

Här nedan följer en kort beskrivning över ett naturvetenskapligt gymnasiearbets struktur, vilken är gemensam för i princip alla naturvetenskapliga arbeten. Ni kommer till stor del känna igen strukturen ifrån ert laborationsrapportskrivande under de två första åren på skolan och denna struktur känns även igen i allt från examensarbeten till avhandlingar och vetenskapliga artiklar även om rubrikerna ibland kan ändra namn något.

Beskrivningen är skriven i rubrikform. Rubrikerna samt deras inbördes ordning är obligatoriska i era arbeten och det är av yttersta vikt att ni förstår vilken funktion varje del har. När ni väl förstått det kommer det bli mycket enklare att både skriva och läsa era arbeten.

Abstract

Arbetet inleds med en kort sammanfattning på engelska kallat **Abstract**. Ett abstract är en *extremt kortfattad* sammanfattning som beskriver vad du har gjort, med vilken metod du gjort det och vilket resultat du kommit fram till.

I abstractet skall du INTE förklara/beskriva någon metod eller diskutera dina resultat, det gör man på andra ställen i arbetet. Här skall du heller absolut inte diskutera vad andra har gjort om det inte är så att dina resultat ifrågasätter tidigare kända resultat. Om din studie går i strid med tidigare accepterade resultat skall du också referera till den/de studier du motstrider.

Ett abstract är istället till för att en expert på ämnet snabbt skall kunna avgöra om arbetet skulle kunna vara intressant att läsa. För ett gymnasiearbete borde tre eller fyra meningar räcka för att skriva ett bra abstract. Om ens abstract blivit längre än en halv A4-sida bör man fundera på om man inte där skrivit saker som egentligen hör hemma någon annanstans i arbetet.

Ett abstract på en laboration som många utav er har gjort i fysiken skulle kunna lyda ”Våglängden hos en röd laserpekare har bestämts till 653 ± 7 nm genom ett interferensförsök.”.

Innehållsförteckning

Följ Carolines anvisningar

Inledning

I inledningen skall du börja berätta historien om ditt arbete. Jag tycker det engelska uttrycket ”Set the stage for” (på svenska blir det väl närmast ”bereda väg för”) väl beskriver vad du skall åstadkomma i inledningen.

I början av inledningen är det enda stället i hela arbetet där du får vara lite prosaisk. Du skulle kunna börja din inledning med ”Redan de gamla grekerna insåg vikten av naturvetenskap. Arkimedes lär ha sagt att...” om du finner detta lämpligt.

Härefter skall du redogöra för vad som tidigare gjorts i ämnet. I en vetenskaplig rapport talar man om att man skall redogöra för forskningsläget (Ni behöver förstås inte riktigt komma så långt i era gymnasiearbeten).

Det är ganska vanligt i naturvetenskapliga arbeten att man här trycker in så många referenser som

möjligt. En läsare med ungefär liknande kunskaper som du själv skall kunna läsa inledningen och få en överblick över ämnet och med hjälp av referenserna kunna sätta sig djupare i de delar av ämnet som hen är intresserad av. Referens A har kommit fram till si med metod 1 medan referens B kom fram till så med metod 2 osv (Du skall dock inte här sätta dessa i relation till ditt arbete, det kommer du att göra senare i arbetet.).

På detta vis berättar du en historia som mynnar ut i en **frågeställning**. I frågeställningen definierar du en väl avgränsad fråga som ditt arbete syftar till att besvara. Ett vanligt misstag den oerfarne gör är att man inte tillräckligt avgränsar frågeställningen. Du kan dock modifiera din frågeställning gång på gång under arbetets gång vartefter dina kunskaper om ämnet växer.

I en riktigt välskriven inledning skall den intresserade läsaren själv börjat fundera i de banor som frågeställningen berör innan du presenterat frågeställningen. Det är ofta ett fruktbart sätt att komma igång med arbetet att börja skriva på en inledning med referenser. På detta sätt tvingas man naturligt att sätta sig in i ämnet och det blir då lättare att formulera och avgränsa sin frågeställning.

Material och Metod/Metod (välj den variant som är lämpligast för ditt arbete)

Efter frågeställningen följer en redogörelse för de metoder som du använt för att besvara din frågeställning. Det blir en naturlig fortsättning på frågeställningen som avslutar inledningen. Du redovisar också vilka material som du har använt, t.ex. för laserpekaren i exemplet ovan skulle man kunna skriva: Lasererpekaren kom från Biltrema (artikelnummer xxxxxx), dubbelspalten (2 x 10 nm spalt, med 500 nm c/c mått) kom från MIT Physics Inc. Ma. USA (artikelnummer xxxxxx).

Meningen med den här delen av ditt arbete är att andra skall kunna utföra samma studie som du påstår att du har gjort (detta dels för att eventuellt forskningsfusk skall kunna avslöjas, dels för att andra skall kunna bygga vidare på det som du har funnit på) - all information som behövs för att kunna kopiera din studie skall finnas under denna rubrik. Denna princip kallas reproducerbarhet.

Texten skall vara skriven i tredje person, passiv form och vara mycket kortfattad.

Kanske kan du behöva dela upp din metod i flera underrubriker. Om man exempelvis gör ett arbete i numerisk fysik kanske du behöver underrubrikerna "Teori" och "Numeriska metoder". I avsnittet "Teori" skulle du då kunna beskriva den/de fysikaliska modeller som du använt dig av och i "Numeriska metoder" beskriva dina program som du skrivit.

Viktigt är här dock att du inte hamnar för långt ifrån kärnan av ditt arbete. Om du ändå vill beskriva exempelvis en numerisk metod som du använt dig av i detalj, men som din frågeställning inte handlar om, kan du göra detta i ett eller flera **Appendix** som avslutar ditt arbete.

Viktigt att tänka på är att du INTE redovisar eller diskuterar dina resultat i metoden.

Resultat

I resultatdelen skall du så tydligt som möjligt redovisa vad din metod resulterat i utan att diskutera dessa resultat. Du skall redovisa både rådata och behandlade data. Den absoluta merparten av arbetets diagram och tabeller skall ligga i resultatdelen. Om du har mycker stora mängder rådata, så är det bäst att lägga dessa som en appendix, i slutet av arbetet. Du hänvisar då till appendix för rådata.

Diskussion

Hela ditt arbete mynnar ut i diskussionen. Här skall du diskutera ditt resultat och sätta det i relation till frågeställningen och till det som tidigare är gjort av dig själv och/eller andra (och som du refererat till i inledningen). Nådde du målet med undersökningen? Om inte - varför? Fann du på något oväntat och intressant i studien? Beskriv då varför det är relevant och intressant. Du bör också diskutera kvaliteten på din studie. Vilka styrkor/svagheter fanns i ditt upplägg. Finns det t.ex. något som du borde ha gjort annorlunda utifrån vad du vet nu. Diskutera också vilka frågeställningar som skulle kunna utrönas i framtiden utifrån de frågor som din studie har besvarat, eller inte har besvarat.

Referenser

Alla data, teorier, metoder, etc som redan är publicerade - skall du lämna korta referenser till i din löpande text. Under rubriken **Referenser** skall du i detalj beskriva varje referens i form av en lista. I ditt GY-arbete måste du använda det så kallade Oxford-systemet för detta. Här är en länk till en sida som beskriver både hur du skall lämna referenser i löpande text, dels hur sammanställningen av referenserna skall se ut:

<http://www.ub.umu.se/en/write/references/>

Länken innehåller information om fler olika referenssystem, men du skall hålla dig till Oxford.

Appendix

Appendix kan ses som fristående avsnitt som skall kunna läsas var och en för sig. Här kan du redogöra för intressant bredvidläsning men som hamnar ganska långt ifrån frågeställningen. Dessa appendix kan du referera till i hela ditt arbete (förutom i abstract).