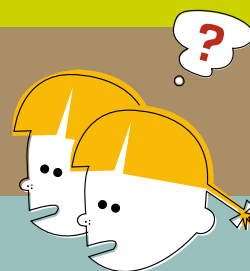




Nysgjerrigpermetoden

Vitenskapelig arbeidsmetode i barneskolen
Veiledning for lærere



Nysgjerrigpermetoden

*Vitenskapelig arbeidsmetode i barneskolen
Veiledning for lærere*

Tekst: Terje Stenstad

Tekst (s. 4–5, 13, 25–26): Marianne Løken

Redaktører (original utgave): Terje Stenstad, Nina Dessau

Redaktør (revidert utgave): Marianne Løken

Disse har medvirket/bidratt til utarbeiding av veiledningsheftet:
Lærer Lindis Alme, Førsteamanuensis Per Morten Kind ved
Program for lærerutdanning – NTNU, leder av Naturfagsenteret
Anders Isnes og professor Lisa Lorentzen ved Institutt for
matematiske fag – NTNU. Trykk av dette veiledningsheftet
er støttet av Utdanningsdirektoratet.

Copyright © Nysgjerrigper/Norges forskningsråd
1999, 2006

Nysgjerrigper
Norges forskningsråd
Postboks 2700 St Hanshaugen
0131 OSLO
Telefon: 22 03 70 00/22 03 75 55
Telefaks: 22 03 70 01
Grønt nummer telefaks: 800 83001
E-post: nys@forskningsradet.no
Internett: www.nysgjerrigper.no

Grafisk design: www.melkeveien.no
Trykk: Rolf Ottesen

1. opplag 1999 – 20 000 eks
2. opplag 2002 – 8000 eks
Revidert utgave 2003 – 8000 eks
Revidert utgave 2006 – 15 000

ISBN 82-12-02353-2 (trykt versjon)
ISBN 82-12-02354-0 (nettversjon)

Forord	4
Nysgjerrigpermetoden – «Forskerspiren» i praksis	5
Nysgjerrigpermetoden	6
Bruk av metoden i undervisningen	7
Grunnleggende ferdigheter og Nysgjerrigpermetoden	13
Nettressursen nysgjerrigpermetoden.no	14
Prosjektseksempler fra 1.–4. årstrinn	
Sover gullfisken om natta?	16
Kvifor er det så stygg veg forbi skulen vår?	17
Er det farlig å spise snø?	18
Prosjektseksempler fra 5.–7. årstrinn	
Hvorfor får man rynkete hud når man er i vann?	19
Hvorfor er gutter frekkere enn jenter?	20
Hvorfor blir ikke stripene ødelagt når du klemmer på tannkremtuben?	21
Andre vitenskapelige prosjekter	22
Nysgjerrigpers nettverk av ressurslærere	24
Barnas forskningskonkurranse Årets Nysgjerrigper	25
Hent inspirasjon på nysgjerrigper.no	26

Det sies at kunnskap er drivkraften i samfunnet. Det er kunnskapen som skal sikre vår fremtid. Kunnskap er ikke bare ferdigheter og fakta, men også dannelse og evne til refleksjon for å kunne tilegne seg ny kunnskap hele livet. Nysgjerrigheten er derfor et viktig verktøy i kunnskapssamfunnet, og utgangspunktet for Nysgjerrigpers mange tiltak for å sette forskning og vitenskap på dagsorden i og utenfor skolen.

Nysgjerrigpermetoden er et verktøy som lærere og elever kan nyttegjøre seg av i skolearbeidet. Siden Nysgjerrigpermetoden ble lansert i 1996 har Nysgjerrigper arrangert kurs for tusenvis av lærere over hele landet. Veiledningsheftet baserer seg blant annet på erfaringer fra møter med lærere og bidrag som er sendt inn til barnas forskningskonkurranse, Årets Nysgjerrigper.

Læreplanens generelle del og Naturfagplanens «Forskerspiren» understreker betydningen av å stimulere til aktivitet og skaperglede i skolen. Lærere som har grepet fatt i Nysgjerrigpermetoden, forteller at metoden bidrar til å gjøre arbeidet meningsfylt og interessant for elevene, og at dette igjen skaper et viktig grunnlag for motivasjon og samarbeid på tvers av elevgrupper og fag i skolen. Nysgjerrigpermetoden er «Forskerspiren» i praksis.

Hvert år begynner det rundt 60 000 forventningsfulle elever i den norske skolen. Disse lærer å se sammenhenger, de lærer å lese og nyttiggjøre seg av vitenskapelige data og informasjon – og blir stadig utfordret i å håndtere et mangfold av informasjonskilder. Arbeidet skal være lystbetont og elevene bør få strekke seg etter nye mål for å holde motivasjonen oppe. Læreren skal ikke bare lære bort, men også skape gode forutsetninger for at læring kan skje. Nysgjerrigper håper å kunne bidra til dette arbeidet gjennom Nysgjerrigpermetoden og andre læringsressurser – til nytte og inspirasjon for lærere og elever.

Marianne Løken
Redaktør

Nysgjerrigpermetoden

– «Forskerspiren» i praksis

Nysgjerrigpermetoden er en meget enkel fremstilling av den hypotetisk-deduktive metoden (HDM). Den er en utbredt forskningsmetode som benyttes både i natur- og samfunnsvitenskapene, og kan fungere godt i grunnskolen. Metoden gir elevene et utgangspunkt til selv å arbeide vitenskapelig, og den formidler viktige sider ved vitenskap.

Når Nysgjerrigpermetoden brukes i skolen, vil vi gjerne at elevene skal få innblikk i disse grunnleggende trekkene ved vitenskap. Vi vil at de skal oppleve sin egen «forskning» som en kreativ aktivitet, der de blir utfordret til å reise egne spørsmål og tenke ut mulige forklaringer. Viktig er det også at elevene skal lære å gjøre dette sammen med andre. Dette er i samsvar med området «Forskerspiren» i læreplanen.

Dette sier læreplanen om «Forskerspiren»:
Naturvitenskapen fremstår på to måter i naturfagundervisningen: Som et produkt som viser den kunnskapen vi har i dag og som en prosess som dreier seg om naturvitenskapelige metoder for å bygge kunnskap. Prosessene omfatter hypotesedanning, eksperimentering, systematiske observasjoner, åpenhet, diskusjoner, kritisk vurdering, argumentasjon, begrunnelser for konklusjoner og formidling. Forskerspiren skal ivareta disse dimensjonene i opplæringen.

Nysgjerrigper ønsker å gi deg som lærer et verktøy for å jobbe med «Forskerspiren». Samtidig dreier et forskningsprosjekt seg om å jobbe på tvers av ulike fag og disipliner, noe vi viser gjennom flere av prosjekteksempelene bak i heftet.

For å vise relevansen ved bruk av Nysgjerrigpermetoden i undervisningen, vil vi minne om kompetansemålene etter 2., 4. og 7. trinn i naturfag, men samtidig understreke at kompetansemålene innenfor flere fag kan oppfylles ved å gjennomføre et Nysgjerrigperprosjekt ikke bare i naturfag.

Kompetansemål etter 2. årstrinn i barneskolen er at eleven skal kunne:

- stille spørsmål
- samtale og filosofere rundt naturopplevelser og menneskets plass i naturen
- bruke sansene til å utforske verden i det nære miljøet og beskrive egne observasjoner fra forsøk og fra naturen.

Kompetansemål etter 4. årstrinn i barneskolen er at eleven skal kunne:

- bruke naturfaglige begreper til å beskrive og presentere egne observasjoner på ulike måter
- innhente og systematisere data og presentere resultatene med og uten digitale hjelpemidler og bruke enkle måleinstrumenter til undersøkelse.

Kompetansemål etter 7. årstrinn i barneskolen er at eleven skal kunne:

- formulere spørsmål om noe han eller hun lurer på
- lage en plan for å undersøke en selvformulert hypotese
- gjennomføre undersøkelsen og samtale om resultatet
- forklare hvorfor det er viktig å lage og teste hypoteser ved systematiske observasjoner og forsøk, og hvorfor det er viktig å sammenlikne resultater
- bruke digitale hjelpemidler og naturfaglig utstyr ved eksperimentelt arbeid og feltarbeid
- trekke naturfaglig informasjon ut fra enkle naturfaglige tekster i ulike medier og publisere resultater fra egne undersøkelser ved å bruke digitale verktøy.

Nysgjerrigpermetoden



Dette lurert jeg på

1 DETTE LURER JEG PÅ

Det er lov til å lure på alt mulig! En nysgjerrig forsker setter spørsmålstegn ved alt. Skriv ned spørsmålet du lurert på, og som du vil ha svar på. Det å stille gode spørsmål er helt avgjørende for det videre forskningsarbeidet. Bruk derfor litt tid på dette punktet. Velg gjerne spørsmål hvor svar kan finnes på hjemstedet.



Hvorfor er det slik?

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Nå skal du prøve å svare på spørsmålet ditt: Hva kan årsaken være? Kan det være fordi ...? Dette blir kalt å sette opp en hypotese eller et forslag til forklaring. Hypotesen vil danne utgangspunkt for det videre arbeidet. Ofte kan man tenke seg flere mulige forklaringer (hypoteser).



Legg en plan

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

Tiden er kommet for å legge en plan for gjennomføring av selve undersøkelsen. Hensikten er å finne ut hvor riktig(e) hypotesen(e) er, samtidig som du lærer mer om emnet. Du kan godt stille spørsmålene: Hvor kan jeg finne ut noe om dette? Hvordan kan jeg gjøre undersøkelser? Hvem kan jeg spørre? Du kan ta bilder, intervju noen som vet mye om emnet, søke på Internett, besøke et museum, dra på ekskursjon eller gjøre egne forsøk og observasjoner (å observere betyr å følge med og legge merke til).



Hente opplysninger

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

Du skal samle opplysninger som har å gjøre med hypotesen din – både de som kan tyde på at hypotesen er riktig, og de som kan tyde på det motsatte! Du observerer, teller og måler, ringer, leser, skriver, spør og graver. Kanskje får du nye ideer til hvordan du kan finne ut mer, eller til nye hypoteser; du arbeider som en forsker!



Dette har jeg funnet

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Etter undersøkelsen må du oppsummere det du har funnet ut og se om hypotesen du har satt opp under punkt 2 stemmer.

Er det derimot slik at du ikke kommer noen vei, at alle forslagene til forklaring virker like dårlige, må du gå tilbake til punkt 2. Forsøk å sette opp nye hypoteser og gjennomfør nye undersøkelser. Resultatene du kommer fram til kan føre til nye spørsmål som bringer deg nærmere svaret du jakter på. Klarer du å vise at en eller flere av hypotesene ikke stemmer, er dette et vel så viktig resultat som å bekrefte hypoteser. Forskning vil alltid føre deg fremover på et vis!



Fortell til andre

6 FORTELL TIL ANDRE

Når undersøkelsen er gjennomført, er tiden kommet for å fortelle andre hva du har funnet ut og hvordan du har arbeidet. Skriv, tegn, eller bruk andre måter for å presentere arbeidet. Et slikt arbeid kan gjerne presenteres ved å lage en brosjyre, skrive et avisinnlegg, eller kanskje som et forslag til kommunestyret. Forskere må legge fram opplysninger som viser hvorfor de har kommet fram til svaret sitt, de må *dokumentere* resultatene sine.

Bruk av metoden i undervisningen

1 DETTE LURER JEG PÅ

Prosjektspørsmålet skal styre arbeidet. Lærerens første store utfordring er derfor å få fram spørsmålene elevene lurer på og vurdere disse.

Nysgjerrigmetoden forutsetter vanligvis et «*hvorfor*» i spørsmålsstillingen: *Hvorfor* er det så mange som flytter fra Vågan? *Hvorfor* får kua jurbetennelse?

Arbeidsmetoden vil være vanskeligere å følge dersom prosjektarbeidet har problemstillinger med andre spørreord: *Hvor mange* giftige sopparter fins i vårt skogholt? *Hvilken* idrett er mest populær i bydel 3? Dette kan likevel være utmerkede vitenskapelige prosjekter som følger andre metoder. Les mer under avsnittet «Andre vitenskapelige prosjekter» (side 22).

Hvordan få fram gode problemstillinger?

Barn har stor iboende nysgjerrighet. Det å la elevene stille spørsmål – enkle eller omfattende – er en viktig måte å ta undringen og nysgjerrigheten deres på alvor. Det er ofte lett å få de yngste barna til å stille undrings-spørsmål. De beste prosjektspørsmålene kan ofte være spørsmålene voksne ikke finner på å stille: *Hvorfor er det færre spurver i vårt borettslag enn andre steder? Hvorfor er vedovner svarte?*

Hva lurer elevene på? Sett av en time til diskusjon og skriv opp alle forslag på tavlen. På denne måten starter prosjektet mest mulig på elevenes premisser. Elevene noterer alle spørsmålene og får i lekse å finne argumenter for sitt forslag. De elevene som ikke har kommet med forslag, kan tenke igjennom hva de lurer på omkring ett av spørsmålene.

Dette gir deg tid til å tenke igjennom hvor egnet de enkelte spørsmålene er til å styre prosjektarbeidet. Prøv å sette opp en hypotese eller to. Klarer ikke du det, er det lite sannsynlig at elevene vil klare det. Denne forberedelsen gir mulighet til å styre klassen i retning av den problemstillingen som egner seg best.

Når klassen samles dagen etter, kan det tenkes at flere spørsmål/problemstillinger er egnet til å forske på. Avgjørelsen kan for eksempel gjøres ved avstemming.

Problemstillinger kan også dukke opp underveis i et temaarbeid eller i den generelle undervisningen. Vi kan også oppfordre elevene til å stille spørsmål omkring et gitt tema.

Det gode spørsmål kan dukke opp under en tur i nærmiljøet (sjøen, skogen, iskremfabrikken, kraftverket osv): *Hvordan beveger sjøstjernen seg? Hvorfor kalles nærområdet vårt Cuba? Hvorfor er solceller en lite brukt energikilde?*

Læreren kan selvsagt også bestemme problemstillingen selv. Dersom du helst vil ha et prosjekt rundt et spesielt emne, bør du gi elevene to eller tre forslag til prosjektspørsmål for å la dem velge etter diskusjon og eventuell avstemning.

Prosjektarbeid kan også gjennomføres i mindre grupper, hvor grupper av elever lager sine individuelle prosjekter. Veiledning i startfasen blir desto viktigere, spesielt når problemstilling og hypoteser utformes. Da er det en stor fordel at lærer og elever er fortrolige med arbeidsformen.

Et egnet spørsmål for det vitenskapelige prosjektet?

Det kan ta tid å vurdere hva som er et godt prosjektspørsmål. Noen spørsmål egner seg best for temaarbeid. Finner vi utelukkende svar i oppslagsverk, arbeider vi ikke med et forskningsprosjekt. Verdensrommet og eksotiske dyr kan skape mye nysgjerrighet, men sjelden gode prosjektspørsmål: *Finner det liv på Mars? Hvordan temmer man en elefant?* Elevene kan finne fram til mange skriftlige kilder og levere en fin oppgave. Men de har neppe selv mulighet til å bidra med data, og kan ikke ha noen velfunderte, selvstendige konklusjoner på slike spørsmål.

Andre spørsmål lar seg ikke besvare vitenskapelig. Spørsmål om verdivalg egner seg derfor heller som samtale i klassen.



nysgjerrigpermetoden.no

Vi anbefaler bruk av prosjektverktøyet nysgjerrigpermetoden.no når dere arbeider med vitenskapelig arbeidsmetode. I verktøyet kan både elever og veileder opprette et felles arbeidsområde og legge inn tekst og bilder fra prosessen. Under arbeid med metodens første punkt, klikk på « Dette lurer jeg på » for å gå i gang med arbeidet. Les mer om hvordan å ta verktøyet i bruk på side 14.

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Nå må klassen diskutere mulige årsaker til fenomenet de studerer. Diskusjonen skal resultere i en eller flere hypoteser; det vil si forslag til forklaring på problemstillingen som er stilt. Her er det viktig at læreren er godt forberedt og kan hjelpe elevene å konkretisere, selv om det er elevene selv som i hovedsak skal diskutere seg fram til en hypotese. Som regel bør elevene ha skaffet seg noe bakgrunnskunnskap om området de skal forske på, før de stiller hypoteser.

Hvorfor sier så mange at det nye kjøpesenteret ser så stygt ut?

Forarbeid: Læreren griper fatt i et utsagn noen av elevene kommer med. Først må elevene finne ut hvorfor de synes senteret er stygt og i tilfelle hvorfor. Hva oppfatter de som stygt/pent? Er elevenes oppfatning den gjengse? Hvem er «de» som har bygd senteret?

Diskusjonen fører fram til hypotesene:

- Materialet som er brukt er det billigste
- Senteret er en kopi av et annet
- Byggherren brydde seg ikke om utseendet på bygget
- Senteret er bygd i en pen, men uvant stil
- Senteret er pent, men passer ikke inn blant omgivelsene

Hvorfor bruker få hytteiere solceller som energikilde?

Forarbeid: Klassen har undervisning om energikilder og lærer om solceller. Problemstillingen fører til følgende hypoteser:

- Solceller er dyrere enn andre energikilder
- Folk velger det de allerede har brukt fra før
- Det er for få soldager

Hvorfor kalles nærområdet vårt Cuba?

Vi tror det er fordi:

- Stedet er oppkalt etter en person
- Cuba er navnet på et hus eller en bygning i området
- Personer fra landet Cuba har bosatt seg her



Når problemstillingen ikke stemmer overens med virkeligheten

«Alle sier at» eller «alle vet at» det regner mer i Harstad enn i Svolvær, at det var mindre elg før, eller at man blir tjukk av å spise poteter. Det stemmer ikke alltid! Ikke ta noe for gitt – sjekk grunnlaget for spørsmålet ditt før du setter opp hypoteser.



nysgjerrigpermetoden.no

Tips og råd omkring hypotesearbeid finnes også i nettverktøyet. Klikk på «Hvorfor er det slik» og bruk verktøykassen aktivt i arbeidet med prosjektet. Dere kan fritt bevege dere fram og tilbake mellom de ulike trinnene, men husk å lagre alle data etter hvert som disse legges inn i verktøyet.

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

Vi må nå organisere oss og legge en plan for det videre arbeidet. Har elevene stilt mange hypoteser, er det lurt å velge den eller de hypotesene som er mest aktuelle. Har ikke klassen arbeidet med hypoteser før, er det en fordel å arbeide med én hypotese av gangen.

Planen vil sannsynligvis innebære innhenting av opplysninger. Vi kan oppsøke mange forskjellige kilder (se neste side, om punkt 4). Vi kan velge å skrive brev, gjøre intervjuer, utføre eksperimenter, observasjoner eller andre typer undersøkelser. Planen inkluderer *hvem* som innhenter opplysninger, *hvilke* opplysninger vi innhenter, *hos hvem* vi innhenter dem, og *hvor og hvordan* vi skal gjøre dette.

For å gjennomføre en god innsamling av data, må elevene ha visse basiskunnskaper. Skriver vi brev, må vi vite hvordan vi setter opp brevet og hvilke opplysninger som er fornuftig å ta med. Skal vi benytte oss av faks eller e-post, må faksmaskinen og datamaskin med Internett være tilgjengelig for elevene. Læreren trenger ikke instruere alle i slike tekniske verktøy; en gruppe læres opp og får som ansvar å instruere de andre elevene.

Ikke alt må læres i forkant av datainnsamlingen. Dette gjelder for eksempel utregning av prosent og utforming av grafer og diagrammer. Motivasjonen til å lære dette vil være høy når elevene tripper etter å regne ut og sette sammen tallene fra undersøkelsene sine.

Har elevene gode forkunnskaper om emnet sitt, kan du prøve å la grupper av elever undersøke ulike hypoteser. Dette må vurderes i forhold til elevenes alder og prosjektets kompleksitet. Samtidig må man ta hensyn til hvor trygge elevene er, både seg i mellom og i forhold til læreren.

nysgjerrigpermetoden.no



Dere arbeider nå under «Legg en plan» i nettverktøyet. Del gjerne elevene i grupper og legg inn forslag til arbeidsdeling. I verktøykassen finnes mer informasjon om ulike metoder for å fremskaffe data. Dere bør nå bestemme dere for om dere vil bruke intervju, spørreundersøkelse, observasjon eller eksperimenter – eller en kombinasjon av flere metoder.

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

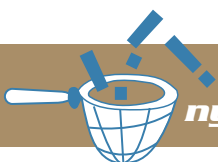
Hvem kan elevene henvende seg til når de skal finne ut om hypotesene stemmer? På følgende steder er det som regel mulig å få informasjon, hjelp eller låne utstyr:

- Kommunale kontor
- Lokalaviser, lokalradioer, lokale tv-stasjoner
- Lokalhistorikere, lokalhistorielag
- Familie og kjente
- Organisasjoner og foreninger – også rene hobbyklubber kan være til stor hjelp
- Bedrifter i nærmiljøet
- Bibliotek
- Internett
- Høyskoler, universiteter og forskningsinstitutter
- Andre skoler, for eksempel videregående skoler

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Etter innsamlingen av informasjon drøfter vi resultatene, og vurderer disse opp mot hypotesen(e) vi stilte. Er hypotesene styrket? Hvis ikke, er det fornuftig å gå tilbake til punkt 2 og sette opp nye hypoteser eller forfølge allerede oppsatte hypoteser. Kanskje må vi legge en helt annen plan til denne hypotesen? Effekten av å gå i «loop» er viktig i forhold til elevenes forståelse av vitenskapelig arbeidsmetode. Resultater som viser at hypotesen(e) *ikke* stemmer er som nevnt også viktige resultater.

Etter å ha gjennomdiskutert dette kan elevene trekke konklusjoner om hva som mest sannsynlig er årsaken(e) til det de lurte på.



nysgjerrigpermetoden.no

nysgjerrigpermetoden.no

Husk å legge inn alle opplysningene fra innsamlingen under «Hente opplysninger» i nettverktøyet. Det bør være en fast oppgave etter innhenting av ulike typer data. Her gjelder det å være kreativ for å dokumentere dataene som er innhentet. Bruk vedlegg til å dokumentere bilder, logger, tabeller etc. Kanskje har dere etablert en egen datagruppe med ekspertise på skanning og bearbeiding av tunge bildefiler eller liknende.

Konklusjonen av forskningsarbeidet legges inn i nettverktøyet under «Dette har jeg funnet». Det er lov å gå tilbake å justere problemstillingen(e) underveis, men aller viktigst er det at dere begrunner svarene dere har kommet fram til. Mye god forskning konkluderer med nye spørsmål og problemstillinger. Vær kritisk til eget arbeid. Det er ikke alltid nødvendig med to streker under svaret.



6 FORTELL TIL ANDRE

Prosjektarbeidet skal munne ut i et produkt som skal presenteres for andre. Formidling til andre er med på å gi elevene forståelse av vitenskapens kollektive natur.

Uansett produkt og presentasjonsmåte er det viktig å lage en skriftlig rapport. I rapporten bør elevene vise sammenhengen mellom spørsmålet de har reist, data-materialet som er samlet inn og konklusjonene de har kommet fram til. Tegninger og bilder hører ofte med. Hovedsaken er at rapporten settes sammen systematisk og oversiktlig – håndskrevet og/eller på data. Alle elevene trenger heller ikke være involvert i rapport-skrivingen.

Andre produkter/presentasjonsformer:

- Avisinnlegg
- Internettside/nettavis
- Brosjyre, hefte
- Radioprogram
- Innlegg i kommunestyret
- Skuespill/revy
- Sang
- Video
- Foto/lysbilder (ta bilder underveis!)
- Utstilling
- Storyline

Et godt eksempel: Femteklassinger ved Rjukan barneskole utførte et prosjekt om tettstedets arkitektur. Som en av presentasjonsformene lagde elevene en liten folder hvor de inviterte til en arkitektur for lokalbefolkningen. Elevene guidet interesserte og fortalte dem om spesielle særtrekk ved den lokale arkitekturen.

Send gjerne inn prosjektet til Årets Nysgjerrigper-konkurransen (rapport i tillegg til eventuell annen presentasjonsform) – eller via nysgjerrigpermetoden.no (se under). Konkurransfolderen med utlysningen sendes hver høst til alle barneskoler. Folderen kan også lastes ned fra nysgjerrigper.no, eller fås tilsendt ved henvendelse til Nysgjerrigper.

nysgjerrigpermetoden.no



Prosjektarbeidet kan endres så mange ganger dere ønsker. Prosjektet avsluttes under punktet «Fortell til andre». Dere kan velge mellom å avslutte prosjektet og gjøre det synlig for andre, eller levere det digitalt til konkurransen Årets Nysgjerrigper. Skriv gjerne ut et eksemplar av rapporten til alle elevene – som bekreftelse på at de har jobbet som «ekte» forskere.

EVALUERING AV PROSJEKTET

Sett av tid sammen med elevene på slutten av prosjektet for evaluering: Hva har vi lært? Var prosessen god? Fikk vi interessante svar? Kunne noe vært gjort annerledes – og i så fall på hvilken måte? Hva bør vi huske på til neste gang? Er prosjektrapporten en god beskrivelse av det vi har vært gjennom?

Læreren bør også bruke tid på å evaluere veilederrollen sin og organiseringen av elevene.

TIDSRAMME

Dersom man setter av en isolert tidsperiode for et vitenskapelig prosjektarbeid, kan det føre til lediggang hos enkelte av elevene. Som oftest vet vi ikke i forveien akkurat når et brev vil bli besvart, på hvilket tidspunkt et fagmenneske vil kunne komme på skolen, når en bestemt person vil la seg intervju eller når resultatene fra en prøve kommer tilbake fra et laboratorium.

Derfor er det best å organisere et slikt prosjektarbeid innimellom den øvrige undervisningen; bruke enkelte timer eller deler av en time. Når prosjektet behøver det, kan man rydde av tid på timeplanen til intensivt arbeid.

Et vitenskapelig prosjekt kan derfor strekke seg over flere uker eller eventuelt måneder dersom vi finner ut nye ting og må prøve ut nye hypoteser. Det siste forutsetter selvfølgelig at elevene stadig er interesserte – hvis ikke er det bedre å avrunde prosjektet. Prosjektet stopper seg selv når vi har funnet svar på det vi lurte på, og når vi har vurdert svarene mot hypotesene vi stilte.

LÆRERENS ROLLE

Lærerens rolle i et prosjektarbeid er sammensatt, men viktigst er det først og fremst å være veileder.

En viktig oppgave er å markere overgangen mellom de forskjellige fasene i et vitenskapelig prosjektarbeid. Stopp opp å la elevene reflektere over arbeidet de holder på med. *Hva har vi lært til nå? Hva kan være lurt å gjøre før vi går videre? Du må også presentere mulige valg: Kan vi utføre et eksperiment for å prøve ut hypotesen vår? Kanskje elevene kjenner noen som kan mye om arkitekturen i bydelen?*

Du må også hjelpe elevene å sile informasjon. På Internett finnes et mylder av informasjon som det ikke er bare enkelt å forholde seg til. Prøv etter beste evne å veilede elevene i hvilke kilder som er gode, og hvilke som ikke er det. Får vi vanskelige brev, må vi veilede elevene i å trekke ut nøkkelordene.

Som nevnt er mange prosjekter av tverrfaglig karakter. Det kan derfor lønne seg å orientere faglærere om prosjektplanene – det kan hende man vil ha utbytte av å følge opp prosjektet i flere fag.

Læreren styrer så mye eller lite som nødvendig. Kjenner du elevene godt, og fungerer gruppen godt sammen, kan du slippe noe av styringen. Er elevene unge, må du styre mer. Det samme gjelder hvis elevene er uvante med arbeidsformen – uansett elevenes alder.

SAMARBEIDSPARTNERE

Videregående skoler har vært samarbeidspartner for flere av klassene som har bidratt i Årets Nysgjerrigperkonkurransene. Noen har kjørt parallelle prosjekter med de eldre elevene – selvsagt med enklere problemstillinger og hypoteser. Andre har brukt skolene som «ressurssentre» hvor de har fått fremvisning i mikroskop eller annet vitenskapelig utstyr. Andre igjen har brukt nærliggende skoler for å låne vitenskapelig utstyr.

Grunnleggende ferdigheter og Nysgjerrigpermetoden

Gjennom grunnleggende ferdigheter i ulike fag skal elevene bli bedre til å forstå og gjøre bruk av det de leser, skriver og regner. De skal også trenes i å bruke digitale verktøy. Gjennom egne opplevelser skal elevene tilegne seg ferdigheter som hjelper dem til å bruke språket i ulike sosiale sammenhenger i skole, hjem og fritid. Gjennom grunnleggende ferdigheter skal elevene også lære fagene bedre.

Grunnleggende ferdigheter vil si:

- Å kunne uttrykke seg muntlig
- Å kunne lese
- Å kunne skrive
- Å kunne regne
- Å kunne bruke digitale verktøy

(Kilde: Utdanningsdirektoratet.no)

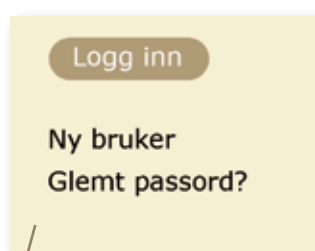
Elever som gjennomfører et prosjekt etter vitenskapelig arbeidsmetode vil kunne tilegne seg flere av ferdighetene innenfor ulike fag.

IKT er en spesiell utfordring i norsk skole. For å møte lærernes behov for lett tilgjengelige verktøy i arbeidet med IKT i undervisningen, har Nysgjerrigper utviklet nettressursen nysgjerrigpermetoden.no som omtales flere steder i veiledningsheftet.

På de neste sidene kan dere få hjelp til å komme i gang med nysgjerrigpermetoden.no, men husk: som alle andre publiseringsverktøyer krever også dette verktøyet øvelse. Veiledningsheftet er også ment som en veiledning for dem som ønsker å bruke nettressursen i arbeidet med et prosjekt til konkurransen Årets Nysgjerrigper. Mer informasjon om fremgangsmåten finner du og elevene i selve verktøyet på nett: nysgjerrigpermetoden.no.



I prosjektverktøyet nysgjerrigpermetoden.no kan elever og lærer opprette et arbeidsområde og legge inn tekst og bilder rundt hvert trinn i metoden. Underveis kan veilederen hente tips til fremgangsmåte og fremdrift slik vi beskriver det i dette heftet. All denne informasjonen er tilgjengelig i en verktøykasse på nettstedet. Når arbeidet er slutt, er det mulig å publisere den ferdige rapporten slik at den blir tilgjengelig for alle. Det går også an å publisere rapporten og sende den digitalt som bidrag til konkurransen Årets Nysgjerriger.



Ny bruker? Klikk på lenken øverst til venstre for å registrere deg.



Bare veilederen må ha egen e-post-adresse. Dersom du ikke har egen e-postadresse, klikk på verktøykassen og les det som står der. I **verktøykassen** finner du tips rundt hvert trinn i metoden.

Når du har fått egen e-post, klikk for å **registrere prosjekt**, veileder og bruker. Fyll inn skjemaene som dukker opp, og husk å klikke «lagre og fortsett». Brukernavn og passord til deltakere som ikke har egen e-post, blir sendt til din e-postadresse, og du kan i tillegg finne dem igjen under «Administrasjon for veileder» (vises i høyremargen når man er innlogget).

Ikonene i venstremargen viser de seks trinnene i Nysgjerrigers arbeidsmetode.



Under hver del kan du skrive inn ny informasjon eller legge inn bilder. Husk å lagre arbeidet før du går videre.

Teksten kan formateres:

Fet, *kursiv*, punktliste, lenker, du har angreknapper (for den som kan html, kan koden også vises).



Bildene må være i formatet jpg/jpeg eller png. Oppløsning på 72 dpi er tilstrekkelig.

Hvis du skriver inn flere **avsnitt**, kan rekkefølgen endres ved å klikke på pilene. Avsnittet kan også endres eller fjernes.



I høyremargen finnes flere viktige funksjoner:

Vis rapport (pdf): Klikk her og se hvordan rapporten blir seende ut.

Forord rapport: Du kan skrive inn forord til rapporten når du måtte ønske det.

Forside rapport: Legg inn tekst og bilde til forsiden av rapporten.

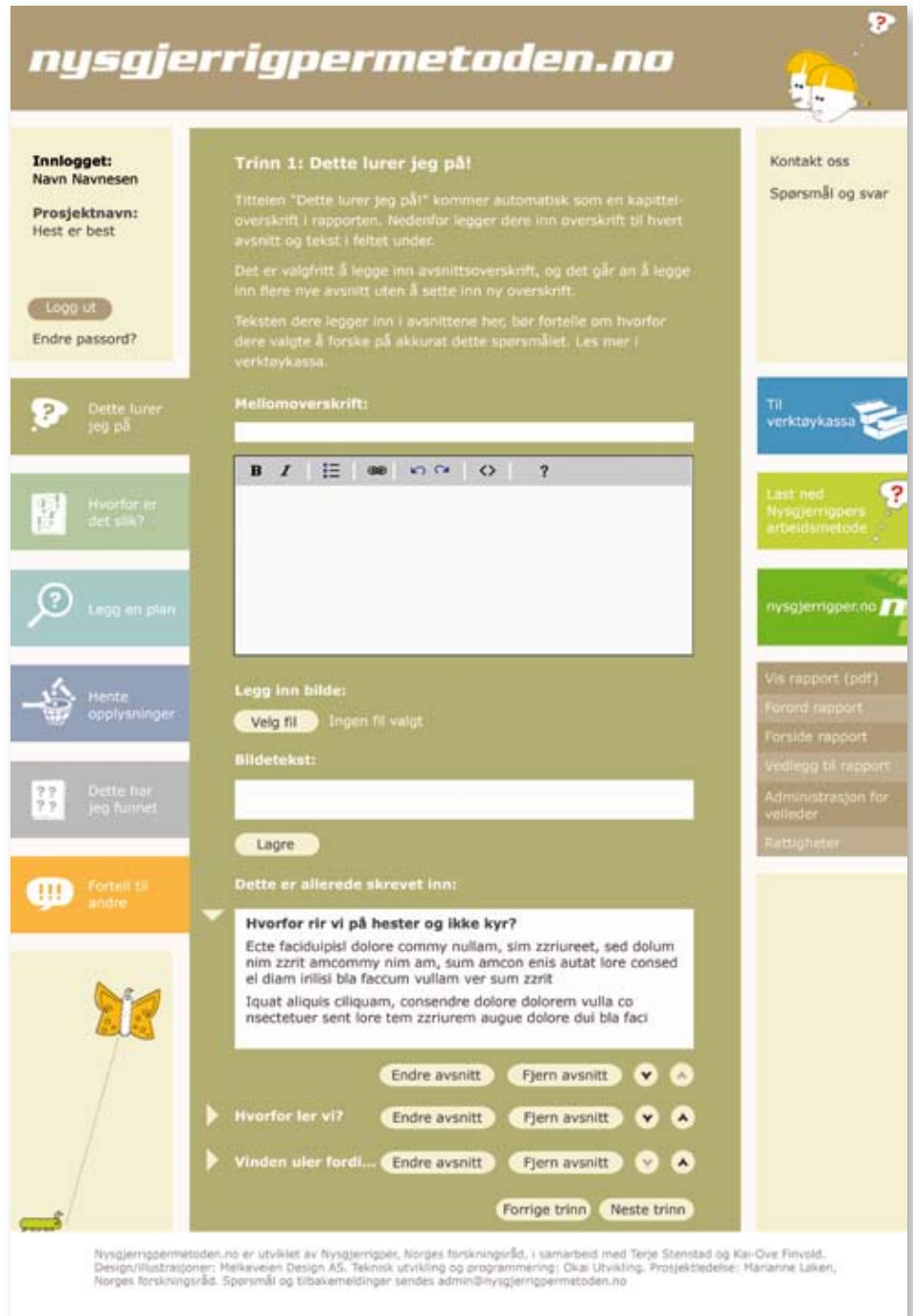
Vedlegg til rapport: Legg inn vedlegg.



Administrasjon for veileder: Lar deg registrere nytt prosjekt, nye deltakere eller veileder, endre data om prosjektet, deltakere eller skole. Her finnes også en liste over brukernavn og passord til alle deltakerne.

Rettingheter: Kort om hvilke rettigheter som gjelder for prosjektene som legges inn i verktøyet.

Prosjektarbeidet kan endres så mange ganger dere ønsker, inntil dere velger å **avslutte prosjektet**. Da kan dere enten publisere prosjektet eller avslutte og sende inn til konkurransen Årets Nysgjerrigper.



Sover gullfisken om natta?

Av 2. årstrinn ved Hillestad skole i Holmestrand. Kom til finalen i Årets Nysgjerriger 2001.

1 DETTE LURER JEG PÅ

Sover gullfisken om natten? Det er lærer Bodil Holhjem som lurert på dette, etter å ha hatt en gullfisk i pensjon. Elevene er ikke vanskelige å tenne med en slik problemstilling.

Det første de gjør er å definere hva det vil si å sove for en gullfisk. Elevene tegner sine forslag: ligge på bunnen, ligge stille mellom planter eller flyte i vannskorpa. De blir enige om at fisken sover når den er helt i ro i vannet.

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Hypotesene må bli enten – ja, fisken sover, eller at den ikke sover. Seks elever har liten tro på at gullfisken sover om natta, mens resten av klassen tror fisken sover.

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

For å finne svar vil elevene spørre foreldrene sine, lese i bøker, skrive til noen som vet noe om dette, og undersøke selv. Med veiledning fra Bodil skriver de brev til Akvariet og Universitetet i Bergen. Noen elever vil ta kontakt med en dyrebutikk, andre snakke med fiskerne på brygga i Holmestrand. Gullfisk må de også ha – og den må de til Tønsberg for å kjøpe. Undersøkelsen vil de gjøre ved å overnatte på skolen og se hvordan fisken oppfører seg i løpet av en natt.

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

Ikke alt gir resultater, men det er stor entusiasme når de får svar på brevene: Forskerne gir forskjellige svar – den ene har tro på at gullfisken sover, den andre ikke. I bøkene fra biblioteket er det lite å hente som har relevans for forskningen deres, men Bodil legger opp til temaarbeid der de blant annet lærer om fiskenes sanser.

Observasjonsnatten forbereder de ved å tegne et kart over klasserommet med soveplassene, slik at vaktskiftene skal gå stille for seg. Gullfisken får sitt eget rom, hvor gardinene er trukket for og lyset slukket. Bare en liten sprekk fra døra gir lyset som trengs for å så vidt kunne se fisken. Hvert vaktskift skriver logg over det de observerer.

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

I loggboken fra elevenes observasjonsnatt står det blant annet: 2200-2300: *Fisken svømmer rundt.* 2300-2400: *Fisken svømmer rundt.* 2400: *Fisken ligger helt stille. Den har lagt seg mellom plantene, og har sunket ned mot bunnen med buken.* 0015: *Legger seg med hodet ned mot bunnen.* 0020: *Svømmer rolig rundt.* 0100-0200: *Fisken svømmer rundt ...*

I løpet av natten er det et par kortere perioder hvor fisken oppfører seg mer søvnig, mens den utpå morgenkvisten blir stadig kvikkere i bevegelsene. Elevene kan triumferende konstatere at gullfisken sover om natta, og at den sover i korte perioder.

6 FORTELL TIL ANDRE

Lærer Bodil er aktiv med å engasjere pressen, og får innpass i både radio og lokalavis. De skriver takkebrev til forskerne som svarte dem, og lager en «fiskebok» fra prosjektet, som en gave til skolebiblioteket.

Kvifor er det så stygg veg forbi skulen vår?

Av 1.–4. årstrinn ved Kyrkjebø oppvekstsenter. Vinner av Kreativitetsprisen i Årets Nysgjerriger 2005.

1 DETTE LURER JEG PÅ

Hvorfor er det så stygg vei forbi skolen vår? Kan vi gjøre noe for at den skal bli bedre? En rekke avisartikler om den stygge veien pirrer nysgjerrigheten hos elevene. Og de har selv sett hvordan den kan ødelegge privatbiler og lastebiler.

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Elevene vil arbeide ut fra tre hypoteser:

- Fylket har for lite penger.
- Politikerne maser ikke nok på staten.
- Vi som bor her maser også for lite.

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

Elevene har som mål å vise hvor stygg veien er – ta bilder for dokumentasjon. De vil dessuten måle hull og steiner i veien og kontakte politikere, Vegvesenet og avisen.

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

Målingene viser at veien er gjennomhullet med inntil 70 cm dype hull. Vegvesenet svarer på brevet, men alt er ikke like lett å forstå. De lærer derfor å trekke ut relevante opplysninger. Ganske raskt får de svar fra en fylkespolitiker som vil komme på besøk. Når han kommer er Vegvesenet som smått i gang med å fjerne steiner og fylle sand i veien.

Elevene utfører en spørreundersøkelse for å finne ut hva folk synes om veien.

I et brev fra Vegdirektoratet får de vite veien – fylkesvei 810 – er den styggeste av 1628 fylkesveier! Likevel er den nummer sju på prioriteringslista over utbedringer. Elevene synes dette er alt for langt nede, og noe bør gjøres med det. De allierer seg derfor med grendelaget i håp om å bli dyttet høyere opp på prioriteringslista.

Prosjektet ruller og blir godt kjent i distriktet, såpass at NRK melder interesse for å komme på besøk. Aviser tar også kontakt – ryktet brer seg om de ivrige forskerne. Medieoppmærksomheten gjør at en fylkestingspolitiker melder seg inn i debatten, og snart er de invitert tilbake av NRK radio. Det fører til at fylkespolitikeren på direktesendt radio lover at veien vil få 1 millioner kroner til sommeren!

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Elevene oppnår det de ønsker – og vel så det! Allerede i år er de lovet nytt veidekke i millionklassen. I rapporten sin skriver de: *Politikere og veivesenet er svært glad i å bruke ordet «prioritere». MEN DET LØNNER SEG Å MASE!*

6 FORTELL TIL ANDRE

Gjennom prosjektet klarer elevene til gangs å formidle om prosjektet, og de har til og med diktet egen sang om forholdene på fylkesvei 810, basert på «Hometitten, hompetatten ...». Elevene vinner Nysgjerrigers Kreativitetspris, gitt av Ungt Entreprenørskap.

Er det farlig å spise snø?

Av 1. årstrinn ved Miland skole. Andrepremie i Årets Nysgjerriger 1999.

1 DETTE LURER JEG PÅ

Er snøen og istappene fulle av småkryp og er det masse små dyr i snøen? Mark og biller og sånne med lange bein – tusenbein? Dette er elevene oppriktig opptatte av. *Er det farlig å spise snø?*

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Elevene er ganske så sikre på at det finnes små dyr i snøen, for de har hørt om barn som har fått mark i magen av å spise dette. De ønsker derfor å konsentrere seg om hypotesen: Det finnes små dyr i snøen, derfor er det usunt å spise snø.

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

Først må barna vite litt mer om smådyrene de tror finnes i snøen. De samler skriftlig informasjon som er med på å bekrefte – og avkrefte – egne teorier som: *Kanskje smådyrene er i snøen fra sommeren av? Kanskje blir de med snøen ned fra himmelen? Kanskje er de der fordi de liker seg der?*

Viktigst er det likevel å observere på egenhånd. De ønsker derfor å ta prøver av snø og is fra skolegården. Kanskje kan de få «profesjonelle» forskere til å undersøke prøvene?

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

I utkanten av skolegården finner barna nysnø. De fyller ett glass med denne snøen, og et annet med istapper. Når isen og snøen er smeltet samler de seg rundt glassene for å se hva som finnes i vannet. De bruker lupe for å studere smeltetvannet. Noen observerer lo og bobler mens andre mener de ser veldig små dyr som beveger seg. De er nå ganske sikre på at teorien om smådyr i snøen stemmer. Men helt sikre er de ikke, og de vet heller ikke om dyrene er usunn kost.

Elevene tar derfor også en snøprøve fra en annen del av skolegården. Denne snøen er ikke nysnø, og ser mer skitten ut.

Det er nå tid for å søke «profesjonell» hjelp: Elevene drar på uttur til en dame ved Landbrukskontoret. Besøket blir ganske nedslående i forhold til teoriene om små dyr i snøen. I begge vannprøvene er det ikke noen annet å se enn ufarlige alger. Men det kan likevel finnes bakterier i vannet, og noen av disse bittesmå organismene kan være farlige å få i seg. Prøvene må sendes videre til Næringsmiddeltilsynet for nærmere undersøkelse.

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Når elevene får brev fra Næringsmiddeltilsynet med analyser av smeltetvannet, er det tid for å oppsummere. Analysene herfra viser at den «rene» smeltede snøen ikke inneholder farlige bakterier. Det gjør derimot den skitne snøprøven de tok fra lekehaugen midt i skolegården. Prøvene viser at vannet inneholder koliforme bakterier – tarmbakterier fra dyr eller mennesker. De arbeider derfor noe videre med spørsmålet om hvilket dyr som kan ha bæsjet i skolegården.

Elevene trekker konklusjonen: *Møkkete snø er farlig å spise – vi kan bli syke av den. Vi kan spise den rene snøen som kommer rett fra himmelen – og som vi ikke ser noe svart i.*

Konklusjonen er spesielt interessant fordi den delvis bekrefter, delvis avkrefter det barna har fått høre fra de voksne rundt seg; den gjengse oppfatningen om at det er farlig å spise snø. Gjennom arbeidet får de altså et mer nyansert bilde av virkeligheten enn den de har fått fra sine nærmeste voksne.

6 FORTELL TIL ANDRE

Elevene tegner aktivitetene de har vært med på, og små og større dyr de har lært om. De skriver selv enkelte ord, mens læreren har nedtegnet deres uttalelser underveis i det vitenskapelige prosjektarbeidet.

Hvorfor får man rynkede hud når man er i vann?

Av 5B ved Eiksmarka skole. Årets Nysgjerrigper 2005.

1 DETTE LURER JEG PÅ

Femteklassingene har en postkasse i klasserommet der de kan legge spørsmål om ting de lurer på. Etter at postkassen har fylt seg opp over tid, går de gjennom spørsmålene. Læreren hjelper dem å sile ut de spørsmålene som det egner seg å forske på. Tre spørsmål skiller seg ut: *Hvordan kan man få ferskt brød til å holde seg ferskt? Hvorfor har vi hår? Hvorfor får man rynkede hud når man er i vann?* Det siste spørsmålet «vinner» – de ser for seg at de kan gjøre mange morsomme aktiviteter rundt denne problemstillingen.

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Elevene setter opp tre hypoteser: 1) Huden trekker seg sammen eller vier seg ut når den kommer i vann. 2) Noe under huden trekker seg sammen slik at det blir rynker i huden. 3) Huden suger til seg vann. Av praktiske årsaker avgrensers de oppgaven til å forske på huden på hendene.

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

Listen over aktiviteter blir raskt lang: De ønsker å utføre mange forsøk – både på land og til vanns. Elevene planlegger en egen forskningssesjon i svømmehallen, og vil også teste hvordan hud reagerer på vann med forskjellige typer tilsetninger, for eksempel zalo og konditorfarge. De vil også smøre inn huden med vaselin og smør i deler av forsøkene.

Før svømmehall-eksperimentene blir gjennomført, har elevene gjort mye planleggingsarbeid: De skriver blant annet en søknad om å få 800 kroner fra klassekassen til å dekke inngang i svømmehallen. Søknaden stiles til lederen av foreldregruppa, og blir heldigvis innvilget. Elevene skriver også brev til foreldrene for å skaffe seg transport til og fra svømmehallen. De lager detaljerte oversikter for å koordinere transporten best mulig.

De vil også kontakte ulike eksperter på området, og vil gjøre dette via e-post eller personlig intervju.

Elevene deler seg i ulike grupper og får ulike ansvarsområder. For å sørge for at forskningen blir godt dokumentert, får to elever hovedansvaret for å fotografere.

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

I svømmehallen tester de hva skjer med huden etter man har vært i vannet i fem minutter, et kvarter, en halv time og en time. Resultatene blir nøye ført inn i tabeller med rynkegrad fra «ikke

rynker» til «ekstremt mye rynker». De fleste elevene har en jevn og ganske lik rynke-utvikling, med unntak av en av jentene: Etter 23 minutter begynner hun å kjenne rynker i ganen!

De gjør også forsøk i badstue, og registrerer at rynkene raskt forsvinner her. Med målbånd måler de rundt fingeren for å se om den har viet seg ut eller trukket seg sammen. For å ha noe å måle etter, setter de merker med vannfast tusj. Dette forsøket er ikke like vellykket – den vannfaste tusjen viser seg ikke å være helt vannfast likevel.

Tilbake i klasserommet tester elevene hvordan huden reagerer på vann med forskjellig temperatur og med forskjellige tilsetningsstoffer. De stikker seg også med nåler for å se om det tyter vann ut av huden fra rynkene.

En av hudlegene de kontakter, inviterer dem på besøk på Rikshospitalet. De forbereder 14 spørsmål, blant annet: *Blir huden skadet i klorvann? Hvorfor får man ikke rynker på magen? Hvorfor stikker det i huden når man har den i 50 grader?*

Fire andre hudleger svarer på spørsmål via e-post. En gruppe intervjuer også innehaveren av Askepottsalongen, en lokal hudpleiesalong.

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Gjennom sine egne forsøk og svar fra ekspertene (selv om svarene avvek noe fra hverandre!), konkluderer femteklassingene med at man får rynker av å være i vann fordi fettlaget på huden blir skylt vekk. Huden trekker til seg vannet og vier seg ut og fettet på den såkalte hornhuden forsvinner. Hornhuden er det tykkeste hudlaget på fingrene (og føttene), derfor får vi mest rynker der – eller en hevelse i huden, som en av hudlegene påpeker. Dermed har de fått avkreftet en av hypotesene, og styrket hypotesene om at huden vier seg ut når den kommer i vann og at huden trekker til seg vann.

6 FORTELL TIL ANDRE

Elevene dokumenterer prosessen grundig og med stor ryddighet gjennom en svær rapport. Rapporten er krydret med bilder, tegninger og oversiktige tabeller fra forskningen.

Femteklassingene vinner prisen Årets Nysgjerrigper 2005 for forskningsarbeidet. Juryen legger vekt på at de har gjennomført forskning av høy kvalitet i ekte Nysgjerrigper-ånd. Eksperimentene trekkes fram som kreative og gode, og når resultatene ikke blir helt som forventet, viser elevene evne til å reflektere over hva som gikk galt.

Hvorfor er gutter frekkere enn jenter?

Av 6A ved Grønnåsen skole i Bodø. Finalist i Årets Nysgjerrigper 2000.

1 DETTE LURER JEG PÅ

Lærer John Berg gjør kort prosess og spør elevene om de vil forske på problemstillingen: *Hvorfor er gutter frekkere enn jenter?* Elevene svarer enstemmig ja!

Noen av elevene, spesielt guttene, er litt skeptiske og spør seg om problemstillingen virkelig stemmer? Dette må de avklare før de går videre. For å finne ut av dette skriver de brev til rektorer ved andre skoler med spørsmål som: *Er det flest gutter eller jenter som kommer til rektor? Hva er årsaken til dette?*

Svarene fører de inn i en tabell, som viser at det i stor grad er guttene som bråker, sloss og kommer til rektor. De blir likevel ikke helt kloke på svarene, fordi mange rektorer kategoriserer jentene som like frekke som guttene. De gjennomfører derfor en liten spørreundersøkelse blant jevnaldrende for å finne ut hva de legger i begrepet «frekk».

Svarene viser at jentenes måte å være frekk på handler om baksnakking og utestenging. Elevene skriver: *Jentene er like frekke som guttene, men klarer å skjule hva de gjør. De sloss ikke og lager ikke så mye bråk.*

Elevene må derfor lage ny problemstilling: *Hvorfor oppfører jenter og gutter seg forskjellig på skolen?*

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Elevene arbeider en stund med hypoteser, og fokuserer på: *Gutter har et annet temperament. Jenter og gutter er skapt forskjellig.*

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

De vil sende brev til flere professorer. John tipser elevene om hvor de kan finne fram til forskere eller fagfolk. Før de sender brevene bearbeider de hypotesene sine ved å lære om hjernen. De prøver også å få besøk av en kvinne som har skrevet et innlegg i lokalavisen om at det burde være rene jente- og gutteklasser, men uten å lykkes.

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

Elevene sender brev til 15 forskere, blant annet psykologer og fysiologer. De får svar fra fire av disse, som alle har forskjellig fagbakgrunn. John setter av tid når det trengs til å lese opp og gjennomgå svarene. De drar ut essensen av forskernes vurderinger for å få oversikt over hva den enkelte mener om hver av hypotesene.

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Svarene fra forskerne har også gjort dem klokere, blant annet at jenter og gutter er forskjellige på grunn av ulikheter i kroppens signalstoffer, hormonene.

Elevene skriver dessuten: *Vi har funnet ut at læreren vår ikke hadde rett når han påstod at gutter var frekkere enn jenter; jenter og gutter er frekke på forskjellige måter.*

6 FORTELL TIL ANDRE

Elevene lager en oversiktlig rapport på data og setter inn eksempler på korrespondanse. De krydrer rapporten med bilder fra rollespill om frekk og bråkete oppførsel. Etter at de gjør det skarpt i Årets Nysgjerrigper, skriver lokalavisen om prosjektet.

Hvorfor blir ikke stripene ødelagt når du klemmer på tannkremtuben?

Av åtte elever i 7. årstrinn ved Vevelstadåsen skole i Akershus. Vinner av Teknologi- og designprisen i Årets Nysgjerrigper 2006.

1 DETTE LURER JEG PÅ

Selv om man moser og klemmer på en Aquafresh-tannkremtube, så kommer tannkremen ut i tre fine fargestriper. Hvordan kan dette ha seg? lurer Etzaz en morgen mens han pusser tenner.

2 HVORFOR ER DET SLIK?

Spørsmålet engasjerer alle i klassen, og de setter opp følgende hypoteser:

- 1) Det er flere skillevegger inni tuben.
- 2) Det er noe i enden av tuben som gjør at det kommer stripete tannkrem ut.
- 3) Du må ha vann for at stripene skal blandes.
- 4) Det er noe rundt stripene.
- 5) Det er forskjell på stoffene i fargene slik at de ikke vil blande seg.
- 6) Det er så trangt inni tuben at vi ikke får dyttet på tannkremen rundt slik at den får blandet seg.
- 7) Fordi tannkremtuben er lagd av plastikk blir det for mykt til at tannkremen blander seg. Tannkremen bare dyttes rundt og rundt på samme måte.

3 LEGG EN PLAN FOR UNDERSØKELSEN

De kjøper inn mange tuber tannkrem, og også en kaviartube med ost som også kommer ut i striper. De planlegger å klippe opp en tube for å sjekke hvordan den ser ut inni, og de vil blande tannkrem med vann. De vil også undersøke tannkrem i mikroskop for å se om det kan være forskjell på stoffene. Litteratur, Internett og kontakt med produsenten står også på oppgavelisten deres.

4 UT FOR Å HENTE OPPLYSNINGER

Er det skillevegger inni tuben? De klipper opp, skraper ut innholdet med en strikkepinne og tar bilder. Tannkremen ligger bare i ett stort rom. For sikkerhets skyld tester de flere tuber og også kaviarosten: Den er lagd av metall, men har ingen skillevegger inni. Etterpå stinker klasserommet av kaviar og mint. Men denne hypotesen stemmer ikke.

De konstaterer også at hver stripe ikke ligger inni en supertynn pose.

Er det noe i enden av tuben? Elevene klipper opp bunnen av tuben. Det er her tuben smeltes sammen etter at innholdet er puttet inni – ifølge hjemmesiden til produktet. Heller ikke

her er det skillevegger eller rør som holder fargene på plass. I en annen tube av samme merke er det hvit tannkrem inni, men den kommer ut som striper. I denne tuben oppdager de små rom rundt tuten på tuben – små rom med rød og blå tannkrem. Men det hjelper ikke på de tubene med stripene inni seg. Hypotesen både stemmer og er feil.

Blandes fargene hvis man har vann i tannkremen? De tar tannkrem på en asjett og heller vann over. Det er ingen endring etter én time. Men hvis tannkrem og vann blandes, blir det en blå blanding. Kan det ha noe med luften å gjøre? De setter derfor opp en ekstra hypotese, hypotese nummer 8: Kanskje tannkremen bare blander seg når det kommer luft på den? Elevene pumper derfor luft inni tuben ved hjelp av en sykkelpumpe. De skrur raskt på korken for å holde på luften. Når de så presser ut tannkremen, er fargene blåst over hverandre, men ikke most inni hverandre.

Er det forskjell på stoffene i fargene som gjør at de ikke vil blande seg? Tannkremtuben sier at de ulike stripene har ulike funksjon, men har hemmelig oppskrift. De skiller fargene og kjenner på dem. Den røde kjennes glattere ut enn de andre fargestripene. Elevene sjekker fargene i mikroskop og gjør ulike temperaturtester. De mener derfor at det er forskjell på stoffene i fargene.

5 DETTE HAR JEG FUNNET UT

Sjuendeklassingene konkluderer som følger:

- Det er ikke skillevegger i tubene.
- Vann gjør ikke noe med fargene.
- Tannkrem trenger ikke luft for å blande seg.
- Det fins ikke en usynlig hinne rundt stripene.
- Det har ikke noe med plassen å gjøre.
- Den myke tuben gjør at tannkremen sklir rundt selv om den dyttes rundt.

«Svaret har vært rett foran nesen på oss hele tiden uten at vi har sett det før nå: På tuben står det at de forskjellige fargene har ulike funksjoner og er lagd av forskjellige stoffer!» Den glatte innsiden, samt at stoffene de ulike stripene er lagd av gjør at de ikke blander seg så lett sammen.

6 FORTELL TIL ANDRE

Elevene bruker nysgjerrigpermetoden.no for å arbeide med prosjektet. De vinner Teknologi- og designprisen i Årets Nysgjerrigper som er på 5000 kroner og gis av RENATE.

Andre vitenskapelige prosjekter

Det finnes mange andre metoder som kan brukes ved gjennomføringen av et vitenskapelig prosjektarbeid. Mange velger å lage vitenskapelige prosjekter som baserer seg på kartlegging og analyse av data og ikke utprøving av hypoteser: *Hvordan er støyforholdene i Lunde? Hvilken idrett er mest utbredt i bydel 3?*

Fra larve til sommerfugl

4. klasse ved Fagernes skole på Næroset startet høsten 1997 et spennende prosjekt. En av elevene finner en larve som han tar med seg på skolen. Elevene har tidligere lært om larvens forvandling til sommerfugl og synes dette er en god anledning til å undersøke dette på nært hold. Elevene tar kontakt med fagfolk for å forsikre seg om at dette er en sommerfugllarve. De ønsker å følge prosessen fra larve til sommerfugl, og innhenter derfor også råd om hvor og hvordan larvene skal overvintre.

Elevene samler flere larver og plasserer disse mørkt og kaldt i skolens kjeller. Utpå våren tar de boksene opp i klasserommet og følger larvenes forvandling til sommerfugl i praksis. Et spennende vitenskapelig prosjekt som kombinerer boklig og praktisk lærdom.

Her kunne vi også ha gjort en vri og laget et annet praktisk, vitenskapelig prosjekt: *Hvordan kan vi få flere sommerfugler i skolegården?* Elevene finner ut hvilke typer sommerfugler som finnes i nærmiljøet, hvilken mat de liker, og hvordan de kan få dem til å legge flere egg i området. Hvorfor liker sommerfugler seg bedre noen steder enn andre? Kan vi plante noe for å få flere sommerfugler? Hvor lang tid tar det før vi ser noen effekt?

Unge skinnrøytere

Stedsnavn på hjemplassen er utgangspunktet for prosjektet til femte- og sjetteklassingene Mari Ann, Lars Magne og Robert ved Veitastrond skole i Sogn og Fjordane. Det er nemlig mange tøffe navn på Veitastrond ifølge elevene. Opprinnelsen til stedsnavnene får de raskt vite ved å spørre rundt omkring i lokalmiljøet. Ett av navnene, Røyteviki, fører dem på et nytt og spennende spor. Her ble det nemlig røytet skinn i riktig gamle dager! Det er Unni, en sprek gammel dame i Røyteviki, som forteller dette til de nysgjerrige elevene. Til Røyteviki tok folk med seg skinn og la disse i bløt for å skille bort håret fra huden, altså røyte skinnen. Folk beredte så skinnene og tørket dem. Skinnene brukte de til å lage sko og skoreimer av.

Dette var spennende! Men hvordan gjorde de det egentlig? Det vil elevene finne ut av.

De får tak i to hjorteskinn som de skal røyte i Røytevikselva. De vet at skinnene må legges i bløt, men ikke hvordan. Ingen i bygda kan hjelpe dem med det, for det er mer enn 150 år siden man sluttet å røyte. *(Her kunne elevene henvendt seg til Sandvigske samlinger ved Maihaugen på Lillehammer, som sikkert kunne veiledet et stykke på vei).*

Derfor velger de å prøve seg fram til egen røytemetode. Unni viser dem den gamle røyteplassen, hvor de legger skinnene i bløt. De drar ofte opp til røytstedet for å sjekke utviklingen. De skriver logg underveis. De bruker også tiden til å innhente opplysninger fra det lokale museet om hvordan preparere skinnen.

Etter et par uker vurderer de skinnene som ferdig røytet – hårene lar seg trekke ut. I loggen skriver de «24.9.1998: Det lukter sterkt og ekkelt av skinnene». De skjærer av noen prøvebiter av skinnene og tar disse med seg hjem og legger i grønnsåpevann. Resten av skinnene lar de henge ute til tørk i flere måneder for å luften bort den sterke lukten.

Våren 1999 henter de skinnene og avslutter behandlingen. De skriver en utfyllende rapport om arbeidet sitt og vedlegger foto, tegninger og kart.

Prosjekt krepsebur

Skoleåret 97/98 utførte en gruppe elever ved valgfagsgruppa Ferskvann ved Holt ungdomsskole i Kongsvinger et produktutviklingsprosjekt. Elevene ved valgfagsgruppa har over flere år benyttet krepsebur av tre og plast til å oppbevare kreps og observere krepsens livssyklus. De har erfart at burene av tre råtner og sveller i vann. Burene blir låst med skruer som rustet og gjør undersøkelsene vanskelige. Elevene ønsker derfor å lage nye bur som er lettere å bruke og har enklere låsemekanismer. Problemstillingen blir: *Kan vi utvikle et bur som egner seg bedre for krepseundersøkelser enn de burene vi bruker i dag?*

Ideen er å konstruere nye bur som forskningsinstitusjonen Østlandsforskning kunne tenke seg å bruke. Burene vil de lage av aluminium, et metall som ikke rustet og er forholdsvis lett.

Elevene lager tegninger og pappmodeller av burene de ønsker å produsere. Til produksjonen allierer de seg med elever ved sveiselinja ved den videregående skolen.

Mens utviklingen av burmodellen foregår, skaffer elevene seg informasjon om aluminium. De finner ut at aluminium er skadelig for vannmiljøet, spesielt i sure vassdrag. Oppløst aluminium forekommer ved lav pH. Elevene må derfor finne ut om aluminium i fast form løser seg opp i vann, og om aluminiumsburene kan være skadelige for miljøet. De undersøker dette systematisk ved å la aluminium stå fem uker i vann med forskjellig surhetsverdi. De måler ledningsevnen ukentlig. Analysen av disse målingene viser at de trygt kan benytte aluminium som materiale i forsøksburene.

Elevene ved Ferskvannsgruppa avsluttet prosjektet sitt med å overlevere tre forskjellige modeller av burene til Østlandsforskning våren 1998.

Prosjektet «Krepsebur» er et godt eksempel på FoU (Forskning og Utvikling) i skolen; et kreativt prosjekt som skaper ny løsning til et konkret behov.

Nysgjerrigpers nettverk av ressurslærere

Trenger du som lærer hjelp til å gjennomføre et vitenskapelig prosjektarbeid i barneskolen? Nysgjerrigpers ressurslærere kan kanskje bidra med veiledning og hjelp. Nysgjerrigper har et nettverk av ressurslærere som kan bistå med tips og råd om hvordan gjennomføre vitenskapelig prosjektarbeid i barneskolen.

Erfarne lærere

Våre erfaringer tilsier at lærere ønsker å vite mer om hvordan andre lærere gjennomfører et vitenskapelig prosjektarbeid i barneskolen. Hvem er vel bedre egnet til å gi slik støtte enn lærere bak flere av prosjektene som har hevdet seg i konkurransen Årets Nysgjerrigper? Lærerne som utgjør nettverket er rekruttert fra deltakelse i konkurransen, og vet «hvor skoen trykker».

Kurs og veiledning

Ressurslærerne kan blant annet tilby korte forelesninger i Nysgjerrigpermetoden, basert på egne erfaringer fra gjennomføring av vitenskapelig prosjektarbeid i barneskolen.

Ressurslærerne kan også holde korte innlegg på seminarer og konferanser, der temaene er vitenskapelig arbeidsmetode, «Forskerspiren», prosjektarbeid eller andre relevante temaer – etter nærmere avtale med den enkelte ressurslærer, skolen og Nysgjerrigper.

Les mer om Nysgjerrigpers ressurslærere på nysgjerrigper.no

Barnas forskningskonkurranse

Årets Nysgjerrigper

Alle som går i 1. – 7. årstrinn kan delta i konkurransen, i grupper på to eller flere. Lag et forskningsprosjekt rundt noe dere lurer på, og arbeid gjerne etter de seks trinnene i Nysgjerrigpermetoden. Dere kan også lage en rapport i nettverktøyet nysgjerrigpermetoden.no. Frist for innsending er 1. mai.

Vinnerne får tre drømmedager i premie og prisen deles ut før sommerferien. Øvrige prisvinnere får rause gave-sjekker og andre overraskelser – og alle som deltar får diplom, tilbakemelding fra juryen og en overraskelse i posten før sommerferien.

Mer informasjon om konkurransen, prisene, registreringsskjema og annet nyttig materiell finnes på nysgjerrigper.no.

Noen uttalelser om konkurransen:

« – Vi svevde lenge på opplevelsene vi hadde disse tre dagene i Tromsø. Vi har sett gjennom bildene vi tok flere ganger, både i klassen, på storsamling i gymsalen for hele skolen og på avslutningsfesten slik at foreldrene skulle få se hva vi opplevde. De andre elevene på skolen var svært nysgjerrige da vi kom tilbake. Tusen takk for noen uforglemmelige dager – både for store og små», skriver lærer Kjersti og elevene ved 7. årstrinn ved Hillestad skole i takkebrev til Nysgjerrigper etter prisutdelingen i Tromsø 2006.

« – Det er kjempeinspirerende å vinne en Nysgjerrigperpris, og jeg er veldig stolt av klassen. Det er ekstra moro med tanke på hvor mye arbeid som ligger bak prosjektet. Denne seieren er et minne for livet for barna», sier lærer Sigrid Retterholt til Agderposten.

« – Nysgjerrigper er ein fin måte å integrere ulike fag i skulen på. Elevane lærer å ta initiativ og spørje når det er ting dei undrar seg over. Og dei får god erfaring med prosjektarbeid», sier Gunstein Seltveit, lærer for 5. årstrinn ved Tokke skole til Vest-Telemark Blad, etter at elevene vant Kreativitetsprisen i Årets Nysgjerrigper 2006.

« – Vevelstadåsen er blitt en ekte Nysgjerrigperskole. Det er tredje gang vi vinner en pris i konkurransen. Elevene har blitt så flinke til å lure på ting, og er ikke redde for å stille dumme spørsmål lenger. Det er ofte der de gode svarene ligger. Som lærer er det flott å se hvor gøy elevene har det mens de jobber med Nysgjerrigper. Her får alle fremhevet seg, uansett nivå», sier lærer Gro Wollebæk til Østlandets blad.

« – Noe av det viktigste med å være nysgjerrig er å stille gode spørsmål. Da er halve jobben gjort. Det er de som er nysgjerrige som egner seg best til å bli forskere», sier administrerende direktør i Norges forskningsråd, Arvid Hallén til Altaposten, etter at han og daværende utdannings- og forskningsminister Kristin Clemet delte ut prisen i Frognerparken i 2004.

« – I går delte jeg ut prisen Årets Nysgjerrigper til 7. årstrinn fra Hillestad skole i Holmestrand. Deres forskningsprosjekt om farger og tilsetningsstoffer i Non-Stop, er et godt eksempel på hvordan undring og spørsmål fører til kunnskap og resultater. De har sannsynligvis uten å være klar over det, drevet med grunnforskning og kanskje ledet an for nye problemstillinger. Jeg glad for det engasjementet de viser, og jeg ønsker meg liknende forskningsprosjekter rundt omkring det ganske land», sa kunnskapsminister Øystein Djupedal på realfagskonferansen CST 060606 i Tromsø i juni 2006.

« – Elevene er svært engasjerte og nysgjerrige. Det er en fantastisk måte å jobbe på. Klassen skaper et produkt. De lærer mye om metode og blir vant til å tenke og løse problemstillinger. Og så blir de kanskje mer kritiske til påstander, og spør om dokumentasjon før de svelger det som hevdes», påpeker lærer Kjetil Henden ved Trones skole i Sandnes overfor Dagbladet.no.

Hent inspirasjon på nysgjerrigper.no

Nettstedet nysgjerrigper.no gir store og små nysgjerrigper-er opplevelser, aktiviteter og gode historier fra en spennende verden med forskning og oppdagelser. Her kan lærere og elever finne stoff fra vitenskapens verden til inspirasjon, undervisning og lekser.

Nysgjerrigper-prosjekter:

Les om prosjekter andre har utført, blant annet prosjekter av tidligere finalister.

Årets Nysgjerrigper:

Informasjon om konkurransen og andre tiltak i Nysgjerrigper. Herfra kan blant annet registreringsskjema, søknadsskjema, veiledningshefte og annet materiell lastes ned.

Arkiv: Søk på ord eller klikk deg inn på tema i en artikkelbase med flere enn tusen artikler om forskning og vitenskap.



Nysgjerrigpermetoden.no:

Opprett et eget arbeidsområde og legg inn tekst og bilder. Send inn bidraget elektronisk og delta i Årets Nysgjerrigper. Skriv ut rapporten og la elevene få hver sin «ekte» forskningsrapport.

Nyheter: Hver dag kan du lese nyheter og artikler på nettstedet.

Lærerrummet: Informasjon til inspirasjon for deg som er lærer. Kontakt Nysgjerrigpers ressurslærere som kan besøke skolen din og fortelle om sine erfaringer med bruk av Nysgjerrigpermetoden. Last ned veiledningshefte og annet nyttig materiell.

Helt siden begynnelsen av 90-tallet har elever i barneskolen – og lærerne deres – deltatt med sine vitenskapelige prosjekter i konkurransen *Årets Nysgjerrigper*. Lærerveiledning i vitenskapelig arbeidsmetode er derfor blitt en sentral satsning for *Nysgjerrigper*, Norges forskningsråds tiltak for elever og lærere i barneskolen.

De nye læreplanene er trådt i kraft, og *Kunnskapsløftet* gir lærerne nye retningslinjer i skolehverdagen. Nysgjerrigper kan bidra med kunnskap og erfaring om vitenskapelig arbeidsmetode, nettressurser og verktøy i opplæringen. Kunnskapsløftet understreker betydningen av undring og nysgjerrighet – blant annet gjennom beskrivelsen av «Forskerspiren». Nysgjerrigpermetoden er «Forskerspiren» i praksis, og er derfor mer relevant enn noen gang.

Stadig flere tar i bruk Nysgjerrigpers nettverktøy der elever og lærer kan samarbeide om prosjektet over Internett: www.nysgjerrigpermetoden.no
Nysgjerrigper på Internett: www.nysgjerrigper.no