arbejdet med at præcisere mål, rammer og aktiviteter. Der er ikke ændret fundamentalt ved forløbet, så materialer, som er udviklet til den konkrete undervisning på skolerne på baggrund af den første version af forløbet, vil stadig kunne anvendes.

1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet er bygget op over det didaktiske format for prototyperne med en introducerende del, en mere undersøgende/eksperimenterende del og en outro-del med opsamlinger og evalueringer, se figur 1.

Figur 1: Forløbsmodel for prototyperne



1.1 Beskrivelse

Vi har i dag mange muligheder for at holde styr på hvor langt vi bevæger os i hverdagen. De fleste, såvel børn som voksne, bærer rundt på en eller anden form for digital enhed, som kan hjælpe med at opsamle informationer om os selv og verden omkring os. I dette forløb kigger vi nærmere på opsamling af data, der viser tilbagelagte antal skridt i en given sammenhæng.

Produkt

Eleverne skal gennem dette forløb anvende den micro:bit, som de fik udleveret i forbindelse med deltagelse i ultra:bit projektet. Micro:bit skal kodes, så den kommer til at fungere som en skridttæller. Der skal ved hjælp af micro:bit produceres et statistisk materiale, der bl.a. med diagrammer viser opsamlede data.

1.2 Rammer og praktiske forhold

1.2.1 Samlet varighed

Forløbet er estimeret til 14 lektioner

1.2.2 Materialer

- PC eller tablet samt adgang til internettet
- Micro:bit med batteripakke og USB-kabler
- <https://makecode.microbit.org/>
- Digital portfolio (Fx BookCreator)
- MS Excel eller andet regnearksprogram
- Øvrige konkrete elev- og lærerressourcer findes på www.tekforsøget.dk/forløb

Kontakt det regionale CFU, hvis ikke eleverne har adgang til micro:bit's og hør, om det er muligt at låne udstyr der.

Elevhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken)

Ressourcerne findes på https://www.tekforsøget.dk/forlob/fag_matematik/

Lærerhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken)

Ressourcerne findes på https://www.tekforsøget.dk/forlob/fag_matematik/

1.2.3 Lokaler

Der kræves ikke særlige lokaler i forbindelse med gennemførelse af forløbet. Det er dog nødvendigt, at anvendte lokaler ligger i et område med adgang til internettet.

1.2.4 Videnspersoner og andre eksterne aktører

Der er til dette forløb ikke inddraget særlige Videnspersoner eller eksterne aktører

1.2.5 Tværfaglighed

Dette forløb afvikles som et rent fagfagligt forløb

2. Mål og faglige begreber

I dette forløb arbejdes der primært med matematikfaglige mål inden for statistik, men der vil også indgå færdigheds- og vidensmål inden for matematiske kompetencer samt tal og algebra. Der arbejdes med fag mål og teknologifaglige mål gennem forløbets tre faser.

KOMPETENCEOMRÅDER	STATISTIK OG SANDSYNLIGHED	MATEMATISKE KOMPETENCER	TAL OG ALGEBRA
Kompetencemål (efter 6. klassesettrin)	Eleven kan udføre egne statistiske undersøgelser	Eleven kan handle med overblik i sammensatte situationer med matematik	Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger
Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassesettrin)	Statistik <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan anvende og tolke grafiske fremstillinger af data ■ Eleven kan gennemføre og præsentere egne statistiske undersøgelser ■ Eleven har viden om grafisk fremstilling af data ■ Eleven har viden om metoder til at behandle og præsentere data, herunder med digitale værktøjer 	Ræsonnement og tankegang <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven har viden om enkle ræsonnementer knyttet til undersøgende arbejde, herunder undersøgende arbejde med digitale værktøjer 	Regnestrategier <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven har viden om beregninger med de fire regningsarter inden for de naturlige tal, herunder anvendelse af regneark

Konkretiserede læringsmål

- Eleven kan tolke data, som opsamles ved hjælp af micro:bit
- Eleven har viden om, hvordan data opsamles med micro:bit'en
- Eleven kan præsentere de opsamlede data ved brug af et regnearksprogram
- Eleven kan oprette et datasæt ved hjælp et regnearksprogram
- Eleven kan kode en micro:bit til at opsamle data

Teknologifaglige mål, der arbejdes hen i mod i dette forløb

DIGITAL DESIGN OG DESIGNPROCESSER	MODELLERING	PROGRAMMERING	DATA, ALGORITMER OG STRUKTURERING	BRUGSSTUDIER OG REDESIGN
Eleven kan identificere et problemfelt og rammesætte en designproces med henblik på design af digitale artefakter til gavn for individ og fællesskab	Eleven har viden om, hvordan forskellige modeller kan beskrive samme virkelighed	Eleven har viden om konstruktion, fejlfinding og fejlretning af programmer	Eleven kan identificere situationer i hverdagen, der kan oversættes til data og beskrive enkle situationer og procedurer fra hverdagen som algoritmer, rækkefølger og forgreninger	Eleven har viden om brugsmønstre for digitale artefakter

Faglige begreber

Undersøgelse, statistik, data, middelværdi, median, typetal, søjlediagram, blokprogrammering, design, re-design, idégenerering, problemløsning, fejlfinding og fejlretning

3. Forløbsnær del

Eleverne skal i dette forløb beskæftige sig med, hvordan man kan opsamle data i forbindelse med bevægelse. Vi vælger her at beskæftige os med det antal skridt, som tilbagelægges inden for en nærmere aftalt sammenhæng. Det kan være målt i forbindelse med en særlig aktivitet, det kan også være målt over en tidsperiode. Der findes utallige eksempler på skridttællere, hvor de mest avancerede oplyser os om tilbagelagte skridt, omregnet til km og forbrændte kalorier m.m. Der kan dog være store udsving mellem de opsamlede data på forskellige enheder, hvor nogle er mere præcise end andre. Erfaringer med skridttællere, kilometertællere på cykel samt mobil-apps inddrages i introfasen.

3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

Eleverne skal sammen med læreren udarbejde spørgsmål, som skal benyttes til en forundersøgelse, der skal afdække elevernes daglige bevægelsesvaner og sammen med et skøn over, hvor langt de går på en almindelig hverdag give en øget bevidsthed om faktuelle bevægelsesvaner og hvordan bevægelse måles. Læreren skal sammen med eleverne udarbejde et undersøgelsesdesign, hvor der defineres nærmere hvad der skal undersøges med efterfølgende afdækning af, hvad de opsamlede data kan fortælle os om.

Forundersøgelsen besvares af alle elever på 5. årgang. Undersøgelsens resultater/data gøres tilgængelig, så makkerparrene kan foretage statistisk behandling. Makkerparrene skal i deres digitale logbog med egne ord forklare, hvad undersøgelsen viser.

Data fra forundersøgelsen behandles altså statistisk af makkerparrene, og skal danne grundlag for bevidstgørelse om, hvordan data kan opsamles og behandles, hvor gyldige data er i forhold til anvendt målemetode, forståelse af hvordan målemetoder kan forbedres samt et perspektiv på, om vi på forskellig vis kan drage nytte af den viden vi får gennem dataopsamling samt statistiske bearbejdnings af disse.

3.1.1 Varighed

6 lektioner

3.1.2 problemfelt

Der er i dag med rette et enormt stort fokus på kost og sundhed, og i den forbindelse spiller teknologien en afgørende rolle for den måde vi opsamler information om vores gøren og laden på. Vi måler ved hjælp af smartphones, skridttællere, puls-ure og GPS-ure mm. hvor mange skridt vi tilbagelægger, hvor mange kalorier vi forbrænder, hvor mange timer vi sover og hvor mange timer vi bruger ved skærmen.

Det er et problem, at vi handler ud fra de målinger vi opsamler uanset om de er gyldige eller ej. Hvis uret fortæller, at man har tilbagelagt 10.000 skridt, bør det undersøges nærmere, om tallet er retvisende eller om der målt forkert.

3.1.3 Problemstilling

Der er mangel på viden om, hvor meget vi bevæger os og kan vi i det hele taget stole på de data vi opsamler gennem digitale enheder. Eleverne skal derfor gennem undersøgelse og dataopsamling, samt statistisk behandling af data, skabe grundlag for belysning af dette problemfelt. Undersøgelsen skal tage udgangspunkt i at indsamle data, der afdækker elevernes viden om deres daglige bevægelsesmønstre.

3.1.4 Iscenesættelse/scenarie:

Indledningsvist præsenteres forløbet i overskrifter for eleverne:

- Forløbets problemfelt
- Forundersøgelsen, som skal gennemføres af eleverne
- Opstilling af spørgsmål til undersøgelsen
- Målgruppe for undersøgelsen
- Statistisk behandling af data fra undersøgelsen
- Dataopsamling med micro:bit
- Programmering af micro:bit's til skridttælling
- Opmåling af tilbagelagte antal skridt på en dag.
- Dataindsamling samt statistisk behandling
- Grafisk præsentation af behandlede data
- Grafer for tilbagelagte antal skridt på en dag
- Beregning af gennemsnit
- Sammenligning af statistik for undersøgelse

3.1.5 Faglige loops

- Gennemgang af undersøgelsesdesign og det digitale værktøj "Google analyse"
- Introduktion til brug af Excel eller andet regnearksprogram i forbindelse med databehandling og udarbejdelse af grafiske diagrammer
- Øvelser og repetition af faglige begreber inden for statistik
Pindediagram, søjlediagram, middeltal, typetal, median
Repetition og øvelser i programmering af micro:bit's ved hjælp af MakeCode.

3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

Eleverne skal som makkerpar i samarbejde eksperimentere med at kode deres micro:bit til at registrere bevægelse. Micro:bit'en skal fungere som en tæller, der ændres med +1 for hver gang der tages et skridt.

Eleverne tester deres kode ved at montere micro:bit'en på anklen fx med elastik og vurdere, om programmeringen fungerer tilfredsstillende eller om der er behov for at ændre koden. Se nærmere beskrivelse under Feedback loops. Eleverne skal benytte micro:bit'en som skridttæller i forbindelse med gennemførelse af de 4 udfordringer, der er nærmere beskrevet herunder. Fasen indledes med et oplæg og en introduktion til de udfordringer, der skal arbejdes med i fasen.

3.2.1 Varighed

6 lektioner

3.2.2 Konkrete udfordringer

Konkret udfordring 1: Programmér en skridttæller med micro:bit

Eleverne kender sikkert i forvejen til micro:bit's og kodning af disse på platformen <https://makecode.microbit.org/>. Eleverne får til opgave at programmere micro:bit'en til at fungere som skridttæller. Der findes hints til opgaven under www.tekforsøget.dk/forlob

Konkret udfordring 2: Måling af skridt med micro:mit

Opsamling af data. Makkerparrene skal opmåle 100 m med et meterhjul eller et målebånd. Herefter skal hver elev foretage 5 målinger, hvor der tælles skridt ved almindelig gang med micro:bit'en fastgjort til fod eller ankel. Skridttælleren nulstilles inden hver måling. Skemaet med måleresultater udfyldes og gemmes, da det senere skal indtastes i et regneark.

Makkerpar / gruppe nr. : _____

ELEV NAVN	100 M GANG 1	100 M GANG 2	100 M GANG 3	100 M GANG 4	100 M GANG 5

Konkret udfordring 3:

Indtast hele klassens data fra måling i udfordring 2 og opret en tabel i et regneark og find på nemmeste måde:

- Middeltal for antal skridt i hele klassen
- Maksimum værdi
- Minimum værdi
- Lav et søjlediagram, der viser det klassens samlede antal skridt for hver af de 5 målinger
- Beregn hvor stor distance i meter alle elever har tilbagelagt samlet set
- Beregn den gennemsnitlige skridtlængde ud fra det samlede målinger

Konkret udfordring 4

Eleverne skal i makkerpar beslutte at opsamle skridtdata med micro:bit'en i forhold til en nærmere beskrevet aktivitet, som kan være en leg eller et spil hvor man skal bevæge sig.

Krav til aktiviteten:

- Aktiviteten skal kunne gennemføres på 5 minutter af andre elever fra klassen
- Alle makkerpar skal prøve mindst én aktivitet
- Alle der deltager i aktiviteten skal have fastgjort en micro:bit, der kan tælle skridt
- Makkerparrene skal observere aktiviteten og indsamle antal tilbagelagte skridt
- Aktiviteten skal foregå inden for en bane eller et afgrænset område.
- Makkerparrene skal præsentere/gennemføre aktiviteten og de opsamlede data i outfrafasen

Konkret udfordring 5 - metertæller til cyklen

Denne udfordring bygger videre på elevernes erfaring med at programmere micro:bits til at fungere som skridttællere. I stedet for at måle skridt, skal eleverne i denne udfordring udarbejde en metertæller til en cykel. Eleverne kan tage udgangspunkt i følgende tilgang til udfordringen:

- Opmål en cykelrute på ca. 1 km - benyt evt. GPS på telefon eller tegn ruten på et elektronisk kort <https://ruteplanner.aktivtraening.dk/>
- Diskutér, hvilke micro:bit funktioner, der kan benyttes, hvis man skal tælle et cykelhjuls omdrejninger
- Undersøg, hvordan man kan beregne hvor langt en cykel kører ved én omdrejning af cykelhjulet og hvilke matematiske formler, der kan bruges.
- Anvend jeres opnåede viden til at programmere micro:bit'en til at måle hvor mange meter I tilbagelægger på cyklen, når I cykler den opmålte rute.
Anvend ressourcen "[Metertæller med micro:bit](#)".
- Eksperimentér med, hvordan micro:bit'en kan fastgøres til hjulet.
- Sammenlign resultatet af jeres micro:bit måling med jeres opmåling/optegning af ruten.
Vurdér om micro:bit målingen er præcis nok og notér mulige fejlkilder i jeres refleksioner i logbogen.

3.2.3 Faglige loops

Repetition af micro:bit'ens opbygning gennem introduktionsvideo, der findes under elevressourcer på www.tekforsøget.dk/forlob. Introducerende øvelser på MakeCode platformen, der leder en mod programmering af skridttæller. Her arbejdes der i makkerpar, hvor der lægges op til, at makkerparrene hjælper hinanden, når der er et behov for det.

3.2.4 Feedbackloops

Følgende feedback loops knyttet til de forskellige konkrete udfordringer dokumenteres i en logbog oprettet i BookCreator. Der kan indtales og/eller lægges billeder og video op.

Feedback samtale mellem 2 makkerpar efter konkret udfordring 1

- Fortæl hvad I valgte at programmere micro:bit'en til
- Vis hinanden den kode I senest har overført til micro:bit'en
- Hvad er let og hvad er svært, når man skal kode en micro:bit?

Feedback - opsamling efter konkret udfordring 2

- Tal om resultatet af jeres målinger?
- Vurdér ud fra jeres målinger, om micro:bit'en er til stole på som skridttæller?
- Hvis ja - forklar hvorfor - Hvis nej - forklar hvorfor
- Hæng jeres skema op på opslagstavlen i klassen

Feedback - opsamling efter konkret udfordring 3

- Var de samlede resultater overraskende?
- Vurdér ud fra søjlediagram med de samlede målinger, om micro:bit'ens skridtoptælling er troværdig
- Hvilke forhold tror I, der kan være årsag til meget forskellige resultater,
- Hvordan kunne man få bedre resultater ved skridtoptælling med micro:bit?
- Hvilke faktorer tror I, der har betydning for hvor stor skridtlængde man har?

Feedback - opsamling efter konkret udfordring 4

- Var de samlede resultater overraskende?
- Vurdér ud fra søjlediagram med de samlede målinger, om micro:bit'ens skridt optælling er troværdig

3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

Del 1 – Logbog (1 lektion)

Hvert makkerpar skriver sammen en evaluering af hele forløbet med hjælpeoverskrifter fra de konkrete læringsmål og fællesmålene.

- Hvad har vi lært om programmering af micro:bit?
- Hvad har vi lært om statistik og brug af regneark?
- Hvad har været særligt udfordrende?
- Hvordan kan vi udvide undersøgelsen?

Del 3 - Samtale i hele klassen om hele forløbet (1 lektion)

På baggrund af makkerparrenes svar på nedenstående spørgsmål i en video eller en lydoptagelse

- Hvordan kan den viden I har fået og den teknologi I har anvendt være med til at ændre jeres skoledag?
- Hvad kan det betyde for jer i hverdagen, at I måler hvor mange skridt I tilbagelægger?
- Giv eksempler på en helt ny undersøgelse med micro:bit, som kunne være interessant at gennemføre?

3.3.1 Varighed

2 lektioner

3.3.2 Fremlæggelse og introspektion

Lærerne benytter elevernes logbøger for at sig skabe overblik over de processer, som de enkelte makkerpar har været igennem.

4. Perspektivering

Der var i dette forløb primært fokus på opsamling af data, der kunne fortælle noget om antal tilbagelagte skridt i en given sammenhæng. Forløbet kunne fint føles op med fokus på sundhed og bevægelse med fokus på sund kost og motion, hvor omdrejningspunktet kunne være kalorieregnskab.

4.1 Evaluering

Lærerne benytter elevernes logbøger til at skabe sig et overblik over de processer, som de enkelte makkerpar har været igennem. Derudover følges der senere op med evaluering af forløbet med programmering af skridttællere med micro:bits og den statistiske behandling af de opsamlede data.

4.2 Progression

Et vigtigt element i sikring af progressionen undervejs i forløbet er dels de faglige loops, dels feedback loops og logbogsdata. Udfordring 5 rummer mulighed for faglig/teknologifaglig progression og bygger videre på elevernes erfaringer med programmering i forløbets øvrige udfordringer.

4.3 Differentieringsmuligheder

Der tages i sammensætningen af makkerpar højde for, at der er nogenlunde fagfaglig og teknologifaglig homogenitet. Det er vigtigt, at der tages udgangspunkt i, at makkerparrene også skal kunne fungere socialt. Valget af materialer og ressourcer rummer i sig selv mulighed for udfordringer på flere niveauer.

4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Forløbet kræver, at der er adgang til teknologiresourcer i en udstrækning, der sikrer, at alle makkerpar kan gennemføre deres aktiviteter, uanset hvilken hastighed de arbejder med.