NATIONALT VIDENCENTER FOR LÆSNING

Elevprofil i matematik

Elevprofil til vurdering af kvaliteten af elevers additionsstrategier og anvendelse af geometriske begreber ved udgangen af 1. klasse

Når man skal vurdere elevers additionsstrategier og geometriske tænkning ved udgangen af 1. klasse, kan man gøre det ved at udfylde en elevprofil.

Elevprofilen forholder sig til kvaliteter i elevernes additionsstrategier og geometriske tænkning, og den giver læreren et praj om, hvad der skal arbejdes videre med.

En elevprofil er *lærernes redskab* og skal anvendes til at planlægge den fremtidige undervisning for eleven. Det er *ikke* en profil, man viser eleven, da eleven altid har brug for konkret respons, når denne arbejder med matematik.

Elevprofil til vurdering af kvaliteten af elevers additionsstrategier ved udgangen af 1. klasse

Det er centralt i 1. klasse, at eleverne udvikler regnestrategier, når de arbejder med matematiske problemstillinger. Regnestrategier er blevet et selvstændigt område i Fælles Mål, og arbejdet med regnestrategier giver læreren mulighed for at få indblik i elevernes forestillinger om tal og om relationerne mellem tallene. Forskning viser endvidere, at det at have funktionelle regnestrategier synes at hænge sammen med succes i matematik.
Dette er et redskab til at kortlægge elevernes regnestrategier i forbindelse med addition.

Med udgangspunkt i Fælles Mål for 1.-3. klasse ifm. ”Tal og algebra” og ”Regnestrategier”: ”Eleven kan foretage enkle beregninger med naturlige tal” beskrives her en række forventningsnormer. Disse normer bygger på progression i elevernes additionsstrategier.

Arbejdet med enkel addition i 1. klasse bygger på, at eleverne kan tælle. Man skelner traditionelt mellem back-up-strategier og retrieval-strategier. Typisk gennemgår elever i indskolingen følgende progression i de strategier, de anvender, når de arbejder med matematiske problemstillinger knyttet til addition:

NATIONALT VIDENCENTER FOR LÆSNING

Back-up-strategier (tællestrategi)

Tæl-alle-strategi (count all)
Når elever, der bruger en ”tæl-alle-strategi”, skal regne fx stykket 6+7, tæller de ofte først den addend (6 centicubes) og derefter den anden addend (7 centicubes) for til sidst at tælle alle centicubes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, … 13).

Tæl-videre-strategi (count on)
Elever med en ”tæl-videre-strategi” finder ud af, at de ikke behøver at tælle alle centicubes i den første bunke. De kan tælle videre fra denne addend og til resultatet, og måske opdager de også, at det kan være hensigtsmæssigt at tage udgangspunkt i addenden med størst værdi. Elever, der bruge denne ”tæl-videre-strategi”, vil typisk tælle videre fra 6 (7, 8, 9, … 13).

Retrival-strategier (tænkestrategi)

Talfacts
De fleste elever lagrer herefter talfacts i deres langtidshukommelse. Det kan fx være kendskab til tier- og femmervenner, læg 10 til eller fordoblinger. Disse talfacts kan de bruge til at udvikle additionsstrategier baseret på tænkning.

Tænkestrategier (thinking strategies)
Baseret på ovenstående talfacts kan de udvikle tænkestrategier ved fx at splitte tal op i mindre dele, fx 6+7=6+4+3, og at de kan regne ved at fordoble, fx 6+7=6+6+1.
Den typiske udvikling i elevernes additionsstrategier går altså fra at basere sig på back-up-strategier til at basere sig på retrieval-strategier.

Vurdering af kvaliteten af elevers regnestrategier:

- Hvilke strategier anvender eleven til addition?
- Er der tale om en back-up-strategi eller en retrieval-strategi?
- Bruger eleven altid den samme strategi, eller afhænger det af additionsstykket?
- Hvordan kan elevens additionsstrategi udvikles, så den bevæger sig i retning af en retrieval-strategi?

Geary, D. C. m.fl. (2007): Strategy Use, Long-Term Memory, and Working Memory Capacity. I: *Why Is Math So Hard for Some Children? The nature and Origins of Mathematical Learning Difficulties and Disabilities*, s. 83 - 105. Paul H. Brookes Publishing Co.

Fuson, K. C. (2003): Developing Mathematical Power in Whole Number Operations. I: *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics,* side 68 - 94*.* NCTM.

Ostad, S. A. (1997). Developmental differences in addition strategies: A comparison of mathematically disabled and mathematically normal children. *British Journal of Educational Psychology, 67*, 345–357.

Elevprofil til vurdering af kvaliteten af elevers anvendelse af geometriske begreber ved udgangen af 1. klasse

I vejledningen for matematik under tværgående emner kan man læse, at det er vigtigt, at eleverne udvikler et præcist fagsprog og lærer centrale fagord og begreber i faget. Undervisningen skal have fokus på, at eleverne skal kunne adskille hverdagssprog fra fagsprog. Et af kompetencemålene for 1. klasse er, at eleverne kan anvende geometriske begreber. Det betyder, at de tilegner sig færdigheder i at kategorisere figurer, og at de har viden om, hvordan denne kategorisering foregår ved hjælp af figurernes egenskaber.

I Fælles Mål står der, at:

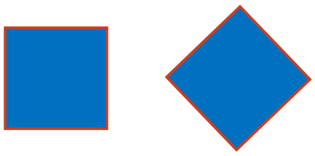
- Eleven kan anvende geometriske begreber (kompetencemål)
- Eleven kan kategorisere figurer (færdighedsmål)
- Eleven har viden om egenskaber ved figurer (vidensmål)

Arbejdet med geometriske figurer kan beskrives med udgangspunkt i van Hieles (1986) model for geometrisk tænkning. Vi har valgt at beskrive de to første niveauer, da disse har umiddelbar relevans i indskolingen. Vi har valgt at anvende ordet *tænkning* i stedet for *udvikling* til at beskrive elevers kompetencer, forståelser og færdigheder for at undgå en meget rigid og lineær forståelse af begrebet niveauer. For en nærmere diskussion af van Hieles niveauer henvises til Smestad (2008).

Niveau 1 – den holistiske tænkning

Her er der tale om en intuitiv, helhedsorienteret tænkning. På dette niveau genkender eleverne figurer på deres umiddelbare fremtrædelsesform. Eleverne genkender figuren som en selvstændig helhed. Smestad (2008) argumenterer for, at elever, der arbejder på niveau 1, kan have et rigt ordforråd, der omhandler figurer, som eleverne genkender på udseendet.

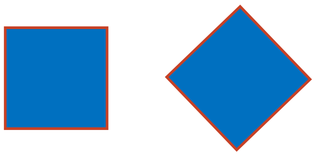
For eksempel kan eleverne fortælle, at figuren til venstre er et kvadrat, men figuren til højre er en ruder, fordi den står på spidsen, eller at figuren til venstre er et kvadrat, fordi den ligner et kvadrat.



Niveau 2 – den analytiske tænkning

På dette niveau kategoriserer eleverne på baggrund af egenskaber. Genstanden for elevernes tænkning er figurernes egenskaber. Eleverne forstår, at egenskaber kan knyttes til hinanden, og at et sæt af egenskaber konstituerer geometriske figurer. Eleverne kan begrunde med simple argumenter om geometriske figurer.

For eksempel mestrer eleverne at tale om *alle* firkanter, og hvad der gør en firkant til et kvadrat, uanset størrelse, orientering, eller de kan forklare, at begge figurer, de har foran sig, har fire lige lange sider, der er parvist parallelle, og alle vinklerne er rette, hvorfor begge figurer er kvadrater.



Vurdering af kvaliteten af elevers geometriske tænkning

Sfard (2008) anvender diskursbegrebet som elevhandlinger, hvor sproget anvendes. Sfard foreslår fire karakteristika ved den *geometriske diskurs*: Aktiviteter, ordbrug, narrativer og rutiner.

Aktiviteter. Aktiviteterne fungerer som mediator, hvorigennem eleverne viser deres kompetencer, forståelser og færdigheder. I den geometriske diskurs indgår for eksempel visuelle kendetegn som eksempelvis form, orientering og størrelse.

Ordbrug (geometriske ord og begreber samt deres anvendelse). Ordene, der anvendes i matematik, er ofte en integreret del af de matematiske begreber og processer, de udtrykker. For eksempel beskriver ordet *firkant* en figur med fire kanter.
I den geometriske diskurs, der for eksempel omhandler firesidede plane figurer og deres egenskaber, fokuseres på elevernes brug af ord som kant(er), antal kanter, firkant og kvadrat for at kortlægge, hvordan eleverne anvender ordenes betydninger.

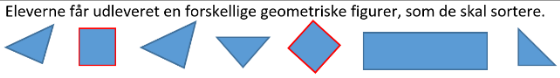
Narrativer. Et sæt udtalelser, der er talt eller skrevet, som beskriver geometriske figurer og sammenhænge mellem figurer.
For eksempel kan elev B argumentere for, at "et kvadrat er en firkant med parvist parallelle sider, der er lige lange, og vinklerne er rette. Derfor er begge figurer kvadrater." Der er tale om et narrativ, der definerer, hvad et kvadrat er matematisk. Elev A’s narrativ kunne handle om, at ”figur nummer to er en ruder, fordi den står på spidsen.” Der er så tale om et narrativ, der ikke er matematisk.

Rutiner. Rutiner veldefinerede gentagne mønstre eller mangel på samme, der er karakteristiske for den geometriske diskurs. Strategier kan observeres gennem samtaler og analyseres i forhold til, hvordan eleverne beskriver og argumenterer for egenskaber ved geometriske figurer.
For eksempel kan elev B's rutine være at tælle kanterne på figurerne for at argumentere for, at begge figurer er firkanter, uanset figurernes orientering. Hvorimod elev A argumenterer ud fra umiddelbare visuelle kendetegn.
Det er med andre ord ikke fagordene i sig selv, der er interessante, men måden, de anvendes på.

Eksempel:

Aktivitet (Visuel/konkret mediering)

Eleverne får udleveret en forskellige geometriske figurer, som de skal sortere.



Beskrivelse / Analyse	**Fagord** De ord eleverne anvender i faglige sammenhænge	**Narrativer** De talte eller skrevne sætninger fagordene anvendes i	**Rutiner** De strategier eleverne anvender i det faglige arbejde
Genkender figurerne på deres visuelle fremtrædelsesform **Elev A**	Kvadrat Ruder	Dette er et kvadrat, fordi det ligner et kvadrat.  Dette er en ruder, fordi det ligner en ruder 	Eleven har Ingen faste strategier eller rutiner i arbejdet, men eleven tager stilling fra situation til situation
Generaliserer på baggrund af figurernes geometriske egenskaber **Elev B**	Firkant Trekant Antal kanter	Der er 4 trekanter og 3 firkanter. Dette er en firkant, fordi den har fire kanter  Dette er også en firkant, fordi den har også fire kanter 	Eleven tæller kanterne på figurerne

Sfard, A. (2008): Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematizing. Cambridge.

Smestad B. (2008): Geometriaktiviteter i lys av van Hieles teorier, *Tangenten 1/2008*.

van Hiele, P. (1986): *Structure and Insight: a theory of mathematics education* (*Developmental Psychology Series)*. London: Academic Press.

Wang S., & Kinzel, M. (2014): How do they know it is a parallelogram? Analysing geometric discourse at van Hiele Level 3. *Research in Mathematics Education*. Published Online: 24 Jul 2014.