

Forkortet rammeverk for TIMSS 2011

Bakgrunnsvariabler

Oversikt

Dette kapitlet danner grunnlaget for den informasjonen som TIMSS samler inn ved hjelp av spørreskjemaer til elevene og til deres lærere og skoleledere. Siden læring finner sted i en kontekst og ikke isolert, prøver TIMSS å samle informasjon om de viktige faktorene som begünstiger forbedret undervisning og læring i matematikk og naturfag. Det finnes utallige bakgrunnsvariabler som påvirker elevenes læring. Dette rammeverket for bakgrunnsvariabler omhandler fire brede områder;

- Nasjonal- og samfunnskontekst
- Skolekontekst
- Klasseromskontekst
- Elevers kjennetegn og holdninger

Nasjonal- og samfunnskontekst

Kulturelle, sosiale, politiske og økonomiske faktorer danner konteksten for et lands utdanningssystem og læreplan i matematikk og naturfag. Avgjørelsene om utdanningens organisasjon, struktur, ressurser, utstyr, lærerkvalifikasjoner og læreplan er ofte forskjellig fra det som faktisk blir undervist. Hvor vellykket matematikk- og naturfagundervisningen er i et land, avhenger av hvordan samfunnet verdsetter matematikk og naturfag, hvilke ressurser som er tilgjengelige og på hvilke måter en legger til rette for gunstige undervisningsvilkår.

Økonomiske ressurser gir muligheter for bedre utstyr og et større antall vel skolerte lærere og administratorer. De gir også muligheter for å investere i utdanning gjennom omfattende programmer for å gjøre materiell og teknologi lettere tilgjengelig i klasserommene og i hjemmene. Generelt møter land med en stor og spredt befolkning og få materielle og menneskelige ressurser større utfordringer enn de med mer fordelaktige forutsetninger.

Skolekontekst

Skolens miljø og organisasjon påvirker hvilke virkninger implementering av læreplanmålene får. Ved å innse at en effektiv skole ikke bare er en samling av særskilte attributter, men heller et velstyrt integrert system hvor hver handling og hver retningslinje direkte påvirker alle andre parter, fokuserer TIMSS på et sett med indikatorer på skolekvalitet som forskning har vist kjennetegner skoler som er effektive og vellykkede i å nå læreplanmål.

Skolens størrelse og plassering og karakteristikk av elevmassen, påvirker hvordan skolesystemet fungerer. Skoler i områder med små økonomiske ressurser kan utvikle et miljø som mindre egnet til læring enn skoler som ligger i ressurssterke nabolag. Omfanget og kvaliteten av skolens ressurser er

også viktig for kvaliteten på undervisningen. Dette kan også omfatte grunnleggende ting som utdannede lærere eller tilfredsstillende klasserom, i tillegg til mindre vesentlige, men fordelaktige ting som komfortable møbler og omgivelser.

Forskning har vist at skolens lederstil har en indirekte effekt på elevenes prestasjoner. For å vurdere skoleklimaet, er det viktig å samle inn informasjon om hvordan elevene, lærerne og skolelederne oppfatter det.

Klasseromskontekst

Læreren er den viktigste agenten for implementering av læreplanen og er helt avgjørende for klassemiljøet. Siden mesteparten av læringen og undervisningen foregår i klassen, blir undervisningen ofte påvirket av klassemiljøet. De grunnleggende egenskapene til en klasse består av klassestørrelse, undervisningstid og klassens sammensetning. Selv om en skoles retningslinjer med hensyn til læreplan og ressurser ofte legger føringer for hva man kan oppnå i klassen, og skolen bidrar med en generell kontekst for læring, er det mer sannsynlig at elevenes daglige aktiviteter i klasserommet har større påvirkning på deres prestasjoner i matematikk og naturfag.

For å sikre høy kompetanse, har forskning antydnet at lærerne bør ha gode akademiske ferdigheter, undervise i det faget de er utdannet i, ha noen års erfaring, få veiledning av høy kvalitet, samt delta i faglig etterutdanning. Forskning har vist at lærere som har fagutdanning, er bedre til å undervise i sine fag enn en lærer som underviser utenfor sitt kompetanseområde.

Elevers kjennetegn og holdninger

Elevene tar med seg erfaringer og forventninger inn i klasserommet som påvirker deres læringsevne og motivasjon. Suksessen til skoler og lærere i å implementere læreplanen er påvirket av elevenes forkunnskaper og ferdigheter, likedan av deres holdninger til å lære matematikk og naturfag. Elever kommer til skolen fra forskjellig bakgrunn og med forskjellige erfaringer. Det finnes rikelig med evidens på at elevens prestasjoner i matematikk og naturfag er relatert til elevens egenskaper (f. eks. kjønn, språk) og hjemmebakgrunnsfaktorer (f. eks. innvandringsstatus og sosioøkonomisk status). Elever med innvandrerbakgrunn møter ofte vanskeligheter når de prøver å tilpasse seg et nytt miljø og en ny kultur, og når de får undervisning på et annet språk enn det de snakker hjemme.

Elevenes erfaringer før de begynner på skolen er relevant for deres senere suksess. Små barn deltar i større og mindre grad i strukturerte aktiviteter med tallord i hjemmet og i barnehagen, som kan stimulere interessen og forsterke utviklingen av deres evner.

Et viktig mål i læreplanene til mange land er å hjelpe elevene til å utvikle positive holdninger til matematikk og naturfag. Elevers motivasjon for å lære kan være påvirket av om de synes faget er gøy, verdsetter faget og tror at det er viktig både for nåtiden og for deres framtidige karriere. Personlig interesse i et fag motiverer den som lærer og hjelper læringen til å nå dypere enn overflatisk informasjon.

Matematikk

Oversikt

Dette kapitlet inneholder rammeverket for vurdering av matematikkunnskaper og -ferdigheter på 4. og 8. trinn i TIMSS 2011. På hvert trinn er rammeverket organisert rundt to dimensjoner: en innholdsdimensjon som spesifiserer hvilke matematiske områder oppgavene hentes fra, og en kognitiv dimensjon som spesifiserer hvilke tenkeprosesser oppgavene forventes å kreve. Innen hvert innholdsområde er det spesifisert en liste med emner. Hvert emne dekkes i læreplanen i matematikk i de fleste landene som deltar.

Matematiske innholdsområder – fjerde trinn

Prosentmål for innholdsområdene i matematikk på fjerde trinn i TIMSS 2011

Innholdsområder for fjerde trinn	Prosent
Tall	50 %
Geometri	35 %
Statistikk	15 %

Tall

Innholdsområdet tall for fjerde trinn omfatter forståelse av plassverdi, måter å representere tall på og relasjoner mellom tall. På fjerde trinn bør elevene ha utviklet tallforståelse og regnemessig flyt, forstå meningen med regneoperasjoner og hvordan de relateres til hverandre, og være i stand til å bruke tall og regneoperasjoner (addisjon, subtraksjon, multiplikasjon og divisjon) for å løse oppgaver. De skal også ha kjennskap til tallmønstre. Noen sentrale emner er naturlige tall, brøker, desimaltall, talluttrykk og tallmønstre.

Geometri

Området geometri omfatter egenskaper til geometriske figurer slik som sidelengder, vinkler, arealer og volumer. Elevene skal kunne identifisere og analysere karakteristiske egenskaper til linjer, vinkler og ulike geometriske figurer i to og tre dimensjoner, samt lage forklaringer basert på geometriske relasjoner. Dette området inkluderer forståelse for uformelle koordinatsystemer og anvendelse av romlig visualisering for å knytte sammen to- og tredimensjonale representasjoner av den samme figuren. De sentrale emnene er punkter, linjer, vinkler, todimensjonale figurer og tredimensjonale figurer.

Statistikk

Innholdsområdet statistikk omfatter lesing og tolking av data. Det inkluderer også forståelse av organisering av data og framstilling av data i diagrammer og grafer som kan være til hjelp for å besvare spørsmål som lå til grunn for datainnsamlingen. Elevene skal kunne sammenligne

karakteristiske trekk til datamengder og trekke konklusjoner på grunnlag av framstilte data. De sentrale emnene er lesing, tolking, organisering og representasjon av data.

Matematiske innholdsområder – åttende trinn

Prosentmål for innholdsområdene i matematikk på åttende trinn i TIMSS 2011

Innholdsområde åttende trinn	Prosent
Tall	30 %
Algebra	30 %
Geometri	20 %
Statistikk	20 %

Tall

Innholdsområdet tall for åttende trinn omfatter forståelse av tall, måter å representere tall på, relasjoner mellom tall, og tallsystemer. På åttende trinn skal elevene ha utviklet tallforståelse og regnemessig flyt, forstå meningen med regneoperasjoner og hvordan de relateres til hverandre, være i stand til å bruke tall og regneoperasjoner for å løse oppgaver. De sentrale emnene er naturlige tall, brøker, desimaltall, hele tall, forhold og prosent.

Algebra

Mens bruken av funksjoner til modellering og oppgaveløsning er av særlig interesse, er det også viktig å vurdere hvor solide grunnleggende kunnskaper og ferdigheter er. Innholdsområdet algebra omfatter gjenkjenning og utvidelse av mønstre, bruk av matematiske symboler til å representere matematiske situasjoner og utvikling av fortrolighet med å lage ekvivalente uttrykk og å løse lineære likninger. De sentrale emnene er mønstre, algebraiske uttrykk, likninger, formler og funksjoner.

Geometri

Elever på åttende trinn skal kunne analysere egenskaper og karakteristiske trekk til en rekke to- og tredimensjonale geometriske figurer, inklusive sidelengder og vinkler, og lage forklaringer basert på geometriske relasjoner. De skal kunne bruke Pytagoras' læresetning i oppgaveløsning. I tillegg skal de ha kompetanse i måling, bruk av måleinstrumenter, estimering og bruka av passende formler for omkretser, arealer og volumer. Videre omfatter dette området forståelse av koordinater, ferdigheter i å bevege seg mellom to- og tredimensjonale representasjoner av figurer, samt bruk av symmetri. Sentrale emner er figurer, måling, lokalisering og bevegelse.

Statistikk

Innholdsområdet statistikk omfatter kunnskap om organisering av data som man selv eller andre har samlet inn, og framstilling av data med grafer og diagrammer som kan være til hjelp for å besvare spørsmål som lå til grunn for datainnsamlingen. Området omfatter også forståelse av hvordan data kan feiltolkes. De sentrale emnene er organisering, representasjon og tolking av data, samt enkel sannsynlighet.

Elevene på åttende trinn kan bruke kalkulator på TIMSS-testen.

Kognitive områder i matematikk – fjerde og åttende trinn

For å svare rett på TIMSS-oppgavene må elevene kjenne det matematiske innholdet som testes, og i tillegg må de ta i bruk et utvalg av kognitive ferdigheter. Det første kognitive området – ”å kunne” – dekker fakta, begreper og prosedyrer elevene trenger å kunne. Det andre området – ”å anvende” – fokuserer på elevenes evne til å bruke kunnskaper og begreper til å forstå og løse oppgaver. Det tredje området – ”å resonnere” – går ut over løsning av rutineoppgaver til å omfatte uvante situasjoner, sammensatte kontekster og flertrinnsoppgaver.

Disse tre kognitive områdene blir brukt på begge trinn, men balanseres ulikt på grunn av forskjeller i elevenes alder og erfaring. For både fjerde og åttende trinn er det innenfor hvert innholdsområde oppgaver som hører til hvert av de kognitive områdene.

Tabellen nedenfor viser målprosent for de kognitive områdene på hvert trinn.

Kognitive områder	Prosent	
	Fjerde trinn	Åttende trinn
Å kunne	40 %	35 %
Å anvende	40 %	40 %
Å resonnere	20 %	25 %

Å kunne

Sentrale kognitive ferdigheter innenfor dette området er å huske fakta, å gjenkjenne objekter, å beregne verdier og omforme uttrykk, å hente informasjon fra ulike kilder, å måle, og å ordne og klassifisere.

Å anvende

Sentrale kognitive ferdigheter innenfor dette området er å velge regneoperasjoner og framgangsmåter, å representere matematisk informasjon på ulike og ekvivalente måter, å modellere en rutinesituasjon, å gjennomføre matematiske instruksjoner, og å løse rutineoppgaver.

Å resonnere

Sentrale kognitive ferdigheter innenfor dette området er å analysere relasjoner mellom variabler og objekter, å generalisere og spesialisere, å kombinere, integrere og syntetisere matematisk informasjon, å redegjøre for resultater og metoder, og å løse problemer som ikke er rutinepreget.

Naturfag

Oversikt

Dette kapitlet inneholder rammeverk for vurdering av naturfagkunnskaper og -ferdigheter på 4. og 8. trinn i TIMSS 2011. På hvert trinn er rammeverket organisert rundt to dimensjoner: en innholdsdimensjon som spesifiserer hvilke naturfaglige områder oppgavene hentes fra, og en kognitiv dimensjon som spesifiserer hvilke tenkeprosesser oppgavene forventes å kreve. Innen hvert innholdsområde er det spesifisert en liste med emner. Hvert emne dekkes i læreplanen i naturfag i de fleste landene som deltar.

Innholdsområder i naturfag – fjerde trinn

Prosentmål for innholdsområdene i naturfag på fjerde trinn i TIMSS 2011

Innholdsområder for fjerde trinn	Prosent
Biologi	45 %
Fysikk/kjemi	35 %
Geofag	20%

Læreplanene for naturfag er ulikt organisert i forskjellige land. Eksempelvis blir området geofag undervist som geografi istedenfor naturfag i mange land.

Biologi

Innholdsområdet biologi konsentrerer seg på fjerde trinn om egenskaper og livsprosesser til levende ting, om relasjoner mellom dem og om deres samspill med omgivelsene. De sentrale emnene er egenskaper og livsprosesser til levende ting; livssyklus, reproduksjon og arv; samspill med omgivelsene; økosystemer; og menneskelig helse.

Fysikk/kjemi

Fysikk og kjemi er samlet til ett innholdsområde på fjerde trinn. Dette området omfatter begreper knyttet til stoff og energi. Siden elever på fjerde trinn bare har rudimentære kunnskaper i kjemi, legger rammeverket mer vekt på fysiske begreper. De sentrale emnene er klassifisering av og egenskaper til stoffer; energikilder og energibruk; og krefter og bevegelse.

Geofag

Geofag dreier seg om studier av jorden og solsystemet. Det er ikke noe entydig bilde av hva geofag består av på tvers av de ulike landenes læreplaner. TIMSS 2011 identifiserer imidlertid følgende emner som sentrale for fjerde trinns elevers forståelse av planeten de bor på og dens plass i solsystemet: jordas struktur, fysiske særtrekk og ressurser; jordas prosesser, sykler og historie; samt jorda i solsystemet.

Innholdsområder i naturfag – åttende trinn

Prosentmål for innholdsområdene i naturfag på åttende trinn i TIMSS 2011

Innholdsområder for åttende trinn	Prosent
Biologi	35 %
Kjemi	20 %
Fysikk	25 %
Geofag	20 %

Læreplanene for naturfag er ulikt organisert i forskjellige land. Naturfag kan undervises som ett integrert fag, eller som to eller flere separate fag. Eksempelvis blir området geofag undervist som geografi istedenfor naturfag i mange land, mens deler av humanbiologien kan bli undervist i helsefag.

Biologi

Innholdsområdet biologi omfatter elevenes forståelse av struktur, livssyklus, mangfold og uavhengighet for levende organismer. De sentrale emnene er karakteristiske trekk, klassifisering og livsprosesser til organismer; celler og deres funksjoner; livssyklus, reproduksjon og arv; mangfold, tilpasning og naturlig utvalg; økosystemer; og menneskets helse.

Kjemi

I området kjemi er det følgende sentrale emner: klassifisering og sammensetning av stoffer; egenskaper til stoffer; og kjemiske forandringer.

Fysikk

I fysikk testes elevenes forståelse av begreper knyttet til fysiske prosesser og energi. De sentrale emnene er fysiske tilstander og endringer til stoffer; energioverganger, varme og temperatur; lys og lyd; elektrisitet og magnetisme; og krefter og bevegelse.

Geofag

Geofag tar for seg studier av jorda og dens plass i solsystemet og universet. Området dekker geologi, astronomi, meteorologi, hydrologi og oseanografi, og det er relatert til begreper i biologi, fysikk og kjemi. Det er ikke noe entydig bilde av hva geofag består av på tvers av de ulike landenes læreplaner. TIMSS 2011 identifiserer imidlertid følgende emner som sentrale for åttende trinns elevers forståelse av planeten de bor på og dens plass i universet: jordas struktur og fysiske trekk; jordas prosesser, sykler og historie; jordas ressurser, deres bruk og bevaring; samt jorda i solsystemet og universet.

Kognitive områder i naturfag – fjerde og åttende trinn

For å svare rett på TIMSS-oppgavene må elevene kjenne det matematiske innholdet som testes, og i tillegg må de ta i bruk et utvalg av kognitive ferdigheter. Det første kognitive området – ”å kunne” – dekker vitenskapelige fakta, prosedyrer og begreper elevene trenger å kunne. Det andre området – ”å anvende” – fokuserer på elevenes evne til å anvende kunnskaper og begreper i vitenskapelige problemsituasjoner. Det tredje området – ”å resonnerer” – går ut over løsning av rutineoppgaver til å omfatte uvante situasjoner, sammensatte kontekster og flertrinnsoppgaver.

Disse tre kognitive områdene blir brukt på begge trinn, men balanseres ulikt på grunn av forskjeller i elevenes alder, modning og erfaring. For både fjerde og åttende trinn er det innenfor hvert innholdsområde oppgaver som hører til hvert av de kognitive områdene.

Tabellen nedenfor viser målprosent for de kognitive områdene på hvert trinn.

Kognitive områder	Prosent	
	Fjerde trinn	Åttende trinn
Å kunne	40 %	35 %
Å anvende	40 %	35 %
Å resonnere	20 %	30 %

Å kunne

Sentrale kognitive ferdigheter innenfor dette området er å huske, gjenkjenne og formulere vitenskapelige fakta; å definere vitenskapelige termer; å beskrive organismer, stoffer, og vitenskapelige prosesser; å illustrere og eksemplifisere; og å vise kjennskap til vitenskapelige instrumenter.

Å anvende

Sentrale kognitive ferdigheter innenfor dette området er å sammenligne, kontrastere og klassifisere; å bruke modeller; å knytte vitenskapelig begrepskunnskap til observerte fenomener; å tolke informasjon i lys av vitenskapelige begreper og prinsipper; å løse kvalitative og kvantitative problemer; og å forklare observerte fenomener ved hjelp av vitenskapelige begreper, prinsipper og teorier.

Å resonnere

Sentrale kognitive ferdigheter innenfor dette området er å analysere relevante sammenhenger og begreper; å integrere og syntetisere fenomener der faktorer og begreper går på tvers av de naturfaglige områdene; å kunne formulere hypoteser og forutsigelser bygd på observasjoner og vitenskapelig forståelse; å planlegge vitenskapelige undersøkelser; å oppdage mønstre og trender i data og trekke konklusjoner; å generalisere; å vurdere prosesser, materialer, resultater, forklaringer og konklusjoner; og å begrunne forklaringer og løsninger.

Vitenskapelig utforsking

I tillegg til det som er nevnt ovenfor, vektlegger TIMSS at elevene skal vise ferdigheter knyttet til vitenskapelig utforsking. Det gjelder følgende områder: å formulere forskningsspørsmål og hypoteser; å planlegge undersøkelser; å representere data; å analysere og tolke data; og å trekke konklusjoner og formulere forklaringer.