



Udfoldning af kompetencebegrebet

Kompetencebegrebet anvendes i dag i mange forskellige sammenhænge og med forskellig betydning. I denne publikation som i bekendtgørelse og vejledning til matematik i erhvervsuddannelserne er kompetencebegrebet anvendt, som det er defineret i “Kompetencer og matematiklæring”, Mogens Niss m.fl., se <http://pub.uvm.dk/2002/kom/>.

Den rapport er også bearbejdet i FoU-projektet “Kernekompetencer i matematik i åbne grundfagsværksteder” fra september 2004, jævnfør <http://www.emu.dk/erhverv/mestforlaerere/publikationer/kernekompetencermat.pdf>. Disse rapporter giver en indføring i kompetencebegrebet, som det er anvendt i bekendtgørelse og vejledning samt i nærværende publikation. *Kernekompetencer i matematik i åbne grundfagsværksteder* indeholder en kort præsentation af kompetencerne, så hvis man ønsker en hurtig indføring heri, kan især den anbefales.

Kompetencebegrebet er en kompleks størrelse, og selvom ordet anvendes i vid udstrækning i uddannelsesverdenen, vil der meget let kunne opstå uenigheder i tolkningen. Kompetencebegrebet, som det er anvendt i denne publikation, angår beherskelsen af fagområder. Kompetencebegrebet generelt indeholder mere almenmenneskelige elementer (evne til samarbejde, udvise empati etc.)

Det er derfor meget vigtigt, man er sig bevidst om denne forskel. I matematisk sammenhæng tales der om otte konkrete kompetencer. De otte kompetencer er:

Tankegangskompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Udøve og kritisk forholde sig til matematisk tankegang
Problembehandlingskompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Formulere og løse såvel rene som anvendelsesorienterede matematiske problemer samt kritisk at kunne forholde sig til andres matematiske problemløsning
Modelleringskompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Gennemføre og kritisk forholde sig til alle dele af en matematisk modelleringsproces
Ræsonnementskompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Gennemføre og kritisk forholde sig til et matematisk ræsonnement, herunder en matematisk bevisførelse, samt at kunne skelne mellem forskellige slags matematiske udsagn, herunder definitioner, sætninger og eksempler
Repræsentationskompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Håndtere og kritisk forholde sig til forskellige repræsentationer af matematiske sagsforhold
Symbol- og formalismekompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Håndtere og kritisk forholde sig til matematisk symbolsprog og formalisme
Kommunikationskompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikere skriftligt og mundtligt om matematikholdige anliggender
Hjælpemiddelkompetence	<ul style="list-style-type: none"> • Betjene sig af hjælpemidler for matematisk virksomhed samt at have indsigt i sådanne hjælpemidlers anvendelsesmuligheder og begrænsninger

Man kan naturligvis udmærket vælge at fokusere på en enkelt kompetence i en bestemt sammenhæng, men ofte vil der være tale om, at kompetencerne løber ind over hinanden. Man kan ikke løse en opgave uden at kommunikere herom (skriftligt eller mundtligt) og samtidig vælge en eller anden repræsentationsform. Samtidig vil vi i de fleste sammenhænge gøre brug af nogle hjælpemidler – det være sig papir og blyant, et avanceret computerprogram, en formelsamling eller andet. Det er derfor om ikke umuligt så dog meget vanskeligt alene at fokusere på en af kompetencerne i en konkret opgave, men man kan vælge opgavetyper, der primært lægger op til bestemte kompetencer. I stedet for at forsøge at isolere arbejdet med én bestemt kompetence er eksemplerne tilrettelagt, så de har fokus på udvikling af én kompetence. At der så følger flere med, betragtes blot som en ekstra gevinst.

Kompetencetænkningen skal ikke erstatte overvejelser over indhold i undervisningen eller opgavetyper, som eleverne skal kunne løse i deres erhverv, men et systematisk arbejde med kompetencerne kan bidrage til at give et godt overblik over

udviklingen af en kompetent behandling af matematikken og ikke blot tilegnelsen af tekniske færdigheder.

De gamle opgaver er stadigvæk anvendelige, men de har udgangspunkt i matematiske emner. Med indførelsen af kompetencebegrebet bliver det ikke længere emnet, der er centralt, men hvilke kompetencer der er i spil. Man bør derfor stille opgaver, der træner kompetencerne bredt – og ikke mindst være opmærksom på, hvilke kompetencer den enkelte elev eventuelt skal have styrket. Hvis det for eksempel er på tale at udvikle elevernes symbol- og formalismekompetence, kan elektikerelver arbejde med symboler og formler inden for el-uddannelsen, mens industriteknikelever kan arbejde med symboler og formler, som omhandler drejning, fræsning osv. Begge elevgrupper bliver dygtigere til at håndtere symboler og formler og udvikler således deres matematiske kompetence, samtidig med at de lærer de særlige beregninger, der hører til det uddannelsesfaglige område. En sådan betragtning er et eksempel på, at forskellige stofvalg kan udvikle den samme matematiske kompetence. Læringen bliver således generaliserbar, uden at der gives køb på helhedsorienteringen og det særfaglige aspekt.

Det raffinerede ved at arbejde med Mogens Niss-kompetencebegrebet er, at matematikundervisningen kan gøres mere operationel, jævnfør nedenstående figur, hvor opmærksomheden rettes mod udbyttet af undervisningen, således at pensumtænkning ikke får overtaget. Udbyttet bliver derfor et spørgsmål om, hvad eleven kan mestre, og ikke, hvad han har fået gennemgået. Selvfølgelig ligger der også i fagbilaget krav til indholdet. Det er stadig intentionen, at eleverne skal lære nogle bestemte fagområder, men på en anden måde end tidligere.

Selvom man drøfter de forskellige kompetencer, vil der alligevel være områder og situationer, hvor vi ikke er enige om, hvilke kompetencer der er i spil. Det kan eksempelvis være svært at skelne mellem problemløsningskompetence og modelleringskompetence på niveauer som D, E og F. Samtidig gælder også, at enhver opgave reelt skal ses i en bestemt kontekst. Hvis

		Niveau C				
		Niveau D				
		Niveau E				
		Niveau F				
Niveau	Stofområde	Tal og symboler	Aritmetik	Algebra	Geometri	Erhvervsfaglig
	Tankegangskompetence					
	Problembehandlingskompetence					
	Modelleringskompetence					
	Ræsonnementskompetence					
	Repræsentationskompetence					
	Symbol- og formalismekompetence					
	Kommunikationskompetence					
	Hjælpe middelkompetence					

man stiller en opgave i en situation, vil eleverne udmærket være klar over, hvor fokus skal være. I en anden situation vil fokus være et helt andet sted. Hvis man for eksempel er ved at lære om ligninger, er det måske symbol- og formalismekompetencen, der er central. Samme opgave vil man kunne inddrage i forbindelse med modellering, hvor man ikke vil være helt så formalistisk.

Vores ambition må dog heller ikke være at træne alle kompetencer til alle tider. Vi skal forenkle opgaverne med udgangspunkt i to til tre af kompetencebegreberne og derigennem fastholde undervisningen.

Kompetencebegreberne bliver således et værktøj, vi kan anvende i den fleksible undervisning. Hvis vi ved, at en elev har svært ved problemløsningskompetencen, og en anden har svært ved kommunikationskompetencen, vil det være oplagt at bruge den samme opgave, men indgangen til løsningen vil ikke være den samme.

Sagt med andre ord er kompetencerne med til at kunne definere den indsats, som matematikundervisningen skal have i de enkelte forløb. Vi skal derfor ikke tænke i nye forkromede planer, men blot målrette den undervisning, vi allerede gennemfører. Vi kan samtidig anvende kompetencerne i forhold til

eleverne, idet der ikke er noget til hinder for, at man understreger, hvilken kompetence der nu er i fokus.

Kompetencebegrebet kan opdeles i fire karakteristiske træk:

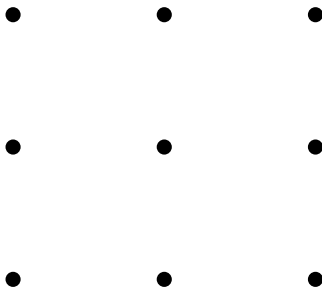
1. Rettet mod handling.
2. Indsigtsfuld parathed.
3. Lever op til udfordringen i en given situation.
4. At have viljen til at løse opgaven.

Inden eksemplerne på kompetenceopgaver vil vi lige tage udgangspunkt i en konkret opgave:

Nedenfor er der tegnet ni punkter, som alle skal have en direkte forbindelse.

Kan det lade sig gøre uden at løfte blyanten fra papiret ved hjælp af:

- a. 5 linjer?
- b. 4 linjer?
- c. 3 linjer?
- d. 2 linjer?
- e. 1 linje?



Løsning af opgaven nødvendiggør **handling**. Vores personlige tilbøjelighed gør, at vi handler **normativt**. Vi lader os begrænse af **funktionalitetsområder** (lige linjer, tynde streger, streger, der går lige igennem punktet osv.).

Overvej eventuelt, hvordan du selv mener, de fire karakteristika kan relateres til den konkrete opgave. Der kan gives mange svar – og gøres mange overvejelser.

Hvad er handling? Fysisk (man tager papir og blyant) eller noget indre? (Man fortolker, vurderer og analyserer).

Hvad er indsigtsfuld parathed? Noget andet end parathed generelt?

Lever op til udfordringen i en given situation. Betyder det, at man kommer med et svar – eller skal det være det rigtige svar? At have viljen til at løse opgaven. Betyder det, at man prøver igen og igen? Man kæmper, til der er et resultat?

Opgaven som sådan har flere løsninger. Mange vil lægge flere restriktioner ind, end der er formuleret i opgaveformuleringen, og eksempelvis holde sig til lige, tynde linjer. I så fald er det umiddelbart let at se, at tre linjer vil forbinde punkterne rækkevis. Der står dog ikke noget i opgaven om, at linjerne skal være lige og tynde. Hvis man også tænker i krumme linjer, kan opgaven løses med anvendelse af helt ned til én linje, som snor sig igennem alle ni punkter. Hvis man tillader sig tykke linjer, kan én eneste ret linje løse opgaven, blot den er tyk nok til at dække alle ni punkter.

Følgende links giver eksemper på opgaver, der er udarbejdet med henblik på at arbejde med særligt fokus på udvikling af én bestemt kompetence.

I det efterfølgende er der eksempler på opgaver med særligt fokus på bestemte af de otte forskellige kompetencer i forhold til de forskellige indgange. Opgavernes placering i forhold til de otte forskellige kompetencer er at opfatte som et forslag, men det er ikke dermed sådan, at opgaven (jævnfør ovenstående) ikke lige så godt kunne anvendes i forbindelse med styrkelse af en af de andre kompetencer. Det afhænger som nævnt af konteksten og af den måde, spørgsmålene stilles på. De otte forskellige kompetencer er gode værktøjer til at præcisere undervisningsindhold.

2.1 Eksempler på opgaver med fokus på tankegangskompetence:

2.1.1 SSI tankegangskompetence

2.1.2 Alment tankegangskompetence

2.1.3 Alment tankegangskompetence

2.2 Eksempler på opgaver med fokus på problembehandlingskompetence:

2.2.1 SSI problembehandlingskompetence

2.2.2 PU problembehandlingskompetence

2.3 Eksempler på opgaver med fokus på modelleringskompetence:

2.3.1 SSI modelleringskompetence

2.3.2 BA modelleringskompetence

2.3.3 Merkantil modelleringskompetence

2.3.4 Alment modelleringskompetence

2.4 Eksempler på opgaver med fokus på ræsonnementskompetence:

2.4.1 SSI ræsonnementskompetence

2.4.2 Merkantil ræsonnementskompetence

2.4.3 Alment ræsonnementskompetence

2.5 Eksempler på opgaver med fokus på repræsentationskompetence:

2.5.1 SSI repræsentationskompetence

2.5.2 Merkantil repræsentationskompetence

2.5.3 Alment repræsentationskompetence

2.6 Eksempler på opgaver med fokus på symbol- og formalismekompetence:

2.6.1 SSI symbol- og formalismekompetence

2.6.2 Alment symbol- og formalismekompetence

2.7 Eksempler på opgaver med fokus på kommunikationskompetence:

2.7.1 BA kommunikationskompetence

2.7.2 SSI kommunikationskompetence

2.8 Eksempler på opgaver med fokus på hjælpemiddelkompetence

2.8.1 BA hjælpemiddelkompetence

2.8.2 SSI hjælpemiddelkompetence

2.8.3 Alment hjælpemiddelkompetence