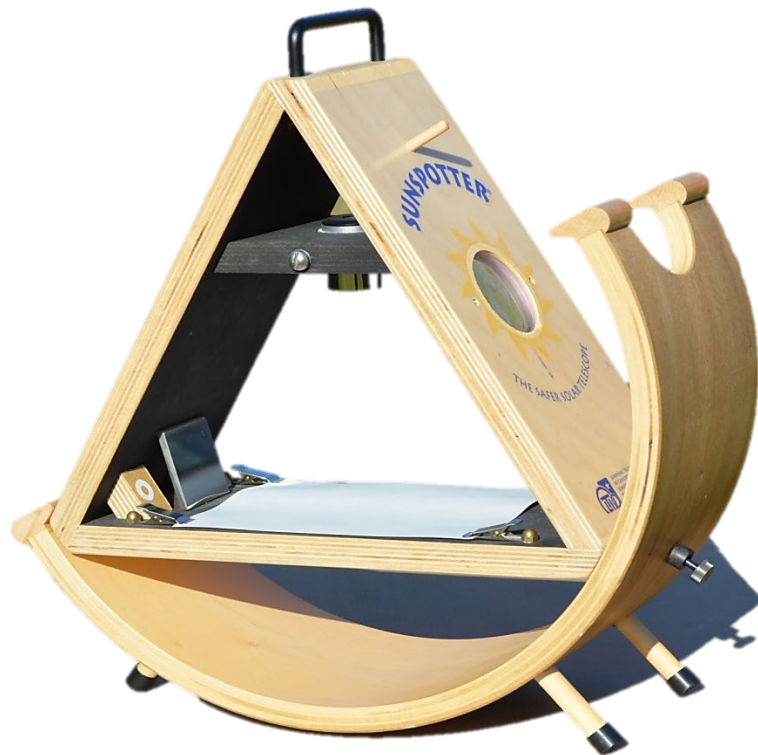


Solteleskopet

Lärohandledning & aktiviteter för åk 1-gymnasiet



Innehåll

Inledning	4
Aktiviteter	4
Medföljande material	4
Om solteleskopet och säkerhet	6
Översiktsbild av solteleskopet	7
Inställning av solteleskopet	8
Aktivitet 1. Förutsägelser/hypoteser, helklass	9
Aktivitet 2. Observera solen, helklass.....	10
Aktivitet 3. Jämföra likheter och skillnader, helklass	11
Aktivitet 4. Följ solens rörelse, grupparbete	12
Aktivitet 5. Följ en solfläck, grupparbete.....	13
Aktivitet 6. Teckna solfläckar på fri hand, grupparbete	14
Aktivitet 7. Förändringar dag från dag, grupparbete	15

Inledning

Det här arbetsområdet är uppdelat i sju olika aktiviteter enligt beskrivningen nedan. Syftet är att eleverna ska öka sin förståelse om solen, solfläckar och naturvetenskapliga undersökningar samt hur solen kan observeras utan att ögonen tar skada.

Aktiviteter

1. Elevernas förförståelse, helklass
2. Observera solen, helklass samt grupparbete
3. Jämföra likheter och skillnader. Eleverna arbetar enskilt och i par/grupp/eller helklass. Denna aktivitet utgår från Aktivitet 1 samt observationen och samtalet i Aktivitet 2.
4. Följ solens rörelse, grupparbete. Syftet med uppgiften är att se hur solen rör sig över himlen och diskutera vad det beror på. Inplastade elevblad finns i pärmen.
5. Följ en solfläck, grupparbete. För att denna aktivitet ska kunna utföras måste det finnas solfläckar. Syftet med uppgiften är att eleverna ska upptäcka att solen roterar runt sin egen axel. Inplastade elevblad finns i pärmen.
6. Teckna solfläckar på fri hand, grupparbete. För att denna aktivitet ska kunna göras måste det finnas synliga solfläckar. Alla bilder måste tecknas på fri hand. Syftet med uppgiften är att diskutera tillförlitligheten hos naturvetenskapliga undersökningar och vilken betydelse valet av metod har. Aktiviteten kopplar även till Galileo Galileis observationer. Inplastade elevblad finns i pärmen.
7. Förändringar dag från dag, grupparbete. För att denna aktivitet ska kunna göras måste det finnas synliga solfläckar. Vid samma klockslag, under 3–5 dagar, observerar eleverna solens fläckar för att fördjupa kunskapen om fläckarna. Denna aktivitet kopplar till Aktivitet 3. Inplastade elevblad finns i pärmen.

Medföljande material

- Den medföljande datorn är avsedd för lärarens användning. Mer information om datorn och lösenord finns under en egen flik i pärmen.
- I denna pärm finns ett faktahäfte *Solteleskopet, lärarens faktahäfte om solen*. Häftet finns även på den medföljande datorns skrivbord. Många av fotografierna finns i större versioner, och ibland som animationer vilka kan spelas upp om du vill visa dem för eleverna. Detta kräver att du ansluter datorn till ett trådlöst nätverk.

- Detta häfte innehåller en översiktsbild av solteleskopet samt en beskrivning över hur det ska ställas in och hanteras. Dessa sidor finns även utdragna och inplastade under fliken *Elevblad*.
- Boken *Den stormfulle sola* av Pål Brekke medföljer materialet. Boken är skriven på norska och till denna finns en PowerPoint presentation i PDF-format. Presentationen är översatt till svenska och finns i mappen *Den stormfulle sola* på datorns skrivbord. Presentationen har i stort sett samma innehåll som boken och i pärmen finns ett utskrivet exemplar under fliken *Fakta*.

Öppna dokumentet, välj att visa det i helskränsläge och växla bild genom att använda →
En del av bilderna i presentationen är animationer som öppnas då du klickar på bilden.
Filmerna finns i en egen mapp, men bilderna är länkade till dem. Därför behöver du inte öppna
mappen *sola_filmer*. Ibland kommer en ruta upp där du får godkänna att du litar på filens
innehåll. Klicka bara OK i rutan.

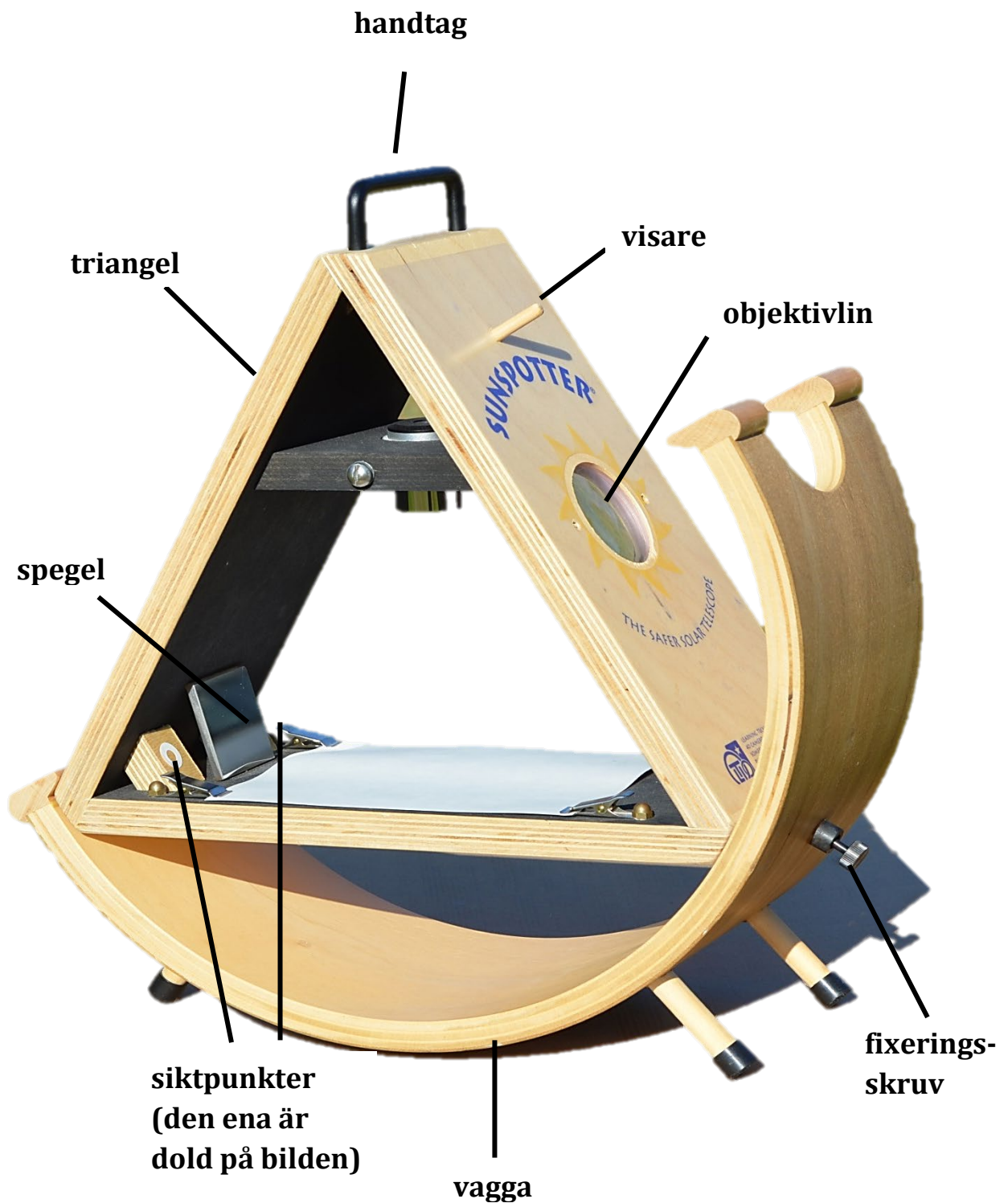
- På datorns skrivbord finns en mapp *Norrskjen*. I denna finns två filmer:
 - *Norrskjen_eng_26min* har engelskt tal. Filmen innehåller mycket fakta bland annat om hur olika kulturer har förklarat norrskenet och hur norrsken uppstår.
 - *Norrskjen_utan tal_5min* är en film som ger en upplevelse av norrskenet som ackompanjeras av musik.
- Programmet *Stellarium* finns på datorns skrivbord och lärarhandledningen finns under denna flik.
- Även denna lärarhandledning finns på datorns skrivbord.

Om solteleskopet och säkerhet

- **Titta aldrig mot solen, inte ens med solglasögon eller annat "skydd".**
- **Rör inte vid solteleskopets linser och speglar eftersom de kan bli heta.**
- **Fotografera aldrig solen utan att kameran har ett bra solfilter, både ögonen och kamerans sensor skadas.**

Solteleskopets funktion bygger på direkt projektion av solljuset och gör det möjligt att observera solen utan att skada ögonen. Då det inträffar en solförmörkelse och då en planet passerar framför solen kan solteleskopet projicera händelsen så att den kan observeras. Solfläckar syns oftast bäst under förmiddagen, men periodvis har solen få eller inga fläckar.

Översiktsbild av solteleskopet



Inställning av solteleskopet

Instruktion

1. Ställ teleskopet på ett plant och stadigt underlag utomhus. Det går att använda inomhus också, men då blir bilden av solen inte lika skarp.
2. Fäst ett vitt papper inuti triangeln med hjälp av de fyra clipsen. Pappret ska vara lite mindre än A5, ca 14 x18 cm. Kopieringsunderlag finns bifogat.
3. Ställ teleskopet i solljuset så att objektivlinsen är i riktning mot solen.
4. Lossa skruven fixeringsskruven på vaggan så att triangeln kan justeras.
5. Ovanför den stora linsen finns en kort pinne/visare. Flytta hela teleskopet i sidled genom att försiktigt flytta på ett av vaggans ben, tills visarens skugga är rakt uppåt/ neråt. Justera sedan triangeln genom att försiktigt låta den glida i vaggan tills pinnens skugga krymper och försvinner helt.
6. Om du inte kan få pinnens skugga att försvinna står solen troligtvis för lågt på himlen. Lyft då solteleskopets triangel i handtaget, vänd den lägre sidan av vaggan mot solen och placera sedan triangeln i vaggan igen så att den stora linsen är vänd mot solen. Justera sedan triangeln enligt punkt 5. Vaggan har alltså en låg sida som används då solen står lågt på himlen (se bild 1) och en högre sida som används då solen står högt på himlen (se bild 2).
7. Inuti triangeln finns två siktpunkter på träpanelerna vid sidan av spegeln. Nu ska det synas två små solprickar på träpanelerna. Rör teleskopet försiktigt så att solprickarna hamnar på varsin vit träffcirkel (se bild 3).
8. Nu ska en solbild synas på det vita pappret. Rör försiktig på vaggan och/eller triangeln tills solens bild hamnar mitt på pappret. För att ha kvar bilden på pappret kommer du att behöva justera solteleskopet efter 1-2 minuter genom att försiktigt flytta på ett av vaggans ben.
9. Skruva fast vaggan då ni har observerat färdigt. Triangeln ska vara vänd så att objektivlinsen är riktad mot den högre delen av vaggan (se bild 2).
10. Täck solteleskopet med överdraget för att förhindra att de optiska ytorna blir dammiga.



Bild 1



Bild 2



Bild 3

Aktivitet 1. Förutsägelser/hypoteser, helklass

Att förutsäga/ställa hypoteser är en viktig del av naturvetenskapen, kopplar till tidigare erfarenheter och är en förberedelse för att göra mer noggranna observationer.

Elever har ofta vardagsföreställningar om olika fenomen som inte stämmer med de som används inom naturvetenskapen. Dessa vardagsföreställningar är oftast lika hos elever oavsett var de kommer ifrån. Om elevernas förförståelse klargörs och de sedan konfronteras med upplevelser och fakta som inte stämmer överens med deras föreställningar, finns det goda möjligheter att eleverna utvecklar mer bestående kunskaper.

Det finns olika sätt att ta reda på sina elevers förförståelse och göra eleverna själva medvetna om vad de tänker och om olika fenomen/begrepp. Nedan följer ett exempel:

Material

tavla och pennor

papper

mjuka blyertspennor/färgpennor

sudd

Instruktion

1. Vad tror du att du kommer att se med solteleskopet?
Skriv upp elevernas idéer på tavlan.
2. Rita en bild av solen som du tror att den kommer att se ut.
Spara teckningar så att eleverna kan jämföra dem med vad de har upptäckt under Aktivitet 2.

Aktivitet 2. Observera solen, helklass samt grupparbete

Aktiviteten genomförs utomhus. Inled med att berätta att man aldrig ska titta mot solen eftersom det kan skada ögonen. Ställ in solteleskopet enligt instruktionen. Då eleverna ska få använda teleskopet på egen hand i slutet av aktiviteten, är det viktigt att de får vara med och observera vad du gör och lyssna då du berättar om de olika momenten.

Material

solteleskop

stabilt underlag

vitt papper (kopieringsunderlag)

Instruktion

1. Observera bilden av solen tillsammans (helklass)

Låt eleverna observera bilden av solen utan att ställa frågor eller förklara vad de ser. Gör detta tills solbilden försvinner från pappret (det tar ca 1-2 minuter).

2. Förslag på öppna frågor du kan ställa till eleverna efter observationen (helklass)

a) Vad upptäckte du?

- färg
- form
- solens kant (suddig, skarp)
- fläckar (antal, form, färg)

b) Vad tänker du att de små fläckarna är?

- periodvis har solen få eller inga fläckar så då är fråga b-d inte aktuella

c) Om någon tänker att det kan vara smuts: Kan du komma på ett sätt att kontrollera det?

- putsa linsen med linsputspapper
- håll en penna eller något annat föremål framför/bakom objektivlinsen

d) Hur många fläckar ser du? Hur är de placerade (i grupp, utspritt...)

e) Såg du om bilden av solen flyttade på sig? Hur rörde sig bilden (snabbt/långsamt, i vilken riktning...)? Varför tror du att den rör sig? Ungefär hur länge tar det för bilden att röra sig lika långt som sin diameter?

f) Kan du se några ljusa eller mörka fläckar som inte är solfläckar?

g) Såg du något som korsade solens bild? (moln, fåglar, flygplan, månen, planet...)

3. Låt eleverna arbeta i grupper, ställa in solteleskopet själva utifrån översiktsbilden och instruktionerna samt observera solen.

Aktivitet 3. Jämföra likheter och skillnader, helklass

Denna aktivitet utgår från Aktivitet 1 samt observationen och samtalet i Aktivitet 2. Eleverna arbetar enskilt och i par/grupp/eller helklass

Material

mjuka blyertspennor

sudd

vitt papper (kopieringsunderlag)

Instruktion

1. Börja med att låta eleverna rita en bild av solen utifrån vad de kommer ihåg av sina observationer och samtalet i Aktivitet 2.
2. Jämför teckningarna. Detta kan göras parvis/i grupp/eller helklass. Be dem titta på likheter och skillnader. Vad kan de bero på?
3. Låt eleverna också jämföra sin nya teckning med den de gjorde innan de gick ut och använde solteleskopet. Be dem titta på likheter och skillnader. Har de förstått något som de inte visste förut?
4. Diskutera
 - Vad som är svårt/enkelt då man använder ett solteleskop första gången.
5. Ställ nya hypoteser om hur bilden av solen ändras, till exempel
 - Hur tror du att solens bild kommer att se ut om en timme? Ett dygn? Tre dygn? Fem dygn? En månad? Ett år?
 - Hur tror du solens bild ser ut vid soluppgång eller solnedgång?

Aktivitet 4. Följ solens rörelse, grupparbete

Vid introduktionen kan det vara lämpligt att prova på/repetera hur man räknar till 10 sekunder. Gruppen behöver troligen göra om aktiviteten några gånger eftersom det kan behövas lite träning att rita snabbt. Elevbladet innehåller punkt 1–5.

Material till varje grupp

solteleskop
stabilt underlag
elevblad (inplastade)
vitt papper (kopieringsunderlag)
mjuka blyertspennor

Instruktion

1. Rikta in solteleskopet.
2. Fäst pappret i teleskopet.
3. Justera teleskopet så att solens bild hamnar i mitten av pappret. En person ritlar snabbt av solens kontur. En annan räknar till 10 sekunder innan nästa avritning. Räkandet och avritningen fortsätter till 5–6 solcirkel finns avbildade.
4. Hur rörde sig bilden av solen? Uppåt, neråt, höger, vänster, diagonalt? Sakta, snabbt?
5. Varför tror du att bilden av solen rörde sig som den gjorde?
6. Berätta gärna om hur man tänkte för länge sedan om jorden, solen och alla stjärnorna (se faktahäftet).

Aktivitet 5. Följ en solfläck, grupparbete

För att denna aktivitet ska kunna utföras måste det finnas synliga solfläckar. Elevbladet innehåller samtliga punkter nedan. Läs mer om solfläckar och solens rotation i faktahäftet sid 9 och framåt.

Material till samtliga grupper

solteleskop
stabilt underlag
elevblad (inplastat)
vitt papper med inritad solcirkel (kopieringsunderlag)
mjuka blyertspennor

Instruktion

1. Lägg ett papper i solteleskopet och rikta in det så att solbilden passar in i cirkeln.
2. Välj ut EN tydlig solfläck nära kanten åt det håll solen verkar förflytta sig. Det är den utvalda solfläckens rörelse som ska dokumenteras.
3. Flytta pappret så att den ritade cirkeln stämmer överens med solens nya läge. Därefter ska pappret ligga kvar på samma ställe.
4. En person ritar en ring runt fläcken. En annan räknar till 30 innan nästa avritning. Fortsätt tills solfläcken är avbildad 4-5 gånger.
5. Hur rörde sig solfläcken? Uppåt, neråt, höger, vänster, diagonalt? Sakta, snabbt?
6. Vad tror du att solfläckens rörelse beror på? (se faktahäftet)

Aktivitet 6. Teckna solfläckar på fri hand, grupparbete

För att denna aktivitet ska kunna göras måste det finnas synliga solfläckar. Alla bilder måste tecknas på fri hand. Syftet med uppgiften är att diskutera tillförlitligheten hos naturvetenskapliga undersökningar och vilken betydelse valet av metod har.

De första solfläckarna upptäcktes innan det fanns kameror, kikare, solteleskop och teleskop. Därför ritade Galileo Galilei av sina observationer på fri hand. Berätta gärna om honom innan ni gör uppgiften. Fakta om Galileo Galilei och hans observationer finns i faktahäftet, sidan 5–6 samt i presentationen/boken *Den stormfulle sola*. Elevbladet innehåller samtliga uppgifter nedan.

Material till samtliga grupper

solteleskop
stabilt underlag
elevblad (inplastat)
vitt papper med en ritad solcirkel (kopieringsunderlag)
mjuka blyertspennor, sudd
hårt ritunderlag

Förberedelser

1. Fäst ett papper med en cirkel i teleskopet.
2. Ställ in teleskopet så att solbilden hamnar i cirkeln.
3. Samlas runt teleskopet så att alla kan se solbilden.
4. Ge någon uppdraget att försiktigt röra på teleskopet så bilden av solen blir kvar mitt på pappret tills alla elever har ritat av samtliga solfläckar.

Instruktion

5. I cirkeln på ditt papper ska du rita av samtliga solfläckar du ser. Försök att få med deras position och storlek. Justera teckningen tills du är nöjd.
6. Märk ditt papper med ditt namn, datum och klockslag.

Summering av undersökningen

7. Jämför observationer inom gruppen/i par. Ser solbilden likadan ut? Varför/varför inte?
8. Diskutera undersökningens tillförlitlighet och jämför gärna med Galileo Galileis observationer.

Aktivitet 7. Förändringar dag från dag, grupparbete

För att denna aktivitet ska kunna göras måste det finnas synliga solfläckar. Elevbladet innehåller samtliga uppgifter nedan. Punkt 5 kan även göras i helklass.

Material till samtliga grupper

solteleskop
stabilt underlag
elevblad (inplastat)
vitt papper med en ritad solcirkel (kopieringsunderlag)
mjuka blyertspennor, sudd

Instruktion

1. Rikta in solteleskopet och fäst pappret med den ritade solcirkeln.
2. En elev ansvarar för att varsamt justera solteleskopet så att solens bild finns i cirkeln hela tiden. Övriga elever ansvarar för att rita in samtliga solfläckar i cirkeln på pappret. Tips: Kryssa bara över det du vill ändra på, rita nytt och sudd det du vill ta bort senare. Skriv namn, datum och klockslag på pappret.
3. Gör om observationen och teckningen på ett nytt papper under 3–5 dagar och vid samma tidpunkt varje dag.
4. Jämför de dokumentationer du gjort. Kan du se om det har hänt något med solfläckarna? Vad i så fall? Förslag på jämförelser som kan göras:
 - Finns alla solfläckar kvar hela tiden?
 - Har det tillkommit någon fläck?
 - Har någon solfläck flyttat sig? Hur?
 - Syns några förändringar av en fläcks eller grupps form?
5. Jämför med hypoteserna som ställdes i Aktivitet 3.