

Fokusområde Matematik: Erfaringer fra PISA 2012

Lena Lindenskov & Uffe Thomas Jankvist
Institut for Uddannelse og Pædagogik (DPU),
Aarhus Universitet, Campus Emdrup

15 – 16 januar 2015

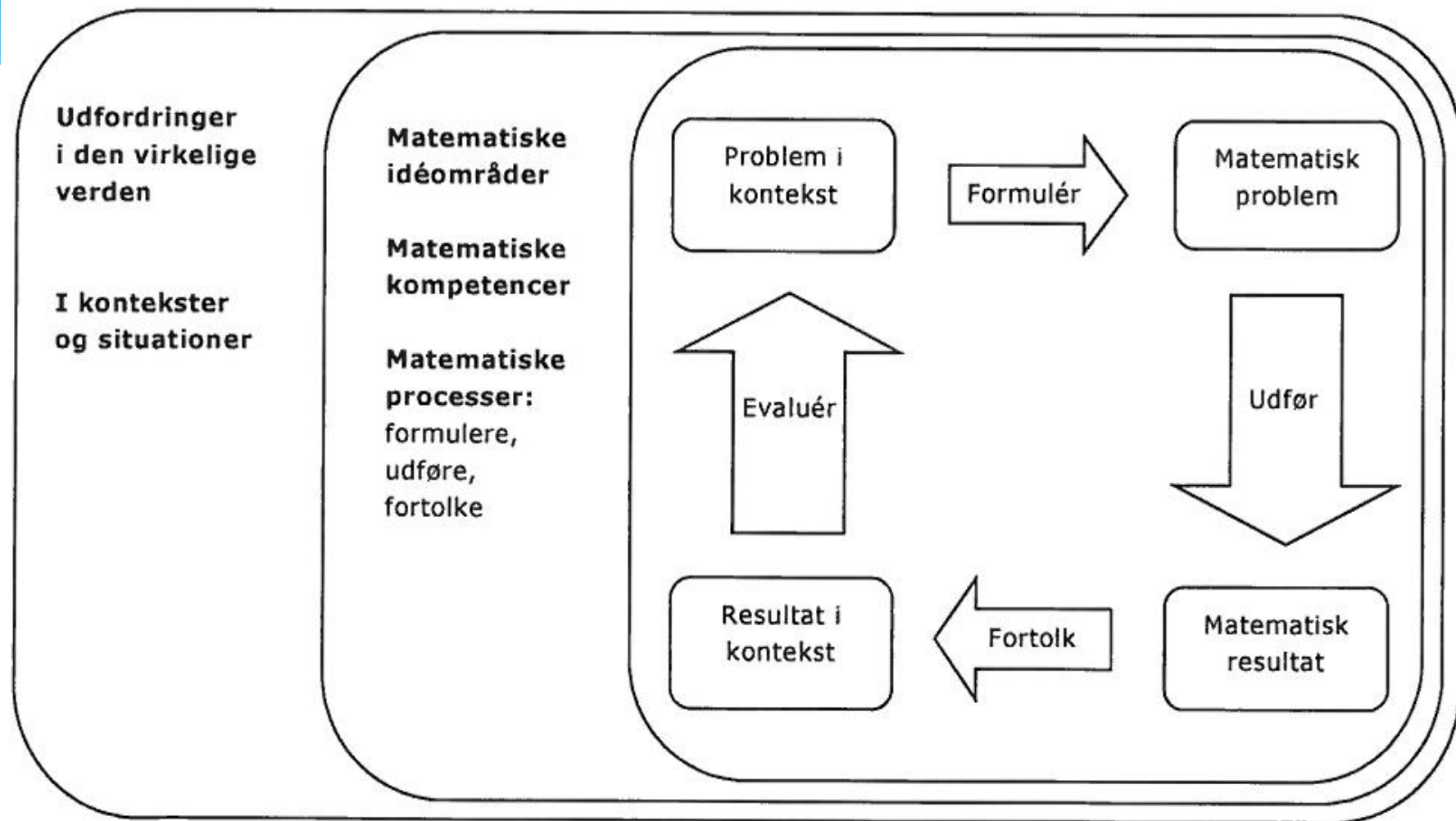
Hvad vi bl.a. vil sige noget om

- * I PISA 2012 var fokusområdet matematik.
- * Hvad lærte vi om de danske elevers kunnen?
- * Hvilken rolle spiller fx undervisningsformen, elevernes selvopfattelse og familiemæssige baggrund for, hvor godt man klarer sig i matematik?

“Mathematical literacy”

- * ”... en persons formåen til at formulere, udføre og fortolke matematik i en mangfoldighed af sammenhænge. Det omfatter at kunne ræsonnere matematisk og gøre brug af matematiske begreber, procedurer, kendsgerninger og redskaber til at beskrive, forklare og forudsige fænomener.
- * Det er en hjælp til at erkende den rolle, som matematik spiller i verden og til at foretage og træffe velfunderede vurderinger og beslutninger som konstruktive, engagerede og reflekterende borgere” (OECD, 2013, s. 25, vores oversættelse)
- * Bemærk, at dette ikke adskiller sig væsentligt fra vores eget begreb matematisk kompetence (jf. KOM-rapporten)

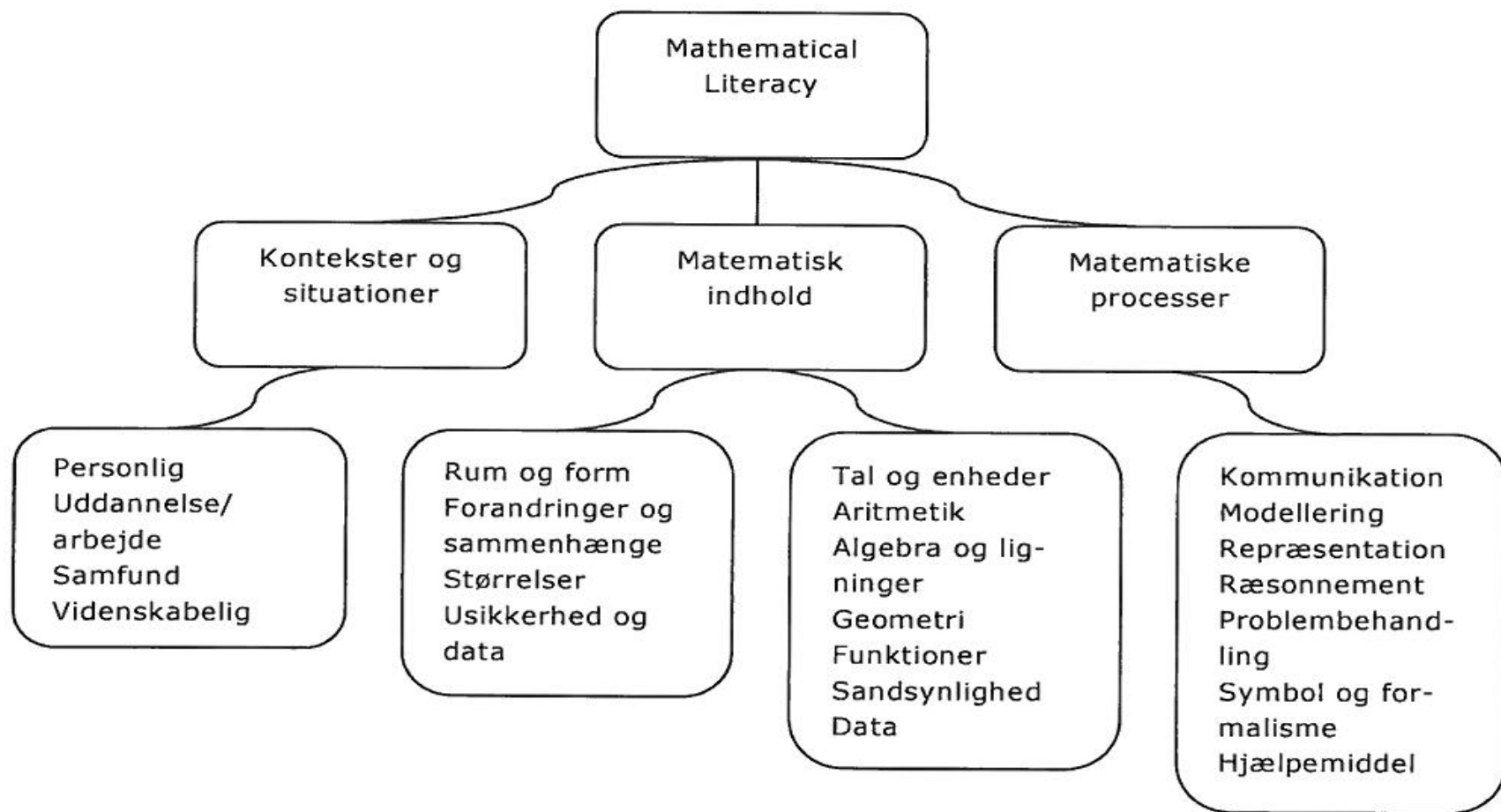
Matematik i PISA



Centrale begreber

- * At **formulere** består i at bringe noget fra en ikke-matematisk kontekst på matematikform, dvs. at matematisere
- * At **udføre** består i høj grad i at problemløse inden for det matematiske domæne
- * At **fortolke** består i oversætte det matematiske resultat tilbage til den ikke-matematiske kontekst, dvs. at afmatematisere
 - * At **evaluere** består i at validere/vurdere sit resultat

Komponenter i framework



Kommentar

- * Alle disse kategorier giver os altså et (eller flere) redskab(er) til at klassificere PISA opgaver
- * En opgave kan fx klassificeres
 - * (uddannelse/arbejde; forandringer og sammenhænge; at udføre)
 - * hvilket er tilfældet for den opgave vi skal se om lidt!
- * Dette gør det også muligt at udskifte opgaver over tid

Et eksempel på en PISA opgave

DRÅBEHASTIGHED



Infusioner (eller intravenøse drop) bruges til at give væsker og medicin til patienter.

Sygeplejersker har brug for at beregne dråbehastigheden, D , i dråber pr. minut ved infusioner.

De bruger formelen $D = \frac{dV}{60n}$ hvor

d er dråbetallet målt i dråber pr. milliliter (ml)

V er rumfanget af infusionen målt i ml

n er antallet af timer som infusionen skal vare.

forsat

Spørgsmål 1: DRÅBEHASTIGHED

PM903Q02 – 019

Hvad er dråbehastigheden, D , i dråber pr. minut når dråbetallet, d , er 6 dråber pr. ml, rumfanget, V , er 500 ml og infusionstiden, n , er 5 timer?

Dråbehastighed i dråber pr minut:

Spørgsmål 2: DRÅBEHASTIGHED

PM903Q03 – 019

Sygeplejersker har også brug for at beregne rumfanget af en infusion, V , ud fra dråbehastigheden, D .

En infusion med en dråbehastighed på 50 dråber pr. minut skal gives til en patient i 3 timer. Ved denne infusion er dråbetallet 25 dråber pr. milliliter.

Hvad er rumfanget af infusionen i ml?

Rumfanget af infusionen:

Hvordan går det danske elever?

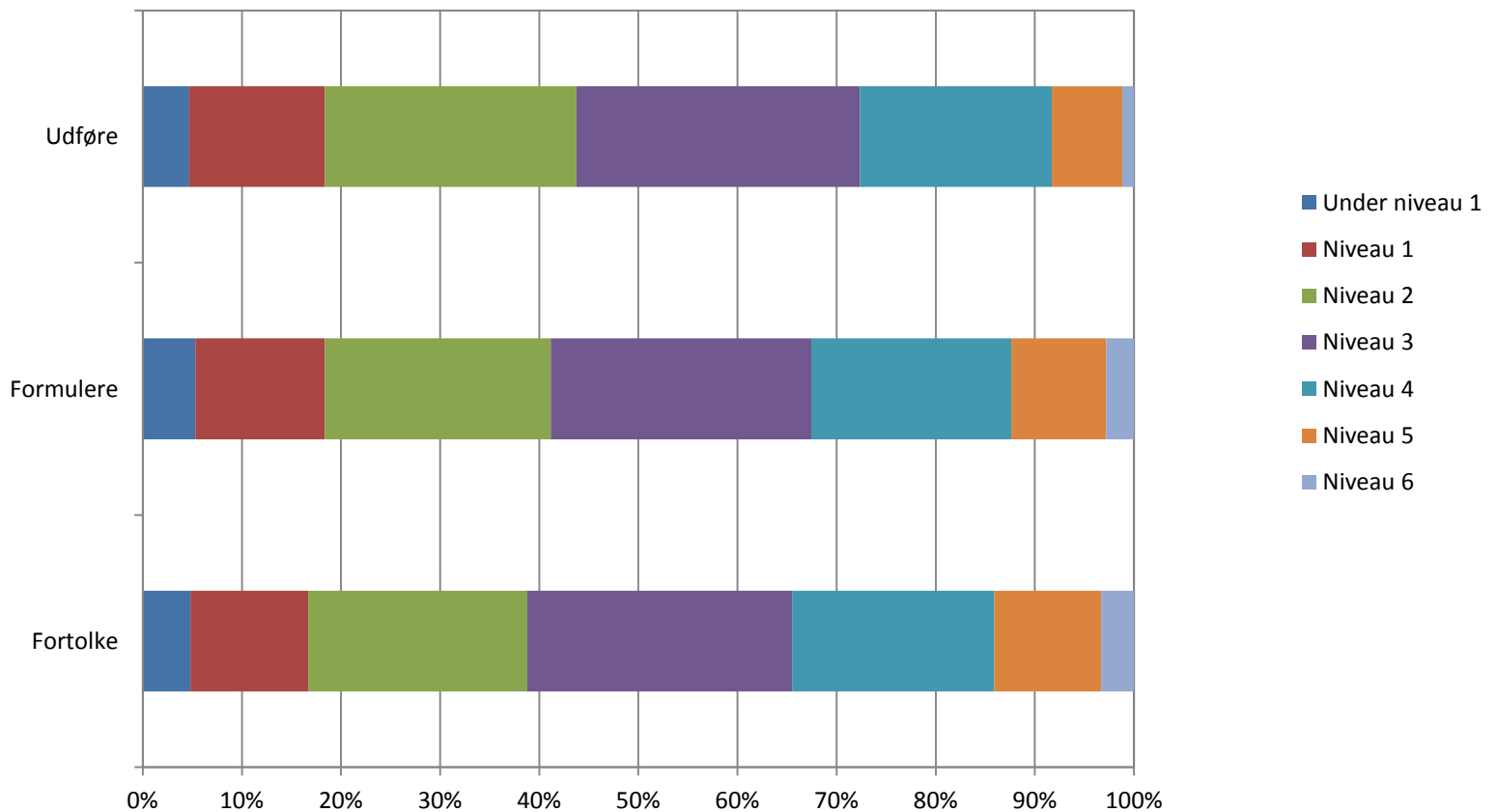
- * Dråbehastighed Q02
 - * (uddannelse/arbejde; forandringer og sammenhænge; at udføre)
 - * **middel** (field trail)
 - * **indsætte i formel**
- * Dråbehastighed Q03
 - * (uddannelse/arbejde; forandringer og sammenhænge; at udføre)
 - * **ekstraordinært dårligt** (main study)
 - * **flytte rundt i formel**

Didaktiske resultater: de tre processer

- * Danske elever er bedst til at fortolke
- * Middel med hensyn til at formulere
- * Og dårligst til at udføre

Processer i Danmark

DK 2012 Processer



Niveauer i forhold til PISA point

- * Niveau 6: $\text{Score} > 669,3$
- * Niveau 5: $669,3 \geq \text{Score} > 607,0$
- * Niveau 4: $607,0 \geq \text{Score} > 544,7$
- * Niveau 3: $544,7 \geq \text{Score} > 482,5$
- * Niveau 2: $482,5 \geq \text{Score} > 420,1$
- * Niveau 1: $420,1 \geq \text{Score} > 357,8$
- * Niveau 0: $357,8 \geq \text{Score}$

Overordnet niveaufordeling i Danmark

Niveauer DK 2003-2012

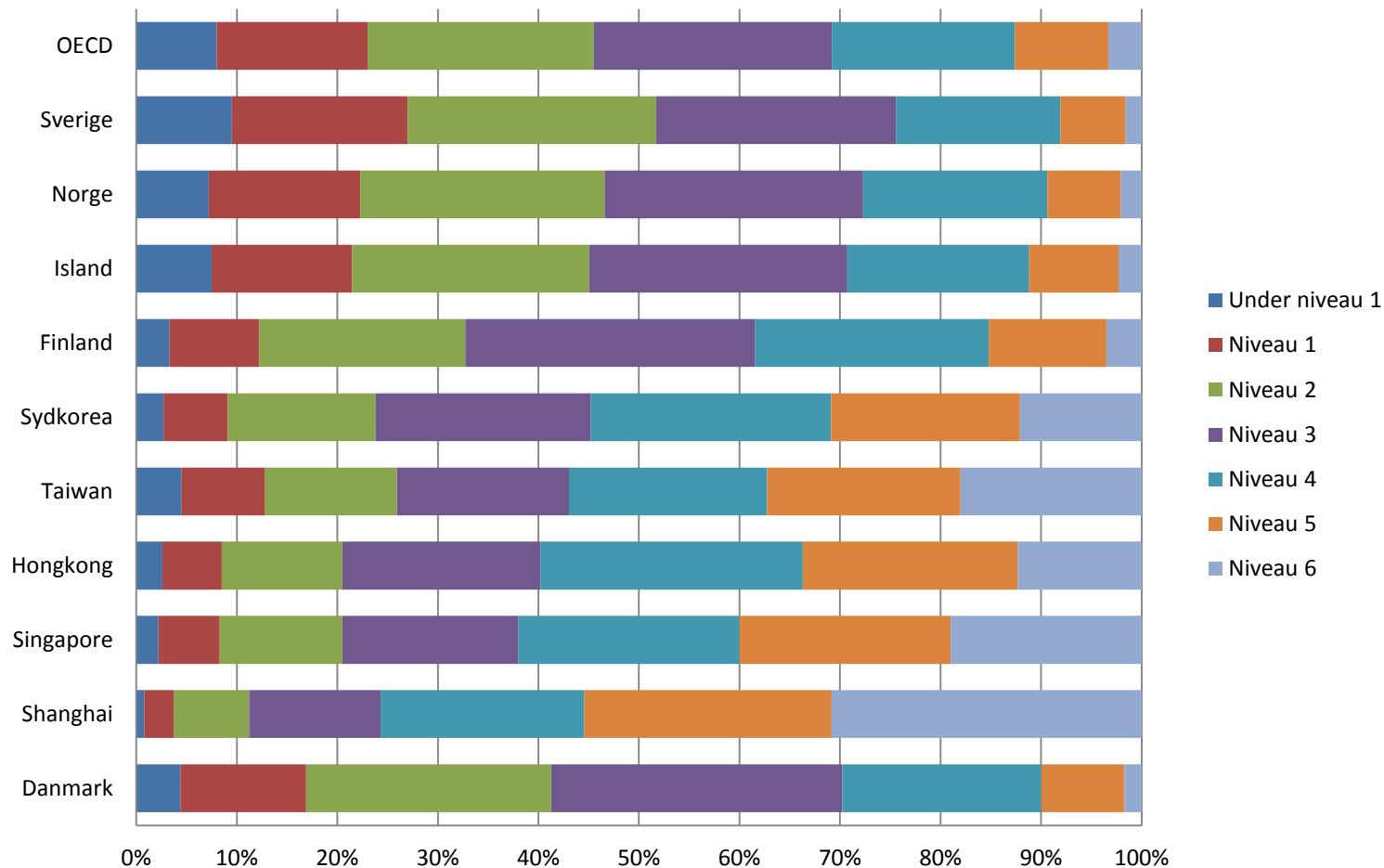


Resultater ifølge PISA

- * Det er altså, som det også fremgik af medierne, gået tilbage fra 2003 til 2012 i matematik
- * Der er ikke blevet færre svage elever i matematik
- * Og markant færre rigtig dygtige elever – talentmassen er skrumpet ind!
- * Men det er altså ikke nogen 'naturlov' at top-niveauerne er de mindste...

Niveaufordeling i Norden og top 5

Matematik i 10 lande



PISA score i Norden og OECD

	2003	2006	2009	2012	2012-2003
Danmark	514	513	503	500	-14
Norge	495	490	498	489	-6
Sverige	509	502	494	478	-31
Island	515	506	507	493	-22
Finland	544	548	541	519	-25
Tyskland	503	504	513	514	+11
Shanghai	---	---	600	613	(+13)
OECD	500	498	496	496	-4

Hvorfor går det bedre andre steder?

- * For et fokusområde i PISA er der en række sociologiske og didaktiske baggrundsvariable som også søges afdækket
- * Det sker med spørgeskemaer til relevante udvalgte grupper (elever, skoleledere)
- * På baggrund af besvarelsene kan man om ikke andet opstille nogle hypoteser

Engagement i og med skolen

Mangel på punktlighed
(komme for sent i skole)

Fravær
(pjække fra timer og hele dage)

Følelse af tilhørsforhold

Indstilling overfor skolen

Drivkraft og motivation

Vedholdenhed

Åbenhed overfor problemløsning

"Locus of control"

Iboende og instrumental motivation for at lære matematik

Matematik selvforestillinger, tendenser og deltagelse i matematiske aktiviteter

Tiltro til egne evner i matematik

Bekymring i og om matematik

Selvopfattelse i matematik

Adfærd i matematik

Intentioner angående matematik

Subjektive normer i matematik

Social baggrund og køn

- * For det første så udsiger PISA jo noget om sociale skel
 - * Som debatteret i medierne så afhænger faktiske præstationer faktisk i højere grad af social baggrund end man måske umiddelbart skulle tro
- * Så udsiger PISA noget om forskelle i forhold til køn
 - * Som også debatteret i medierne så præsterer pigerne i Dk dårligere end drengene i matematik (men bedre i læsning)
 - * Sådan er det langt fra i alle lande – specielt ikke de Nordiske!

Tiltro til egne evner

- * Overordnet set er danske elevers tiltro til egne evner meget positive:
- * ca. 88 % mener sig i stand til at benytte sig af køreplaner;
- * ca. 86 % at forstå diagrammer i aviser;
- * ca. 78 % at kunne udregne rabatter angivet ved procentmæssig besparelse;
- * ca. 77 % at kunne løse simple førstegradsligninger;
- * ca. 67 % at kunne udregne gulvarealer;
- * ca. 62 % at kunne beregne en bils benzinforbrug;
- * ca. 58 % at kunne finde afstanden mellem to steder på et kort;
- * **men kun ca. 47 % at kunne løse mere komplicerede ligninger.**

Kommentar

- * Der er en vis korrelation mellem elevers tiltro til egne evner og hvordan de klarer sig på forskellige områder,
 - * Fx mener de sig og er bedre til at fortolke end til at udføre...
- * Men der er næsten ingen ændringer at spore i elevers tiltro til egne evner fra 2003 til 2012
 - * Det er der dog i elevers faktiske præstationer!
- * Danske elevers tiltro til egne evner er generelt set høj både i forhold til de andre Nordiske lande og top 5 landene

Oplevet problemløsning

- * Ca. 72 % mener at få opgaver, som kræver, at de benytter det, de har lært, i nye kontekster
- * Ca. 58 %, at læreren giver dem problemer i forskellige kontekster, så de ved, om de har forstået det, de er blevet undervist i
- * Ca. 57 % bliver udsat for opgaver, som kan løses på forskellige måder
- * Ca. 59 % oplever, at de bliver bedt om at reflektere over matematiske problemer
- * Ca. 57 %, at læreren giver dem problemer i matematik, som kræver, at de tænker over disse i længere tid
- * Ca. 43 %, at de får problemer/opgaver, for hvilke der er nogle åbenlyse og umiddelbare løsningsmetoder

Vedholdenhed

- * Ca. 45 % siger, at de fastholder interessen for de opgaver, som de går i gang med
- * ca. 37 %, at de bliver ved med at arbejde med en opgave, indtil den er perfekt
- * ca. 25 %, at de gør mere, end der forventes af dem, når de støder på problemer.

Lærer-feedback

- * Ca. 31 % af eleverne oplever, at de og deres klassekammerater bliver bedt om at præsentere deres matematiske tankegange og ræsonnementer
- * Ca. 30 %, at lektionen begynder med en opsummering af forrige lektion
- * Ca. 36 % oplever, at lærerne fortæller dem, hvad de skal gøre for at blive bedre til matematik
- * Ca. 26 % af eleverne oplever henholdsvis, at læreren giver dem feedback på deres svagheder og styrker i matematik, samt at læreren fortæller dem, hvor godt de klarer sig i matematiktimerne

Afsluttende kommentarer 1

- * I forhold til tabet af højt præsterende elever, så ved vi at danske elever typisk klarer sig fint i de internationale tests der foregår på lavere klassetrin, fx TIMSS på 4. klassetrin
- * Men hvor er disse elever i PISA, som foretages i udskoling?
- * Altså, kan man have en hypotese om, at de på et eller andet tidspunkt i løbet af mellemtrinnet bliver 'matematik-trætte'...
- * Måske er der derfor et behov for at sætte ind med 'talent-programmer' allerede i indskoling og tidlig mellemtrin

Afsluttende kommentarer 2

- * I elevspørgeskemaer er der flere spørgsmål som går på trivselsaspekter, og her er billedet overordnet set ret så positivt
- * Det lader altså til – ifølge PISA – at den danske folkeskole har i høj grad har lykkedes med trivsel
- * Men mht. fagligheden er billedet lidt anderledes...

Afsluttende kommentarer 3

- * Er det sådan at eleverne får at vide – eller grund til at tro – at de er bedre end de rent faktisk er?
- * Måske er det en ide med en højere grad af ‘pointe-styret’ undervisning...
- * Måske kan lærere være bedre til at give individuel feedback til elever på hvad der skal til for at de rykker sig... måske kan man arbejde mere med at eleverne skal lære af deres fejl...

...

Spørgsmål?