

Hva menes med matematikkompetanse i PISA-studien?

Are Turmo

Innledning

Programmet for International Student Assessment (PISA) er en internasjonal komparativ studie av skoleelevers kompetanse i sentrale fagområder ved slutten av obligatorisk skolegang. Undersøkelsen gjennomføres i regi av OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development). Tre områder er valgt ut for vurdering, nemlig lesing, matematikk og naturfag. Undersøkelsen gjennomføres hvert tredje år, og første gang var i 2000. Ett av de tre fagområdene tillegges størst vekt hver gang, mens de to andre også inngår for at man skal kunne studere utvikling over tid. I PISA-studien i 2000 var lesing hovedområdet, mens matematikk hadde størst vekt i studien som ble gjennomført i 2003, og naturfag vil bli tillagt størst vekt i 2006. Resultatene fra PISA 2003, med matematikk som hovedområde, vil bli publisert i desember 2004. Her vil norske 15-åringers kompetanse i matematikk bli sammenliknet med like gamle elevers kompetanse i 41 andre land, for det meste OECD-land. Den faglige prøven i PISA bygger på en bestemt definisjon av kompetanse i matematikk, og resultatene som vil bli publisert mot slutten av 2004, må sees i lys av denne definisjonen. I det følgende vil en kort presentasjon av definisjonen av matematikkompetanse i PISA-studien bli gitt.

Mathematical literacy – matematisk allmenndannelse

Målet med PISA er å utvikle indikatorer for i hvor stor grad utdanningssystemene i de deltakende landene har forberedt 15-åringene til å spille en konstruktiv rolle som borgere i et demokratisk samfunn. Prøvene undersøker om elevene kan bruke det de har lært i situasjoner som de kan erfare i det virkelige liv. Man fokuserer derfor på det man har kalt *mathematical literacy*. En mulig norsk oversettelse er *matematisk allmenndannelse*.

I PISA-studien dreier matematisk allmenndannelse seg om elevenes evne til å analysere, resonnerer og kommunisere matematiske ideer effektivt når de formulerer, løser og tolker matematiske problemer i ulike situasjoner. PISA fokuserer på virkelighetsnære problemstillinger, og går derfor videre enn typiske situasjoner og problemer som ofte er i fokus i undervisningen i matematikk i mange land. I det virkelige liv vil mennesker møte situasjoner hvor kvantitative resonnementer eller andre matematiske kompetanser vil være til hjelp når det gjelder å definere, formulere og løse et problem. Slike situasjoner vil man møte i ulike sammenhenger, for eksempel når man gjør innkjøp, reiser, lager mat, planlegger personlig økonomi eller tar stilling til politiske spørsmål. Slik bruk av matematikk er basert på de kunnskapene og ferdighetene som er lært og praktisert gjennom problemstillinger som typisk opptrer i lærebøker i matematikk og som typisk tas opp i klasserommet. Matematisk allmenndannelse krever imidlertid evne til å anvende disse kunnskapene og ferdighetene i mindre strukturerte kontekster, hvor elevene må ta avgjørelser om hvilken type kunnskap som kan være relevant, og hvordan den kan anvendes på en hensiktsmessig måte.

Matematisk allmenndannelse i PISA dreier seg om i hvor stor grad 15-åringene kan betraktes som informerte og reflekterte borgere. Mennesker i alle land blir i stadig større grad konfrontert med en mengde utfordringer som involverer kvantitative, romlige eller andre matematiske begreper. Som eksempel kan nevnes at ulike medier som aviser,

blader, TV og Internett som kjent er fulle av informasjon i form av tabeller, kart eller grafer som dreier seg om temaer som vær, økonomi, helse og idrett, for å nevne noen. Mennesker bombarderes med informasjon om temaer som ”global oppvarming og drivhuseffekten”, ”befolkningsvekst”, ”oljeutslipp til havene” og ”flukten fra landsbygda”. Sist men ikke minst blir mennesker konfrontert med behovet for å lese skjemaer, å tolke buss- og togtabeller, å utføre pengetransaksjoner, å bestemme det beste kjøpet i et marked osv. Matematisk allmenndannelse i PISA- studien fokuserer på 15-åringenes evne til å bruke sin matematiske kunnskap og forståelse for å skape mening i denne typen spørsmål og å løse de problemene som følger. 15-åringer er valgt som aldersgruppe fordi elevene i de fleste land er i ferd med å avslutte sin formelle obligatoriske læring av matematikk når de er rundt 15 år.

Definisjonen av matematisk allmenndannelse

Matematisk allmenndannelse er i PISA- studien konkret definert på følgende måte:

Matematisk allmenndannelse er den enkeltes evne til identifisere og forstå den rollen som matematikken spiller i verden, å foreta velbegrunnede vurderinger og å bruke matematikk på måter som møter behovene i personens liv som en konstruktiv, engasjert og reflektert borger.

Begrepet matematisk allmenndannelse er valgt for å vektlegge matematisk kunnskap som brukes på en funksjonell måte i en lang rekke situasjoner på varierte, reflekterte og innsiktsfulle måter. For at slik bruk skal være mulig, trengs selvsagt en stor mengde fundamentale matematiske kunnskaper og ferdigheter, og slike kunnskaper og ferdigheter er derfor en viktig del av definisjonen av *mathematical literacy* i PISA. En parallell til ”literacy” i lingvistisk forstand kan her trekkes. *Literacy* i lingvistisk forstand forutsetter, men kan ikke reduseres til, et rikt vokabular og en grunnleggende forståelse av grammatikalske regler, fonetikk, ortografi osv. For å kommunisere må mennesker kombinere disse elementene på kreative måter i møte med virkelige situasjoner. På samme måte kan ikke matematisk allmenndannelse reduseres til kunnskap om matematisk terminologi, fakta og framgangsmåter, samt ferdigheter når det gjelder å utføre visse operasjoner og å gjennomføre visse metoder. Denne typen kompetanser er likevel viktige forutsetninger for matematisk allmenndannelse. Matematisk allmenndannelse involverer evnen til å kombinere på kreative måter disse elementene i møte med de kravene som eksterne situasjoner krever.

Noen presiseringer

Med begrepet ”verden” i definisjonen av matematisk allmenndannelse menes de naturgitte, sosiale og kulturelle omgivelsene som individet lever i. Freudenthal påpeker i sin bok ”Didactical Phenomenology of Mathematical Structures” fra 1983 at våre matematiske begreper, strukturer og ideer har blitt skapt som redskaper for å organisere fenomenene i den fysiske, sosiale og mentale verden. Begrepet ”å bruke matematikk” er ment å dekke bruken av matematikk og å løse matematiske problemer, og involverer også en bredere personlig involvering gjennom å kommunisere, relatere til og vurdere, og til og med å sette pris på og like matematikk. På denne måten involverer definisjonen av matematisk allmenndannelse både en funksjonell bruk av matematikk i en mer begrenset forstand, så vel som det å være forberedt for videre studier, samt de estetiske elementene ved matematikken. Med begrepet ”personens liv” menes hans eller hennes private liv,

yrkesliv og sosiale liv med venner og slektninger, så vel som livet som borger i et større samfunn.

En sentral evne som er inkludert i denne forståelsen av matematisk allmenndannelse, er altså evnen til å formulere, løse og tolke problemer ved å bruke matematikk i en rekke situasjoner og kontekster. Kontekstene varierer fra rene matematiske kontekster til kontekster hvor ingen matematisk struktur umiddelbart er synlig, og hvor individet på en hensiktsmessig måte må introdusere den matematiske strukturen. Det er også viktig å understreke at definisjonen ikke bare dreier seg om kunnskaper i matematikk på et minimumsnivå, den handler også om å gjøre og å bruke matematikk i situasjoner som varierer fra hverdagslige til mer ukjente, fra det enkle til det komplekse.

Hva med de affektive aspektene?

Holdninger og følelser som selvtillit, nysgjerrighet, følelse av interesse og relevans og et ønske om å gjøre eller forstå ting, er ikke del av definisjonen av matematisk allmenndannelse, men denne typen affektive sider er utvilsomt tett relatert til matematisk allmenndannelse. Men det er i prinsippet mulig å inneha matematisk allmenndannelse uten å være i besittelse av denne typen holdninger og følelser. I praksis er det likevel lite sannsynlig av matematisk allmenndannelse vil bli anvendt av personer som ikke har en viss grad av selvtillit, nysgjerrighet, følelse av interesse og relevans og et ønske om å gjøre eller forstå ting som inneholder matematiske komponenter. Man erkjenner derfor at denne typen holdninger og følelser henger sterkt sammen med matematisk allmenndannelse. De er imidlertid ikke en eksplisitt del av prøven i matematisk allmenndannelse i PISA, men belyses gjennom andre komponenter i undersøkelsen som er nedfelt i spørreskjemaet til elevene. Dette spørreskjemaet besvares etter den rent faglige prøven.

Tips til videre lesning

En videre gjennomgang av det teoretiske grunnlaget for matematisk allmenndannelse i PISA- studien er gitt i rammeverket for studien utgitt av OECD i 2003: *The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Her gis også en mer detaljert gjennomgang av hvordan domenet er organisert og karakteristiske trekk ved oppgavene som brukes i undersøkelsen belyses, både når det gjelder oppgavens natur og format. For den som vil lese mer generell informasjon om PISA- studien, kan informasjon finnes på den norske hjemmesiden (www.pisa.no) og på den internasjonale hjemmesiden (www.pisa.oecd.org). Det ovenfor nevnte rammeverket kan lastes ned fra den internasjonale hjemmesiden. Boka "Godt rustet for framtida" (Lie, Kjærnsli, Roe, Turmo 2001) omhandler resultater fra PISA 2000- studien, hvor matematikk også inngikk, selv om lesing som nevnt var tillagt størst vekt. Noen av oppgavene som inngikk i PISA 2000 er holdt hemmelig, og vil danne utgangspunkt for å studere utviklingen siden 2000 ved publiseringen av PISA 2003- resultatene i desember 2004.