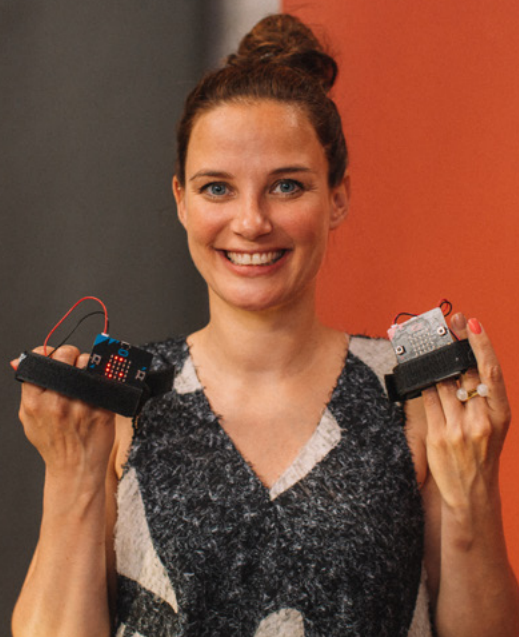


Din digitale gæstelærer: Sofie Østergaard

Lærervejledning til forløbet 'Mål med micro:bit'



Forløbet er udviklet til matematik



Målrettet elever på mellemtrinnet



Online eller fysisk fremmøde



Forløb på 4 lektioner

Vi omgiver os dagligt med digitale enheder, der kan måle vores bevægelser og gøre. Mange børn og unge har dem, men kender måske ikke matematikken bag. I dette gæstelærerforløb kan eleverne lære, hvordan en skridttæller fungerer, og arbejde med at omsætte matematisk viden til simpel programmering. Gæstelæreren er TV-vært Sofie Østergaard, som selv har erfaring med programmering.

Mange børn og unge på mellemtrinnet har et ur eller en telefon, som måler, hvor meget de bevæger sig. Disse enheder kan måle antal skridt, tilbagelagt afstand og forbrænding i løbet af en dag. Eleverne kan således monitorere deres dag og sammenligne deres resultater med venner og familie. Denne mulighed motiverer mange elever til at bevæge sig mere.

Men hvor mange af eleverne kender egentlig matematikken bag den data, som deres telefoner og ure skaber? Det skal eleverne lære om i dette gæstelærerforløb. I forløbet skal eleverne arbejde med at måle og indhente data om skridtlængde og afstande. Dette gør de ved at programmere en micro:bit og herefter teste, om den virker i praksis.

En micro:bit er en lille computer, som består af programmerbare led-pærer, to programmerbare knapper samt accelerometer, kompas, temperatur- og lyssensor, USB-port samt Bluetooth. Gennem simpel programmering kan elever give computeren forskellige funktioner. Ved at benytte en micro:bit kan eleverne med udgangspunkt i arbejdet med bevægelse således lære, om de i det hele taget kan stole på de data, som opsamles gennem digitale enheder såsom ure og telefoner.

Gæstelærer i forløbet er Sofie Østergaard, som er vært på DR. Sofie Østergaard har blandt andet været vært på DR Ramasjang og DR Ultra, og i 2018 var hun vært på serien *Nørd - ultra:bit*, som



blandt andet satte fokus på programmering af micro:bit i faglige temaer. Sofie Østergaard har selv arbejdet med programmering i projektet *Nørd ultra:bit*.

Forløbets formål

Gæstelærerforløbet 'Mål med micro:bit' fokuserer primært på kompetenceområderne matematiske kompetencer og geometri og måling. I forløbet arbejdes med geometriske metoder og beregning af enkle mål i forbindelse med måling af radius og omkreds. Eleverne skal desuden gennem undersøgelse, dataopsamling samt statistisk behandling af data skabe grundlag for at undersøge sammenhængen mellem programmering og de resultater, som målingerne viser. Forløbet lægger således op til, at eleverne skal anvende matematiske regler og formler samt skabe en sammenhæng mellem teori og praksis.

Formålet med forløbet er desuden at løfte elevernes læring, motivere dem og styrke deres trivsel med undervisning af en gæstelærer, der er en faglig kapacitet på sit felt.

Find alle de digitale gæstelærerforløb på www.emu.dk.

Forløbets opbygning

Gæstelærerforløbet er bygget op omkring fire videoer med Sofie Østergaard. Til hver video er der tilknyttet en række aktiviteter, som eleverne kan gennemføre.

Læreren kan som introduktion til aktiviteterne lægge op til en undersøgende tilgang. Læreren kan for eksempel opfordre eleverne til at stille spørgsmål såsom: "Gad vide hvorfor...", "Hvordan kan det være at..." eller "Hvorfor mon...". Det overordnede fokus i forløbet er den bagvedliggende viden i digitale enheder til brug ved målinger af bevægelser i form af skridt, antal tilbagelagte meter og hastighed. Forløbet indeholder klassesamtaler, gruppearbejde og aktiviteter udenfor. Der lægges op til, at forløbet afsluttes med en evaluering, hvor eleverne reflekterer over deres læring.

Video 1: Mål med micro:bit

Forud for visningen af den første video kan læreren introducere eleverne til forløbet. Læreren kan fortælle, at eleverne skal arbejde med at tælle skridt og længde ved at programmere en micro:bit. Læreren kan desuden fortælle, at det er Sofie Østergaard, der er gæstelærer. Hun har selv programmeret micro:bits med sine børn.

I videoen introducerer Sofie Østergaard eleverne til micro:bit. Hun fortæller begejstret om, hvordan de kan bruges. Med udgangspunkt i videoen kan læreren facilitere en klassedialog, hvor eleverne reflekterer over måling af skridt og længde. Læreren kan for eksempel bruge følgende spørgsmål til at understøtte dialogen:

- Hvor mange enheder kender I, der kan måle skridt og længde? Her kan læreren lægge op til en samtale om de enheder, eleverne byder ind med (telefon, ur, skridttæller, cykelcomputer mv.).
- Hvordan måler de forskellige enheder skridt? Her kan læreren fortælle, at der benyttes GPS, kompas og gyroskoper til at måle afstand og bevægelse.
- Hvordan kommer I i skole?
- Hvor langt har I til skole?
- Hvor langt er et skridt?
- Hvor mange skridt tror I, I skal gå for at tilbagelægge 100 meter?

Herefter kan eleverne teste forskellige digitale skridttællere. Det kan være på deres telefon, ur eller på elektroniske skridttællere. Formålet med denne aktivitet er, at eleverne bliver bevidste om, at der er forskel på virkeligheden og de målinger, vi laver. Der er ikke altid overensstemmelse mellem disse.

Læreren starter med at opmåle en rute på 200 meter. Herefter udfører eleverne nedenstående trin:

- Gå ruten med almindelige skridt. Eleverne noterer hver især, hvor mange skridt de bruger på at gå 200 meter.



- Herefter kan alle elevernes antal skridt noteres i et fællesskema, som læreren har klargjort. Dette kan være et digitalt regneark. På baggrund af dette kan den enkelte elev beregne sin skridtlængde. Der kan også beregnes en gennemsnitlig skridtlængde for klassen, dem som har mørkt tøj på, dem som bruger størrelse 36 i sko osv.
- Herefter måles antallet af skridt med en digital skridttæller. Eleverne noterer skridttællerens resultat i skemaet.
- Til sidst drøfter klassen resultaterne i fællesskab: Stemte skridttællerens optælling overens med elevernes egen optælling? Hvorfor/ hvorfor ikke?

Video 2: Hvad kan en micro:bit?

Sofie Østergaard uddyber, hvordan en micro:bit er bygget op, og hvordan den kan programmeres. Sofie Østergaard fortæller også, at det er muligt at programmere en micro:bit som skridttæller.

Inden video 1 introducerede læreren eleverne til micro:bit. Efter eleverne har set video 2 anbefales det, at læreren også introducerer til MakeCode, som bruges til at programmere micro:bit. Den kan findes via makecode.microbit.org.

Herefter kan læreren vise eksempler på, hvordan eleverne kan programmere en skridttæller på micro:bit. Der findes også videoer på internettet, som forklarer dette. Mange elever kender allerede micro:bit, så læreren kan også lade en elev stå for introduktionen. Læreren kan desuden fortælle om variable, da dette er et centralt begreb i programmering og algebra. Læreren kan fortælle, at når noget er variabelt, betyder det, at for eksempel bogstavet x kan have forskellige værdier.

Hvis læreren gerne vil have eleverne til at arbejde mere med variable, kan læreren igangsætte en opgave, hvor eleverne skal udregne forskellige variable. Afhængigt af elevernes klassestrin kan opgaver være:

- Hvis $x = 2$, er $4x = ?$
- Hvis længde er $= 7$ og bredde $= 5$ på en firkant, hvad er så arealet?
- Beregn værdien af udtrykket $a + b \times c$, når $a=8$, $b=9$ og $c=4$.
- Reduktion med bogstaver. Her skal eleverne reducere et udtryk, for eksempel: $4a + 3b - 2a + b$.

Video 3: At indsamle og bearbejde data med en micro:bit

I forbindelse med video 3 skal eleverne igen gå en lille tur og være aktive i arbejdet med micro:bit. Sofie Østergaard uddyber i videoen, hvordan en skridttæller kan programmeres. Herefter går hun en tur i studiet og undersøger i praksis, om skridttælleren har talt korrekt.

Læreren arbejder med udgangspunkt i videoen sammen med eleverne om at afprøve micro:bit. Læreren beder eleverne programmere en micro:bit parvis, så den kan registrere en skridtbevægelse (1 meter). Her skal eleverne arbejde med variable igen. Når eleverne programmerer en micro:bit til at tælle skridt, skal en variabel for eksempel hedde "skridt" og være 2, hvis Sofie Østergaards fremgangsmåde anvendes.

Eleverne går herefter en rute på 200 meter med micro:bit-skridttælleren aktiveret, ligesom det var tilfældet med Sofie Østergaard i videoen. Eleverne går ruten tre gange og noterer, hvor mange skridt der vises hver gang. Alle elever noterer deres resultater i et fælles skema, hvorefter gennemsnittet kan udregnes.

Afslutningsvis kan læreren samle op ved at bede eleverne diskutere resultaterne. Her kan de tale om, hvorfor der kan være uoverensstemmelser i målingerne, hvad der var udfordrende, og de kan give hinanden gode råd til programmering. Læreren kan gøre brug af følgende spørgsmål:

- Hvorfor er der nogle gange forskelle på, at to mennesker tæller det samme, men får forskellige resultater?



- Hvorfor viser vores micro:bits forskellige resultater?
- Hvad skal vi stole på? Micro:bit eller vores egen tælling?
- Hvordan kan vi få så præcis en måling som muligt?

Video 4: Brug din cykel i matematik

I denne afsluttende video skal eleverne have fat i en cykel og forene programmering og matematik med cykler. Sofie Østergaard viser, hvordan en cykel kan bruges til at måle omkreds og længde. Sofie Østergaard viser eleverne, hvordan de kan bruge micro:bit til at måle afstand på en cykel.

Ud fra denne video kan læreren introducere eleverne for en række aktiviteter, der præsenteres nedenfor.

Aktivitet 1: Måling af omkreds

I denne aktivitet skal eleverne måle omkredsen på et cykelhjul eller andet, som er cirkelformet. Hvis eleverne ikke har adgang til et cykelhjul, kan de vælge et vægur, en tallerken, et bildæk eller andet, som er cirkelformet. Læreren kan lade eleverne undersøge, hvordan de kan finde frem til omkredsen af et cykelhjul ved hjælp af nedenstående:

- Eleverne kan undersøge tallene på dækket af et cykelhjul og forsøge at finde frem til, hvad tallene står for. Kan disse tal bringes i spil i forhold til beregning af dækkets omkreds?
- Eleverne kan beregne omkreds på baggrund af formlen: $O = 2 \times r \times \pi$. Hvis eleverne ikke skal arbejde med omkreds, kan læreren introducere eleverne til begreberne radius og diameter og lade eleverne måle disse. Eleverne kan også måle omkredsen på noget firkantet.
- Eleverne kan fortælle læreren og klassen, hvordan de fandt frem til resultatet. Alle resultater indsættes i et fælles skema, for eksempel et digitalt regneark.
- Eleverne kan finde mindste og største omkreds samt gennemsnittet for de objekter, der blev målt.

- Afslutningsvis kan eleverne beregne, hvor mange omgange hjulet skal tage for at tilbagelægge en kilometer.

Aktivitet 2: Måling af afstand på cykel

På baggrund af den programmering på micro:bit, som eleverne gennemførte i målingen af skridt i video 3, kan eleverne bruge samme programmering til at måle afstand på cykel. Hvis der er tid og mulighed for det, kan eleverne også programmere micro:bit mere præcist til cykel. Læreren kan finde et eksempel på dette ved at søge på 'metertæller til cyklen med micro:bit' på internettet.

Aktiviteten uddybes nedenfor:

- Læreren opmåler en rute på 1.000 meter.
- Eleverne monterer micro:bit på cykelhjulet, ligesom Sofie Østergaard gør i videoen.
- Herefter kan eleverne cykle ruten med micro:bit-metertælleren aktiveret og monteret.
- Eleverne tager også tid på, hvor lang tid det tager at cykle ruten.
- Når ruten er cyklet, noteres micro:bitens resultater i et fællesskema. Her noteres både den afstand, micro:biten målte, og hvor lang tid det tog at cykle ruten.
- Eleverne beregner klassens gennemsnitstid og afstand og noterer dette i det fælles skema.

Afhængigt af, om eleverne skal gennemføre flere opgaver, kan læreren også bede eleverne om at udregne cykelturens gennemsnitshastighed i km/t.



Evaluering

I arbejdet med programmering er det vigtigt, at læreren løbende udfører formativ evaluering på elevernes indsats. Elevernes resultater med micro:bit kan være forskellige. Her er det vigtigt, at læreren fortæller, at det er selve programmeringen, der er central, og at mere erfaring med micro:bits og programmering vil give mere præcise resultater.

Eleverne opfordres til undervejs i forløbet at billed- og videodokumentere deres undersøgelser og aktiviteter på en smartphone. Eleverne kan supplere med forklaringer, spørgsmål og refleksioner, de har gjort sig undervejs i udførelsen.

Forløbet kan afsluttes med en evaluering, hvor eleverne præsenterer deres billed- og videodokumentation. Produkterne kan lægges i en fælles mappe. Eleverne og læreren kan give feedback til hinanden ved at kommentere på produkterne. Her kan læreren eksempelvis bede eleverne om at notere, når de ser noget, som de finder inspirerende, begreber eller fagudtryk, som bliver formidlet på en ny eller spændende måde eller stille spørgsmål, hvis der er ting som er uklare.

Læreren kan desuden facilitere en samtale, som fokuserer på elevernes tanker om:

- Usikkerhed ved de gennemførte målinger.
- Hvilke nye matematikfaglige begreber har eleverne lært?
- Hvilke matematikfaglige udfordringer eleverne har mødt undervejs?
- Hvordan løste eleverne disse udfordringer?

Tilrettelæggelse

Mange af aktiviteterne i gæstelærerforløbet forudsætter, at eleverne har adgang til micro:bit, computere og adgang til internettet. Flere end 90 pct. af skolerne i Danmark deltog i ultra:bit-projektet, og derfor vil mange af disse skoler ligge inde med et lager af micro:bits. Hvis det ikke er tilfældet, er det muligt at låne sæt med micro:bits på det Center for Undervisningsmidler (CFU), skolen er tilknyttet. Der er også aktiviteter i forløbet, som kan gennemføres uden micro:bits, for eksempel måling af egen skridtlængde, arbejde med variabler og måling af omkreds.

Dette forløb er opbygget, så eleverne arbejder i makkerpar eller i tremandsgrupper. Det vil være en fordel, at læreren på forhånd har udpeget områder på skolen, hvor aktiviteter med opmåling af ruter til skridttælling og tilbagelagt distance på cykel skal foregå - hvad enten det foregår inde eller udenfor.

Nedenfor er en liste på tre yderligere ressourcer, som kan benyttes:

- Makecode software – læreren kan finde en kort videointroduktion til Makecode og micro:bit ved at søge på 'programmering og micro:bit for begyndere' på YouTube.
- Klassesæt med micro:bits, således, at der er mindst én micro:bit til hvert makkerpar.
- Velcrobånd, som benyttes til at fastgøre micro:bits med batteri på ankel eller cykelhjul.



Hvis undervisningen er online...

Hvis undervisningen gennemføres som fjernundervisning, kan alle øvelser gennemføres, hvis eleverne får en micro:bit med hjem. Desuden vil der være behov for, at læreren faciliterer mulighed for, at eleverne kan tilgå fælles ressourcer online som for eksempel skema til at registrere resultater. Det er en større udfordring for eleverne at skulle programmere en micro:bit, når de sidder alene derhjemme. Derfor er vejledninger og videoguides endnu vigtigere at have ved hånden, hvis eleverne arbejder hjemmefra.

Alle aktiviteter med opmåling og optælling af skridt kan fint gennemføres individuelt, men det er vigtigt, at eleverne arbejder sammen via virtuelle platforme om de undersøgelser, opmålinger og beregninger, som de laver undervejs.

Publikationen er udarbejdet juli 2021 af Rambøll Management Consulting, Københavns Professionshøjskole, VIA University College, Syddansk Universitet og Operate for Styrelsen for Undervisning og Kvalitet.

Grafisk tilrettelæggelse: Operate



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**

KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE **KP**



OPERATE

RAMBOLL

SDU