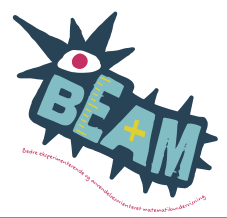


Bryd koden

<p>Beskrivelse</p>	<p>Kan I løse koderne?</p> <p>Eleverne skal i denne aktivitet være detektiver og løse koderne ved at finde ud af hvilke cifre (0-9), der skal stå i stedet for bogstaverne, så regnestykkerne passer. Eleverne får f.eks. en kode som den til højre og skal finde ud af hvilken talværdi, der kan stå i stedet for A og i stedet for B.</p> <p>Der er den regel, at nul ikke må være det første ciffer i tallene, der indgår i regnestykket og to forskellige bogstaver kan ikke være det samme ciffer.</p> <p style="text-align: right;">$A + A + A = BA$</p>
<p>Klassetrin</p>	<p>5.-9. klasse</p>
<p>Undersøgende arbejdsmåde der er fokus på i aktiviteten.</p> <p>Samt beskrivelse af hvordan.</p>	<p>At stille undrende matematiske spørgsmål At anvende forskellige typer af undersøgende strategier At anvende ræsonnementer og begrunde matematisk At samle op og kommunikere resultater</p> <p>Eleverne kan arbejde med at anvende forskellige typer af undersøgende strategier. Særligt er <i>gætte og prøve efter</i> samt <i>arbejde systematisk</i> i fokus i denne opgave. Eleverne kan starte med at sætte cifferet 1 ind på et bogstavs plads og se om regnestykket bliver rigtigt ved at anvende cifferet 1, herefter kan de prøve med cifferet 2 osv. På den måde arbejder de samtidigt med de to arbejdsmåder gæt og prøv efter og arbejd systematisk.</p>
<p>Andre elementer der er i fokus</p> <p>fx andre undersøgende arbejdsmåder, matematiske kompetencer og stofområder.</p>	<p>Der vil også være elever, der ræsonnerer sig frem til, at der er talværdier, der ikke kan give et korrekt svar. Særligt i udskoling kan det være mål for aktiviteten, frem for fokus på undersøgende strategier.</p> <p>Eksempelvis kan cifferet i koden ovenfor ikke være 2 på A's plads, da der også står A i facit af regnestykket, som også skal erstattes af cifferet 2. Derfor må det være et andet ciffer.</p> <p>Eleverne kan begrunde, at A's ciffer må være 5, da det er det eneste ciffer, der ender på det samme ciffer på enernes plads efter at have adderet det ciffers værdi tre gange. Se længere nede, hvordan et svar kan tænkes og systematiseres.</p> <p>Stofområde: Eleverne arbejder med addition af naturlige tal.</p>



Iscenesættelse

Sådan kan du starte din aktivitet op.

Forslag til iscenesættelse, som kan justeres i forhold til den enkelte klasse og skole.

Historie til eleverne:

Koder har i verdenshistorien spillet en stor rolle og gør det også den dag i dag. Under 2. verdenskrig anvendte tyskerne Enigma, en transportabel kodemaskine, som både kunne lave kryptering og dekryptering af meddelelser.

I escaperooms skal man ofte løse en kode, det vil sige dekryptere koden for at komme videre til den næste opgave.

I de koder I skal arbejde med, skal I erstatte bogstaverne med cifre (0-9), der gør, at regnestykket passer. Der er dog to regler. For det første, at første ciffer i et tal ikke må være 0. I koden nedenfor kan A og B derfor ikke være nul, men C kan godt have værdien 0, da det ikke er første ciffer i nogle af tallene. Den anden regel er, at to forskellige bogstaver ikke må have samme ciffer.

Hvis I ser denne kode:

$$AB + AC = BA$$

så kunne en løsning være, at A skal erstattes med cifferet 1, B med cifferet 3 og C med cifferet 8:

$$13 + 18 = 31$$

Men er det den eneste løsning?

Aktiviteten

Hvad eleverne skal foretage sig.

Spørgsmål eleverne kan blive stillet undervejs og mulige udvidelser af aktiviteten.

Eleverne bliver delt i grupper og får en kode, de skal løse. Når de har løst en kode, får de en ny kode.

Hvis grupperne kan overskue det, kan de få et ark med flere koder, hvor de kan vælge, hvilken kode de vil starte med.

1: $A + A + A = BA$

2: $BB + A = ACC$

3: $AB + A = BCC$

4: $AB + A = CDC$

5: $AB + BC = BCB$

6: $AB + CB = BA$

7: $AB + CB = BBA$

8: $AB + AB + AB + AB = CA$

9: $AA + BB = CBC$

10: $AB + AB = CBB$

11: $AB + AB = CA$

12: $AB + AB = BC$

Hjælpe spørgsmål til grupper der har brug for det:

- Prøv, om I kan gætte og se, om det giver et rigtigt resultat. Når I gætter, vælger I et ciffer, som I sætter på bogstavets plads. F.eks. at B får cifferet 1, A får cifferet 5 og C får cifferet 3. Giver det gæt et rigtigt resultat? Det kan være en god ide kun at ændre på værdien af et af bogstaverne, når I gætter videre.
- Kan A erstattes med cifferet 1?
- Kan B erstattes med cifferet 2?
- I kan skrive ned, hvilke tal I har forsøgt med, så I systematiserer jeres arbejde.
- ...



Spørgsmål der udvider aktiviteten, og som skaber yderligere undersøgelse:

Her er flere koder:

$$13: AAA + BB + A = CAB$$

$$14: ABC + ACB = CBA$$

$$15: ABC + ABC = CDD$$

$$16: ABC + CBC = CDEB$$

$$17: ABC + ABC + ABC = CCC$$

$$18: ABC + ABC + ABC = BBB$$

$$19: AB + BC + CA = ABC$$

$$20: A + BB + CCC = BAB$$

$$21: A + BB + CCC = BCB$$

$$22: BAA + BAA + BAA + BAA = CAAD$$

$$23: ABA + ABA + ABA + ABA + ABA = CDBA$$

I kan give denne kode:

$$TWO + TWO = FOUR$$

Hvor mange løsninger kan I finde til denne kode?

Hvordan kan I være sikre på, at I har fundet alle løsningerne?

Der er også disse koder, hvor ikke alle koder har en løsning. Er der nogle af koderne, som eleverne hurtigt kan se ikke kan lade sig gøre?

$$ONE + ONE = TWO$$

$$ONE + TWO = THREE$$

$$ONE + THREE = FOUR$$

$$FOUR + FIVE = NINE$$

Eleverne kan arbejde med selv at fremstille koder.

Eller I kan fremstille egne koder til eleverne.

På denne hjemmeside kan man hurtigt tjekke, hvor mange løsninger en kode har. <https://www.dcode.fr/cryptarithm-solver>

I projektet BEAM lavede vi denne kode:

$$BEAM + ELEV = GODT$$

Her er der 154 forskellige løsninger.

The screenshot shows a web interface for a cryptarithm solver. The search bar contains the equation 'BEAM + ELEV = GODT'. Below the search bar, there are options to 'ALLOW THE VALUE ZERO (0)' and 'IF YES, ALLOW LEADING ZEROS'. A 'CALCULATE' button is visible. The results section shows '154 solution(s)' and lists several solutions: - 1253+2826=4079, - 1254+2724=3980, - 1256+2823=4079, - 1372+3536=4908, - 1376+3532=4908. There are also links to 'Missing Numbers Calculator' and 'Equation Solver'.



Opsamling

Hvordan kan aktiviteten afrundes og hvad er vigtigt at tale om samlet på klassen.

Forslag til spørgsmål fælles i klassen:

- Var der nogen, som prøvede arbejdsmetoden gæt og prøv efter?
- Var der nogen, som prøvede arbejdsmetoden at arbejde systematisk?
- Kan I forklare, hvordan I fandt frem til svaret på koden?
- Fandt I flere løsninger til nogle af koderne?
- Hvordan kunne I være sikre på, at I havde fundet alle de mulige løsninger til koderne?
- ...

Eksempel på hvordan et svar kan tænkes og systematiseres.

Samt eksempel på elevarbejde med aktiviteten.

Et svar til den første kode kunne være:

$$A + A + A = BA$$

$A + A + A$ skal give et tal over 10, da resultatet er et to cifret tal. Derfor kan A ikke være 3 eller derunder, Da $1 + 1 + 1 = 3$, $2 + 2 + 2 = 6$, $3 + 3 + 3 = 9$.

Vi prøvede med alle cifre over 3 og fandt ud af dette:

$$4 + 4 + 4 = 12$$

$$5 + 5 + 5 = 15$$

$$6 + 6 + 6 = 18$$

$$7 + 7 + 7 = 21$$

$$8 + 8 + 8 = 24$$

$$9 + 9 + 9 = 27$$

Så kunne vi se at A måtte være 5, da det var det eneste ciffer, der gav samme ciffer på enernes plads i resultatet. Derfor er $A = 5$ og $B = 1$.

Her er løsninger til nogle af koderne. Måske er der løsninger, vi ikke har fået øje på. Det vigtige i disse koder er at høre elevernes begrundelser og hvilke arbejdsmåder, der har hjulpet dem til et svar.

1) $A = 5, B = 1$

2) $A = 1, B = 9, C = 0$

3) $A = 1, B = 9, C = 0$

4) $A = 9, B = 2, C = 1, D = 0$

5) $A = 9, B = 1, C = 0$

6) $A = 2, B = 6, C = 3$ eller

$A = 4, B = 7, C = 2$ eller

$A = 6, B = 8, C = 1$

7) $A = 2, B = 1, C = 9$

8) $A = 2, B = 3, C = 9$

9) $A = 9, B = 2, C = 1$

10) $A = 5, B = 0, C = 1$

11) $A = 2, B = 1, C = 4$ eller

$A = 2, B = 6, C = 5$ eller

$A = 4, B = 2, C = 8$ eller

$A = 4, B = 7, C = 9$

12) $A = 1, B = 2, C = 4$ eller

$A = 2, B = 4, C = 8$ eller

$A = 2, B = 5, C = 0$ eller

$A = 3, B = 7, C = 4$ eller

$A = 4, B = 9, C = 8$

13) $A = 5, B = 9, C = 6$



- 14) $A = 4, B = 5, C = 9$
- 15) $A = 7, B = 2, C = 1$
- 16) $A = 9, B = 2, C = 1, D = 0, E = 4$
- 17) $A = 1, B = 8, C = 5$
- 18) $A = 1, B = 4, C = 8$
- 19) $A = 1, B = 9, C = 8$
- 20) $A = 4, B = 7, C = 6$
- 21) $A = 2, B = 9, C = 8$
- 22) $A = 9, B = 4, C = 1, D = 6$
- 23) $A = 5, B = 7, C = 2, D = 8$

Inspireret af

Opgaven er inspireret af NRICH opgaverne Cryptarithms og Two and Two.

<https://nrich.maths.org/cryptarithms>

<https://nrich.maths.org/twoandtwo>