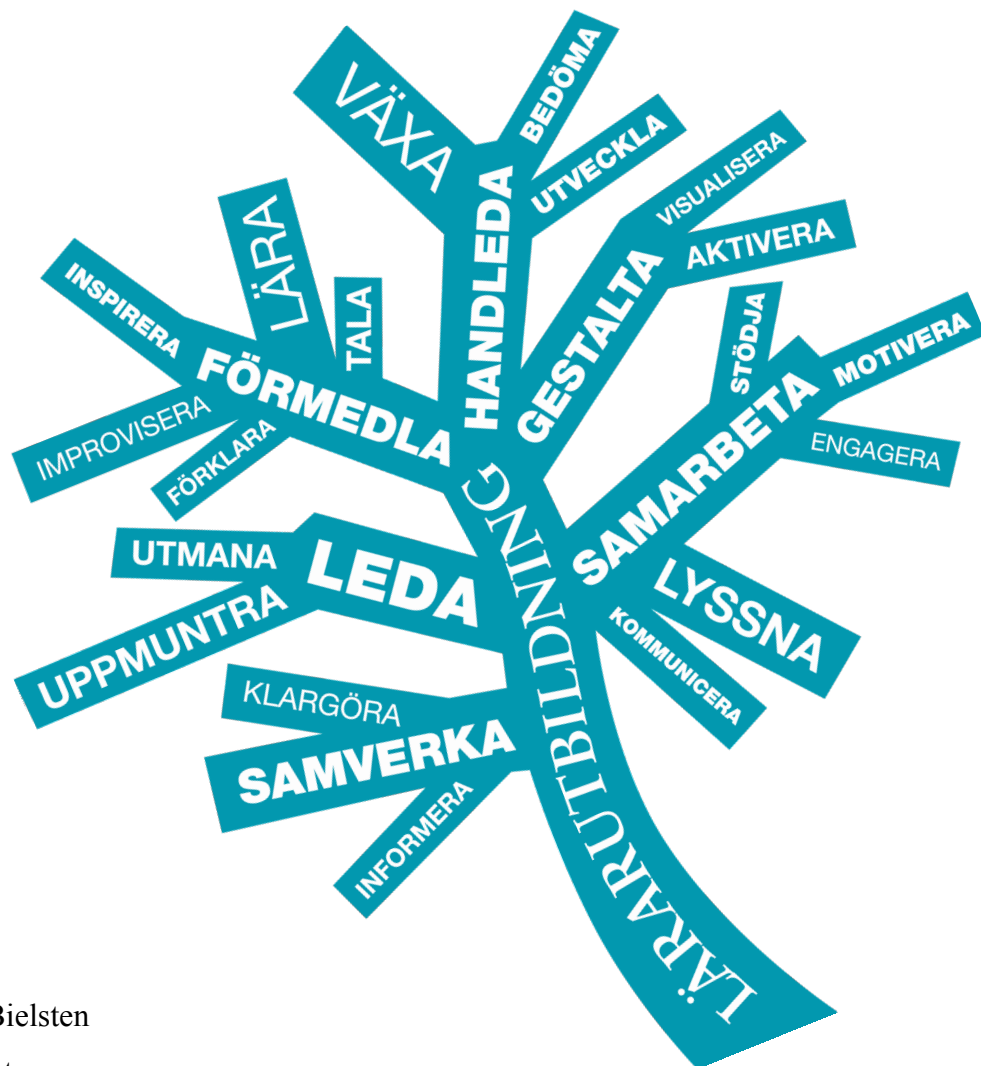




GÖTEBORGS
UNIVERSITET

Låt naturen bilda eleverna

- En litteraturstudie om utomhusundervisning



Namn: Sofia Fransson & Alma Bielsten

Program: Ämneslärarprogrammet

Examensarbete: 15 hp
Kurs: Självständigt arbete (examensarbete) 1 för gymnasielärare
Nivå: Grundnivå
Termin/år: HT/2022
Handledare: Minna Panas
Examinator: Mats Andersson
Kod: LGBI2G

Nyckelord: Plant blindness, utomhuspedagogik, biologiundervisning, botanik, faktakunskap, didaktik

Abstract

The aim of this literature review is to investigate if it is possible to improve students' knowledge of plants through outdoor education in high school biology. If so, how should such education be implemented? Through database searches, articles were sorted out and compiled into a table. Trends that answered the questions were discovered and got presented in the result. The conclusion is that outdoor education will improve students' learning of plants, but it also has positive effects on the students' interests and awareness. When looking for teaching methods it was found that students' interests should be valued in the design of lessons, and teachers should act as students' guide to nature. It is further discussed whether it is nature itself or the authenticity of nature that matters. Another outcome discussed is how students' knowledge and interests of plants seem to be mutually dependent on each other.

Förord

När vi skulle välja ämne inför denna studie framkom det snabbt att det vore intressant att fördjupa sig i utomhuspedagogik i ämnet biologi på gymnasiet. Att vara ute i naturen är något som vi båda trivs med som en del av livet, vilket också bidragit till att yrkesvalet fallit på just biologilärare. Efter våra kurser i botanik på universitetet har upplevelsen av den vardagliga utomhusvistelsen förändrats. Under promenader i naturen har det som tidigare upplevts som en homogen och tillintetsägende miljö delats upp i en mängd arter, både växter och djur, alla med sina specifika livscyklar och anpassningar. Att det skulle krävas kurser i botanik på universitetet för att vi skulle få ta del av sådana upplevelser kändes tragiskt. Vi upplevde att den undervisning vi fått med oss från grund- och gymnasieskola varit bristfällig. För att kunna ge det vi inte fick till våra framtida elever vill vi fördjupa oss i hur man på bästa sätt kan undervisa om växter i utomhusmiljö.

Innehållsförteckning

1. Inledning och frågeställning	4
2. Teoretisk bakgrund	5
2.1 Plant blindness	5
2.2 Utomhuspedagogik	6
2.3 Lärandeteorier	7
2.3.1 Deweys pragmatism	7
2.3.2 Sociokulturellt perspektiv	8
2.3.3 Variationsteori	8
3. Metod	10
4. Resultat	11
4.1 Utomhusundervisningens betydelse för inläring	12
4.1.1 Faktakunskaper	12
4.1.2 Intresse	13
4.1.3 Medvetenhet och engagemang	13
4.2 Undervisningens utformning	14
4.2.1 Lektionens upplägg	14
4.2.2 Relationsbyggande undervisning	15
4.3 Sammanfattning av resultat	16
5. Diskussion	17
5.1 Betydelsen av autencitet	17
5.1.1 Naturen som stimulerande miljö	18
5.2 Intressets relevans för kunskap	19
5.3 Elevers behov av guidning	20
5.4 Övriga faktorer	21
5.4.1 Vikten av tidiga erfarenheter	21
5.4.2 Administrativa problem	21
5.5 Utvärdering av resultat	22
6. Slutsats	23
7. Referenslista	24

1. Inledning och frågeställning

Trots att växter i naturen omkring oss utgör essentiella förutsättningar för människans existens undervisas det ytterst lite om det ämnet i gymnasieskolan. I ämnet biologi tenderar lärare att undervisa om djur framför växter och även i kursplanerna lyser det gröna livet med sin frånvaro. I gymnasieskolans biologikurser nämns växtriket endast vid ett tillfälle, i det centrala innehållet för Biologi 2: “*Livscyklar och fysiologi hos växter och svampar*” (Biologi, 2022. s. 6). Bristen på undervisning om växter kan anses problematisk eftersom växtriket bidrar till vår levnadsstandard i form av mat, hus, kläder, god livsmiljö mm.

En av vår tids största utmaningar är de klimatförändringar och miljöförstörelser som mänskligheten åsamkar. Om vi inte hittar sätt att bromsa dessa skeenden kommer det leda till stort lidande för både människor och andra levande organismer. I gymnasieskolans värdegrund står det att lärare har i uppgift att bilda elever till framtida samhällsmedborgare i enlighet med rådande forskning om samhällseliga problem och utmaningar (Gy11, 2022). Enligt vår erfarenhet undervisas det i skolan om växthuseffekten och utrotningshotade däggdjur. Men något som det verkar talas mindre om är miljöförändringarnas konsekvenser för växters livsmiljöer.

Människors bristande kunskaper om växter har beskrivits med begreppet *plant blindness* av Wandersee och Schussler (1999). Bristande kunskap om växter kan ge elever en skev världsbild med människan i centrum, skild från den vilda naturen. Forskningen visar att när elever saknar förmågan att kunna namnge och känna igen växter i sin närhet så tappar de relation till naturen, vilket leder till att de inte engagerar sig i bevarandet av den (Balding & Williams, 2016). Den som ser sig själv som en del av sin miljö kommer mer sannolikt att engagera sig i åtgärder för att bevara naturen. På samma sätt säger Fančovičová och Prokop (2011) att många elever egentligen har en god syn på framtiden och höga förhoppningar på hur miljöproblem kommer att lösa sig, men bristen på kunskap gör att de saknar förståelse vad som krävs för att göra någonting åt de sagda problemen. Skolan borde arbeta mot denna trend och utbilda elever så att de fattar beslut som tar hänsyn till en hållbar framtid för hela biosfären.

Vi har därför i denna litteraturstudie valt att undersöka om elevers kunskaper om växter kan öka genom undervisning i naturen. Om så är fallet söker vi även svar på hur formen för sådan undervisning skall se ut för att främja lärandet om växter.

2. Teoretisk bakgrund

I detta avsnitt ges en bakgrund till de begrepp som ligger till grund för litteraturöversikten. Det som behandlas är *plant blindness*, utomhuspedagogik samt relevanta lärandeteorier.

2.1 Plant blindness

Redan för hundra år sedan uppmärksammades det att biologiundervisning präglas av att djur prioriteras före växter. Nichols (1919) beskriver i en artikel riskerna med att många verkar se begreppen biologi och zoologi som synonyma. Inte mycket verkar ha förändrats 60 år senare när Hershey (1993) bekräftar att kurser i botanik varit lågt prioriterade på universitet under en lång tid vilket resulterat i att lärare saknar kunskaper om växter. Det leder i sin tur till att deras undervisning bidrar till negligering av växter.

I sammanhanget kan det vara relevant att fråga sig om och i så fall varför det är viktigt att bry sig om växter. Många skulle nog mena på att växtkunskap inte är av betydelse i det vardagliga livet. Hershey (1993) resonerar kring detta och påpekar att växtriket utgör resurser som är avgörande för mänskligt liv på jorden.

Plants not only provide, either directly or indirectly, virtually all our food, oxygen, fossil fuels, clothing, and paper, but also much of our shelter. They offer potential solutions to many of our global environmental problems and are extremely important in improving human health both as sources of medicines and via diets with more plant and fewer animal products. Plants will play a fundamental role in future manned space exploration; in the human environment, plants are essential to a high quality of life because of their roles in psychological well-being, aesthetics, leisure activities such as gardening, and beneficial modifications of light, temperature, wind, noise, pollution, and erosion. (Hershey, 1993, s. 418)

Han menar därför att studenter berövas kunskap som i högsta grad är avgörande för det vardagliga livet när botanik bortprioriteras (Hershey, 1993).

1999 presenterade Wandersee & Schussler begreppet plant blindness i samband med en kampanj med syfte att öka allmänhetens kunskap om växter. I en av deras studier visade endast 7% av elever i årskurs 4-7 ett självantaget vetenskapligt intresse för växter.

Plant blindness innebär att man inte noterar växter runt omkring sig vilket leder till att man underskattar deras betydelse för biosfären (Wandersee & Schussler, 1999). Följaktligen värderar man djurlivet som mer betydelsefullt och är oförmögen att se växternas unika egenskaper och uppskatta dem.

Att man inte lägger märke till växter kan antas bero på en kombination av flera faktorer. Wandersee och Schussler (2001) spekulerar i huruvida människor har svårt att minnas växter eftersom de karaktäriseras av att vara stillastående, ofarliga och homogena. Studier har visat att det är svårt att notera växter man inte haft meningsfulla interaktioner med (Wandersee & Schussler, 2001). De nämner också att det inte funnits samma evolutionära syfte med att minnas en växt som med att minnas hotfulla djur.

2.2 Utomhuspedagogik

En av de första definitionerna av utomhuspedagogik beskrevs av Donaldson och Donaldson 1958 som "education in, about and for the outdoors" (Rickinson, m.fl., 2004, s. 15). Enligt dem syftar utomhuspedagogiken till att ge elever möjlighet att vistas utomhus där undervisningen ska handla om platsen och hur de ska ta hand om eller förhålla sig till naturen. En annan definition för utomhuspedagogik kommer från Nationalencyklopedin, där utomhuspedagogiken beskrivs som en metodik där undervisningen växlar mellan upplevelser i autentiska miljöer och lärande genom arbete med text (Nationalencyklopedin, u.å.). Naturen ska vara en del av undervisningen och användas som ett verktyg för att vägleda eleverna, samt användas för att reflektera och förstå innehållet av undervisningen.

Sundberg och Öhman (2000) sammanfattar utomhusundervisningen i Sverige på 1900-talet. Utomhuspedagogiken startade och utvecklades i Sverige under 1900-talet. I samband med urbaniseringen flyttade fler familjer in till städer och många barns naturliga interaktion med naturen försvann. Det tog alltså längre tid att ta sig till utomhusmiljöer som inte fanns i ens närhet och utomhusaktiviteter förflyttades från naturen till gården utanför ens bostad. Sundberg och Öhman (2000) poängterar hur det blev allt viktigare för allmänheten att ta vara på sin fritid och bli mer aktiv när man bodde i större städer. Under första hälften av 1900-talet var man utomhus främst under idrottslektionerna. På 1960-talet introducerades även ett miljöpedagogiskt perspektiv i skolan där man ville uppmuntra eleverna att vistas i naturen för att lära sig ta hand om miljön (Sundberg & Öhman, 2000). Det hade under tidigare år varit

stort fokus i skolan på att lära sig artnamn, men från 1960-talet blev det allt viktigare att förstå olika kretslopp i naturen. I sambandet med det infördes även utomhusundervisning för att öka elevers medvetenhet och engagemang för att bevara naturen och tänka mer hållbart och långsiktigt på den värld de lever i (Sundberg & Öhman, 2000).

Sedan 90-talet har det blivit vanligare att undervisning sker utomhus. I förskolans läroplan (Lpfö98, 2018) uppmanas lärarna att utmana barnen genom lek i varierande miljöer, både inomhus och utomhus. Förskolebarnen får möjlighet att upptäcka och lära genom sociala interaktioner i miljön de befinner sig i. Även i läroplanen för grundskolan betonas det att elever ska få möjlighet att vistas utomhus. Eleverna ska vistas utomhus under olika årstider i samband med olika aktiviteter, lekar och idrotter (Lgr22, 2022). Dessa uppmaningar till lärarna i grund- och förskolan, att integrera utomhusaktiviteter i undervisningen, försvinner när eleverna når gymnasieskolan. I läroplanen för gymnasieskolan (Gy11, 2022) står det ingenting om att eleverna ska upptäcka och lära med hjälp av miljön i deras närhet, eller att undervisningen ska bedrivas utomhus. Lärarna har fortfarande frihet att undervisa utomhus på eget initiativ, men det finns ingen specifik instruktion i läroplanen att sådan undervisning ska genomföras.

2.3 Lärandeteorier

För att kunna dra slutsatser om undervisning i utomhusmiljöer beskrivs här några lärandeteorier som kommer användas i diskussionen. De teorier som behandlas nedan har valts ut i relation till utomhuspedagogik som undervisningsform. Pragmatismen, det sociokulturella perspektivet samt variationsteori var de teorier som kändes mest relevanta och kompatibla med ämnet.

2.3.1 Deweys pragmatism

Inom pragmatismen anser man att kunskap endast är det som har direkt relevans i en människas vardagsliv. Filosofen John Dewey har skrivit om denna kunskapssyn och utifrån hans texter har uttrycket *learning by doing* utvecklats (Säljö, 2010). Dewey menar att ett barns utbildning startar med dess instinkter, som sedan kommer bekräftas eller dementeras av samhället. Att lära sig något är alltså en social process som pågår hela tiden och skolan är egentligen bara en organiserad form av detta (Dewey, 1998).

Dewey riktar kritik mot den traditionella undervisningens fokus på resultat samt dess distinktion mellan teori och praktik (Dewey, 1998; Säljö, 2010). Han menar att vi börjar tänka aktivt när vi ställs inför ett verkligt problem och han föreslår därför att undervisningen ska utgå från elevers egna frågor, något som kan kallas lärande genom inquiry. Information och fakta kan komma att behövas längs vägen men att memorera det ser inte Dewey som värdefullt (Säljö, 2010).

2.3.2 Sociokulturellt perspektiv

Det sociokulturella perspektivet lägger vikt vid *hur* människor lär sig, inte *vad*. Hur interagerar de olika individerna i gruppen med varandra, vad kan de få ut gemensamt samt vad tar individerna med sig från gruppens samarbeten (Säljö, 2014)?

För våra frågeställningar är det sociokulturella perspektivets arbetssätt med fysiska resurser intressanta. Utomhuspedagogiken kan användas som ett medel för att komma åt fysiska verktyg, i detta fall växter. Säljö (2014) skriver att när elever har fått arbeta med de fysiska eller sociala verktygen kommer de att få en uppfattning och en relation till kunskapen som de senare kan plocka fram i liknande situationer senare i livet.

Upphovsman till det sociokulturella perspektivet är Lev Vygotskij som förespråkar att elever upptäcker sin omvärld genom förstahandsupplevelser (Säljö, 2014). Vygotskij menar även att individens inläring underlättas av kopplingen mellan kunskap och redskap, såväl fysiska som sociala (Vygotskij, m.fl., 1962).

2.3.3 Variationsteori

Att lära sig något är enligt Marton (2009) att se skillnaden mellan två karaktärsdrag hos ett objekt. Inläringen startar med ett lärandemål, vilket är det läraren vill att eleverna ska ha lärt sig när processen är färdig (Mun Ling & Johansson, 2014). För att nå dit behöver lärandemålet brytas ner i mindre delar som kallas lärandeobjekt och dessa byts ut allt eftersom man närmar sig lärandemålet.

Lärare utgår ofta från att elever har samma syn på lärandeobjektet som de själva, vilket sällan stämmer och därför blir undervisningen obegriplig för eleverna (Mun Ling & Johansson,

2014). Ett viktigt steg i processen är därför att läraren belyser de kritiska aspekterna som objektet har, så att man får syn på de skilda uppfattningar som finns. Kritiska aspekter är den sorts egenskaper som skiljer objektet från andra liknande objekt och när dessa specifika egenskaper benämns kallar man det istället för de kritiska *dragen* (Mun Ling & Johansson, 2014). Sedan jämförs lärandeobjektet med andra objekt som har liknande kritiska drag, vilket kallas för generalisering (Mun Ling & Johansson, 2014). Slutligen återvänder man till lärandemålets helhet och tittar på de olika aspekternas relationer till varandra, ett steg som kallas för *fusion*.

3. Metod

I litteraturstudien har artiklar sammanställts för att sammanfatta forskningsområdet och besvara valda frågeställningar. Efter att frågeställningarna formulerats valdes några relevanta sökord. De sökmotorer som användes i störst utsträckning var ERIC och Education Research Complete, som vi hade tillgång till via Göteborgs Universitetsbiblioteks sökmotorer. Även Google scholar samt GU-supersök användes för att hitta artiklar. De sökord och kombinationer av dessa som var återkommande i flera artiklar, och centrala för forskningsområdet, valdes ut och användes framgent. Sökorden var: *outdoor education*, *biology*, *plant blindness*, *secondary school*, *ecology*, *attitude*, *plants* och *education*. Även kedjesökning användes för att finna relevanta artiklar.

När de relevanta och användbara sökorden hade tagits fram skapades ett urval av artiklar. De artiklar som användes var referentgranskade, dessa hittades genom att man i många databaser kunde ställa in så att det endast visades referentgranskade artiklar. Utöver dessa hämtades information ur en del böcker och webbplatser. De flesta artiklar som använts är skrivna från 2010 och framåt men vissa är äldre eftersom forskningsområdena *plant blindness* och *utomhuspedagogik* har tagit fart från 90-talet och framåt.

De valda artiklarna genomgick en kort genomläsning där det avgjordes om artikeln var fortsatt aktuell i förhållande till frågeställningarna. De artiklar som var aktuella sammanställdes i en lista där artiklarnas innehåll sammanfattades och antecknades. Det antecknades även vilka sökord som användes alternativt om den var hittad via referenslista. Artiklarna sammanställdes även i en tabell som redovisas i resultatet. Detta gav en överblick över artiklarnas innehåll. Efter att artiklarna sorterades och sammanfattats påbörjades en mer utförlig läsning där hela texten lästes och användbara stycken markerades för referat.

4. Resultat

Studiens syfte är att undersöka om undervisning utomhus kan öka elevers kunskaper om växter och hur den undervisningen ska utformas. Detta har vi sökt svar på genom att sammanställa forskningsartiklar. För att få en bättre översikt av vad studierna kommit fram till skapades en tabell över studiernas förutsättningar och innehåll. Tabellen är uppdelad i tre huvudkategorier: plats för undervisning, ämnesområde samt utbildningsnivå.

Plats för undervisning syftar till i vilken miljö undervisningen i studien genomfördes på. De vanligaste miljöerna som användes var skolgårdar, naturområden, trädgårdar eller inomhus. Av dessa berör de flesta studierna naturområden vilka innefattar områden som inte är på skolgården, utan skogar, ängar eller andra naturliga områden.

I nästa spalt redovisas vilka ämnesområden som det undervisades i de olika studierna för att se om det fanns ett mönster. Ämnena som det undervisades om var artkunskap, ekologi, fysiologi eller andra ämnen. De andra ämnena innefattade matematik och moderna språk i tyska. Gällande ämnesområden var artkunskap vanligt förekommande i undervisningen.

Slutligen redovisas även utbildningsnivån på de som deltog i studierna. Spridningen på utbildningsnivån var stor, spannet gick från lågstadieelever till vuxna med eftergymnasial utbildning. Vanligast var att studierna genomförts på elever från hög- och mellanstadie.

Tabell. 1: Sammanställning över artiklar som resultatet baserats på. Artiklarna återfinns numrerade i bilaga 1.

Artiklar	Plats för undervisning				Ämnesområde				Utbildningsnivå				
	Skolgård	Naturområde	Trädgård	Inomhus	Artkunskap	Ekologi	Fysiologi	Ej biologi	Lågstadie	Mellanstadie	Högstadie	Gymnasie	Eftergymnasial
Fägerstam & Grotherus (2018)	X							X			X		
Kaasinen (2019)					X				X	X	X	X	X
Nyberg & Sanders (2014)			X	X	X		X		X	X			
Bakar m.fl. (2020)		X				X					X	X	
Lindemaan-mathesus (2005)		X			X				X	X	X	X	
Zani & Low (2022)				X	X								X
Fančovičová & Prokop (2011)		X			X	X				X			
Sevim (2020)		X				X					X		
Fägerstam & Blom (2013)	X	X			X	X		X			X		
Strgar (2007)				X			X			X	X		X
Colon mfl. (2020)			X		X		X						X
Krosnick, Baker & Moore (2018)				X			X						X

4.1 Utomhusundervisningens betydelse för inläring

Den första frågeställningen syftar till att undersöka om utomhusundervisning kan bidra till ökade kunskaper om växter hos elever. Den traditionella undervisningen inomhus, som ofta innefattar memorering av fakta eller högläsning ur en bok, kan ge negativa effekter på elevernas intresse för naturvetenskap och leda till en försämrad attityd mot sin omvärld hos eleverna (Fančovičová & Prokop, 2011). Även Fägerstam och Blom (2012) har visat att många elever tycker att undervisningen som hålls inomhus är enformig, långtråkig och saknar interaktivitet. Det finns därför anledning att tro att undervisning som hålls utomhus skulle kunna vara ett viktigt komplement för att förbättra inläringen om växter. Nedan kommer vi presentera några positiva effekter som utomhusundervisningen leder till. De resultat som presenteras handlar om elevers faktakunskaper, intresse, medvetenhet och engagemang.

4.1.1. Faktakunskaper

Genom studier har man sett att utomhusundervisning kan förbättra elevers faktakunskaper om växter. En metod som använts för att undersöka detta är genom för- och eftertester. I en studie som Bakar m.fl. (2020) utfört såg man att många elever hade svårt att skilja mellan olika växter i förtestet. Istället för att beskriva växterna med konkreta skillnader svarade de med mer generella termer som olika löv, stammar och blommor. Detta visade på att de hade en begränsad förståelse och saknade begrepp för att kunna beskriva växterna på ett mer utförligt sätt. Efter att eleverna fått vistas utomhus i samband med sina lektioner i en vecka såg man att eleverna svarade mer medvetet på eftertestet. Deras beskrivningar av skillnaderna mellan olika växter var mer utförliga och korrekta och de hade även rättat till sina egna missförstånd från förra gången de svarade på frågorna. Liknande resultat fick Fägerstam och Blom (2012) som också såg en skillnad i kunskapsnivå mellan elever som hade fått ha undervisning genomförd utomhus jämfört med kontrollgruppen som varit inomhus. Eleverna som hade haft en förstahandsupplevelse med naturen presterade bättre på flersvarsfrågorna jämfört med kontrollgruppen som hade haft traditionell undervisning inomhus. När eleverna pratade med forskarna använde de sig även av mer korrekta termer än vad grupperna som hade varit inomhus gjorde.

4.1.2 Intresse

En annan effekt av utomhusundervisningen som har framkommit i artiklar är en förändring i elevernas intresse för växter. I Fägerstam och Bloms (2012) studie kunde man se att de elever som hade deltagit i undervisningen utomhus hade lättare att minnas vad de hade gjort och lärt sig under lektionerna från fem månader tidigare. De beskrev lektionerna utifrån sina egna upplevelser, vilket är ett tecken på att de själva hade känt sig delaktiga i undervisningen och tagit del av innehållet som presenterats. Inomhusgruppen beskrev inte det de lärt sig på lektionen som en egen lärdom utan återgav istället vad läraren sagt. Även undervisning som sker i konstruerade naturområden som parker eller botaniska trädgårdar resulterade i ett ökat intresse hos eleverna. De som deltagit på lektionerna i botaniska trädgårdar fick en mer positiv inställning till växter och botanik (Colon, m.fl., 2020; Nyberg & Sanders, 2014). Till skillnad från lektionerna som genomförts inomhus kunde dessa lektioner väcka intresse på ett annat sätt, genom att eleverna fick möjlighet att aktivt interagera med växterna. De fick se vilka växternas individuella funktioner är och vilken roll de har i förhållande till andra. Man har även sett att elever som får interagera med riktiga växter blir mer intresserade av dem i jämförelse med om det skulle vara en bild på en växt i ett klassrum (Strgar, 2007).

4.1.3 Medvetenhet och engagemang

Utöver faktakunskaper och intresse har man sett att elevers medvetenhet och engagemang gällande naturen ökat efter utomhusundervisning. Trots att naturen påverkar våra liv i så hög grad lever många sina liv utan att vara medvetna om detta, menar Bakar m.fl. (2020). Även Fančovičová och Prokop (2011) uppmärksammar avsaknaden av medvetenhet och engagemang hos elever gällande natur och växter. De skriver om hur samhällliga insatser för miljön är beroende av medvetna individer för att kunna genomföras. När elever efter sin skolgång saknar kunskaper om varför miljöinsatser genomförs, är det större risk att de inte bryr sig om att bidra i insatsen (Fančovičová & Prokop, 2011).

I dessa studier visades att utomhusundervisning ökar medvetenheten om växter hos elever. Efter lektionerna hade genomförts visade eleverna att de kunde sätta växterna i större sammanhang och skilja på olika växters egenskaper och roller i olika ekosystem, vilket kan sammanfattas som att deras medvetenhet om växter hade ökat (Bakar m.fl., 2020). Fančovičová och Prokop (2011) kunde se att utomhusundervisning som lade stort fokus på växter också ökade elevernas medvetenhet om deras roll i elevernas vardag och omvärld. Att

eleverna fick ta del av växternas naturliga miljö och befinna sig runt dem blev ett sätt att inspirera eleverna till att bli mer engagerade och motiverade till att lära sig om växterna.

4.2 Undervisningens utformning

Litteratursökningen resulterade i förslag på hur undervisningen ska utformas för att eleverna ska lära sig om växter. Sammantaget handlar det om att skapa förutsättningar för att eleverna ska skapa personliga relationer till växterna.

4.2.1 Lektionens upplägg

Målet med en lektion som är att öka elevers kunskaper om växter, vilket kan uppnås genom att eleverna får tillfälle att tänka till och uppleva meningsfullhet (Wandersee & Schussler, 2001). De menar att lektionsinnehållet bör vara fokuserat kring vetenskaplig information, men upplägget ska utformas så att eleverna får tillfälle att samtala om växterna. Även Colon m.fl. (2020) menar att det är viktigt att eleverna får mycket fritt utrymme att upptäcka, samtala och ställa frågor för att deras intresse ska öka. Fägerstam och Grothéus (2018) har visat att utomhusmiljöer kan vara särskilt lämpade i de naturvetenskapliga ämnena såsom biologi eftersom undervisningen ofta går ut på att förklara modeller som kan vara svåra att illustrera i klassrum. Utomhus bör läraren därför använda sig av att man befinner sig i en miljö som kan motivera varför eleverna ska lära sig om det valda objektet.

När lektionen sedan är igång är det viktigt att läraren guidar eleverna bland växterna (Nyberg & Sanders, 2014; Wandersee & Schussler, 2001). Eleverna behöver hjälp med att urskilja hur växterna skiljer sig åt och vad deras speciella egenskaper är (Nyberg & Sanders, 2014). Zani och Low (2022) har sett att elever upptäcker växter i bilder enklare efter att de fått en visuell förberedelse, vilket tåls att undersökas mer. Kanske kan det visa sig att "priming" är lämpligt inför utomhusundervisning eftersom det gör eleverna mer mottagliga för växter. Man har även sett att lärares attityd påverkar elevers intresse. Ett starkt engagemang och specialistkunskap kan få elever intresserade av växter som de först funnit ointressanta (Strgar, 2007).

4.2.2 Relationsbyggande undervisning

I flera studier finner vi stöd för att medvetenhet om växter hänger ihop med elevernas relation till dem och att denna relation kan skapas både genom kunskap och intresse. Exempelvis

grundas elevers val av växt ofta på estetisk attraktion (Lindemann-Matthies, 2011), vilket vi kan tolka som att relationen startar vid ett intresse. Andra exempel på detta är att elever lättare minns växter som de fått uppleva med hjälp av sina sinnen, exempelvis genom att plocka bär (Kaasinen, 2019), (Fägerstam & Blom, 2012), (Sevim, 2020). Man har även sett att arter som har nytta för människor är av särskilt intresse för elever och därför lämpade att undervisa om (Colon m.fl., 2020).

Men det finns även stöd för att kunskap om växter istället kan *skapa* intresse. Desto mer kunskap eleverna införskaffar sig om vilda växter desto mer återger de att de uppskattar dem (Lindemann-Matthies, 2011). Det har även visat sig gynnsamt att elever lär sig artkunskap för att känna en koppling till naturen (Kaasinen, 2019). I en annan studie fick elever ange hur intressant en växt föreföll innan och efter att en lärare berättat om växtens egenskaper (Strgar, 2007). De växter som elever till en början värderade lågt ansågs vara mer intressanta när de lyssnat till läraren. Här verkar det alltså som att kunskapen medfört ett intresse.

Ett praktiskt förslag på hur man kan motverka *plant blindness* är att odla (Wandersee & Schussler, 2001; Nyberg & Sanders, 2014). När eleverna får följa växtens utvecklingsstadier under ett läsår möjliggör det att eleverna utvecklar en personlig relation till växten (Nyberg & Sanders, 2014). Ett framgångsrikt försök av detta har gjorts på Tennessee Tech University där 209 studenter fick odla ett frö och sedan ta hand om plantan hemma under flera terminer (Krosnick m.fl., 2018). Studenterna förväntades rapportera om växtens mående i relation till det kursinnehåll som behandlats på lektionstid. Studenterna var ovetandes om vilken art de odlade och allt eftersom plantan växte fick de ledtrådar, vilket ökade deras engagemang. I slutet av projektet återgav studenterna att deras växter gjort de teoretiska begreppen mer begripliga och att de fått en starkare relation till växter generellt.

I linje med detta skriver Lindemann-Matthies (2011) om att det kan vara bra att använda enskilda växter som ambassadörer för växtriket. När ett intresse väl har uppstått går det att använda för att bygga på kunskaper om andra arter. Nyberg och Sanders (2014) påpekar dock att man inte bör tolka elevens engagemang för en enskild växt som att deras generella intresse för växter automatiskt har stärkts.

4.3 Sammanfattning av resultat

Som vi presenterat i resultatet har elever som haft undervisning utomhus fått ökade kunskaper om växter. Även deras intresse och medvetenhet om sin omgivning har ökat. Till skillnad från den traditionella katederundervisningen ger utomhusundervisning en möjlighet att skapa en relation till sin omgivande natur. En viktig grund för lärandet är alltså elevers egna erfarenheter av naturen.

Det finns flera förslag från forskning om hur lektioner ska utformas för att elever ska lära sig om växter. Det är viktigt att elever får mycket stöd och guidning av läraren. Men främst bygger inlärningen på att elever skapar relationer till växter, exempelvis genom att de får följa livscyklar över tid. Undervisningen kan utgå från elevers initiala intresse alternativt kan kunskap och intresse främja varandra. Det sociala samspelet mellan elever samt frihet att upptäcka på egen hand har även visat ge effekt.

5. Diskussion

De positiva effekterna på inläring som kommer av utomhuspedagogik kan bero på flera orsaker. Naturens autenticitet verkar spela en viktig roll för inläringen, samt elevers initiala intresse. Nedan relateras resultatet till tidigare forskning om utomhuspedagogik, plant blindness och lärandeteorier.

5.1 Betydelsen av autenticitet

Det har konstaterats att undervisning som sker utomhus ger positiva effekter på elevers inläring. Liknande resultat uppnås med elever som varit inomhus och fått erfara levande växter. Är det egentligen utomhusvistelsen som ger den positiva inverkan eller är det den autentiska upplevelsen? Det verkar som att någonting i mötet med levande växter väcker en särskild nyfikenhet och öppnar för inlärningsmöjligheter, oavsett miljö.

Ett lektion utomhus där eleverna får möta naturen är av en annan karaktär än en lektion som hålls inomhus. Det finns mycket mer att titta på, man går bredvid varandra och det uppstår naturliga frågor om det man ser. Enligt det sociokulturella perspektivet på lärande ska undervisning använda sig av någon form av medium eller verktyg för att utforma och föra över kunskap från lärare till elev (Vygotskij, m.fl., 1962). Om elever får befinna sig i naturen kan de fysiska växterna och interaktionen med dem bli ett verktyg som hjälper eleverna med sin inläring. När eleverna observerar och samtalar om naturen underlättar det att befinna sig i den eftersom det finns konkreta objekt interagera med. Istället för att försöka förstå något genom en mental bild finns det fysiska objektet tillgängligt att hänga upp sina kunskaper på. Undervisningen blir alltså en social aktivitet där eleverna kan använda sig av varandra och miljön för att förstå lektionsinnehållet.

Att vara ute ger alltså en särskild form av undervisning genom sin sociala karaktär, men kanske kan samma effekt av autenticitet lika gärna uppnås i klassrummet? Vissa av studierna vi tagit del av har undervisning utförts på andra platser än i naturen. Goda resultat har uppnåtts exempelvis på skolgårdar eller med levande växter i klassrummet. Att lämna klassrummet behöver inte innebära att man tar sig långt ut i naturen. Elever som interagerar med skolgårdens växter, samtidigt som läraren undervisar, har uppnått liknande resultat som om undervisningen hade skett på ett naturområde utanför skolan (Fančovičová & Prokop, 2011).

Men till och med i klassrummet finns det möjlighet att få autentiska upplevelser. Ett sätt att uppnå detta på kan vara att låta elever ta hand om en växt själva och följa livscyklerna över tid (Krosnick m. fl., 2018; Nyberg & Sanders, 2014). Det finns även möjligheter att digitala hjälpmedel skulle kunna bidra till liknande interaktioner som levande organismer. Zani och Low (2022) föreslår att kommunikationsverktyg, såsom mobiltelefoner, kan förbereda elever på interaktionen med växter och bidra till ökad medvetenhet. Kanske kan man närma sig de autentiska dragen utan att arbeta med levande växter.

Sammanfattningsvis verkar det ändå som att autentiska miljöer och verkliga växter, till skillnad från modeller och bilder, är viktigt för inläringen. Men det är inte klarlagt om utomhusmiljön i sig är särskilt fördelaktig eller om det är lika gynnsamt att ta med naturen in i klassrummet.

5.1.1 Naturen som stimulerande miljö

Vårt resultat visar att undervisningsmiljön spelar roll för elevers möjlighet till inläring. Det är stor skillnad på ett kallt klassrum och en mer interaktiv miljö. Ett vanligt klassrum är utformat för att främja en lugn miljö där eleverna ska kunna koncentrera sig på lektionsinnehållet. Interiören är homogen och det finns inte mycket som sticker ut eller stör. När undervisningen istället förflyttas till en skog blir undervisningsmiljön drastiskt annorlunda. Där finns en mängd olika ljud och dofter. Man omges av en uppsjö olika arter, växter och djur av olika storlekar, färger och former. Variationen av objekt är högre vilket leder till ett större stimuli av elevernas sinnen när de tillåts se, känna, lukta och lyssna på naturen. Som vi har sett finns det studier som bekräftar att när elever stimulerar sina sinnen aktiveras mer av deras kognitiva kapacitet (Fägerstam & Blom, 2012; Sevim, 2020). Det är naturligt att tänka att en upplevelse med fler sinnesintryck upplevs vara mer meningsfull, vilket troligen gör att de minns kunskaperna på lång sikt (Wandersee & Schussler, 2001). Tidigare konstaterades vikten av autentiska miljöer, men kanske har det främst att göra med de autentiska miljöernas karaktärsdrag som fulla med sinnesintryck som gör dem väl anpassade för inläring? Ett nästa steg vore att undersöka skillnader mellan utomhuspedagogik och undervisning i artificiella miljöer med växter såsom botaniska trädgårdar eller upplevelsecentrum för att utreda vikten av sinnesintryck i jämförelse med autencitet.

5.2 Intressets relevans för kunskap

När vi undersökt hur undervisning ska utformas för att främja elevers kunskaper om växter har deras intresse visat sig vara en viktig faktor. Studier tyder på att elever har lättare att lära sig om växter som de själva är intresserade av. Resultatet visar att intresse exempelvis kan komma från estetisk preferens, en upplevelse med sinnena, eller vetenskapen om att växten är till nytta för människor. Ett förslag på hur en sådan lektion skulle kunna se ut vore exempelvis om läraren vill undervisa om växtfysiologi. Denne kan då be eleverna välja varsin växt som objekt för lärandet. Eleverna får sedan följa sin egen växt och lära sig om dess delar och eleverna kan jämföra sina växters olikheter. Detta går i linje med den pragmatiska synen på lärande som tidigare beskrivits, att elevernas egna frågor och intressen ska forma undervisningen (Dewey, 1998). En slutsats är alltså att läraren bör ta hänsyn till elevernas intresserade för växter för att kunna utforma undervisning som gynnar deras inläring.

Andelen elever som självmant är intresserade av växter vet vi dock är väldigt låg (Wandersee & Schussler, 1999). Som presenterat i resultatet kan elever behöva extra stöttning från läraren eftersom deras nyfikenhet inte kommer spontant. Detta är någonting som är tidigare känt och själva grunden till varför denna typ av forskning behövs. Efter att vi tagit del av studier som undersöker just kunskap och intresse har det blivit tydligt att dessa kan göda varandra. När elever fått kunskap om växter så leder det ofta till att de blir intresserade.



Figur 1. Kunskap och intresse i relation till varandra.

I denna studie är det kunskap som vi undersöker, men resultatet har väckt frågan vad som egentligen bäst motverkar *plant blindness*. Att vara blind för växter karaktäriseras av att vara ointresserad vilket leder till att man värdesätter växter lågt (Wandersee & Schussler, 1999). Därför kanske det snarare är intresset som är målet med undervisningen, vilket kan uppnås genom kunskap. Sammanfattningsvis kan vi konstatera att både kunskap och intresse är viktiga faktorer, huruvida det ena föreligger det andra är svårare att avgöra. Kanske skulle vissa mena att kunskap och intresse ständigt är beroende av varandra när det gäller bildning. Därför vore det angeläget att fördjupa sig mer i de didaktiska perspektiven på detta.

5.3 Elevers behov av guidning

Det har alltså framkommit att lärarens stöd är viktigt när det gäller undervisning om växter. Guidning, goda kunskaper och ett starkt engagemang hos läraren är viktigt. Kanske blir lärarens roll som guide extra viktig när det gäller växter på grund av växternas homogenitet som försvårar urskiljningen av unika egenskaper (Wandersee & Schussler, 2001). Därför kan man föreställa sig att ett variationsteoretiskt arbetssätt lämpar sig väl i undervisning om växter. Om lärandemålet exempelvis är att lära sig känna igen ett specifikt träd så kan man dela upp det i lärandeobjekt som motsvarar olika anatomiska delar på trädet. Sedan belyses skillnader mellan trädets kritiska drag, exempelvis hjärtformade löv och slät bark, med samma kritiska aspekter hos ett träd som är välkänt för eleverna. När Nyberg och Sanders (2014) beskriver hur läraren ska guida eleverna går det i linje med detta variationsteoretiska belysande av kritiska aspekter.

I denna studie har vi särskilt intresserat oss för undervisning på gymnasieskolan, och där det finns anledning att tro att lärarens roll är särskilt viktig eftersom den naturliga nyfikenheten på naturen avtar med åldern (Bakar m.fl., 2020). Som vi sett i läroplanerna så avtar även instruktionerna om att undervisning bör ske i naturen allt eftersom eleverna blir äldre, tills de på gymnasieskolan försvinner helt. Ska en förändring ske när det gäller kunskap om växter bland gymnasieelever ligger därför mycket ansvar på den enskilde läraren.

Ansvar på läraren kan även handla om att bryta sina egna vanor. Som vi tidigare nämnt används ofta djur som exempel när olika biologiska fenomen ska förklaras, vilket troligen beror på ett vanemönster hos läraren. Att bryta detta mönster kräver troligen bara medvetenhet om hur viktigt det är att elever får del av växter i olika kontexter.

5.4 Övriga faktorer

Utöver det som tidigare diskuterats vill vi även belysa vikten av att elever får tidiga erfarenheter av naturen, samt de hinder som föreligger genomförandet av utomhuspedagogik.

5.4.1 Vikten av tidiga erfarenheter

I litteraturstudien har vi som sagt fokuserat på resultat som relaterar främst till elever i gymnasieskolan, men en aspekt som framkommit i resultaten är vikten av att börja med utomhuspedagogik i tidig ålder. Självklart är det viktigt och aktuellt att vara utomhus och att undervisa om växter i alla åldrar men en tidig introduktion till området växter i kombination med utomhusvistelser kommer att höja kunskapsstandarden hos eleverna. Bakar m.fl. (2020) skriver om hur en elev som tidigt introduceras till naturen har lättare att bygga upp ett intresse för just växter. Barn har en naturlig nyfikenhet på sin omgivning som lärare kan använda sig av för att lättare få eleverna att lära sig om naturen. Nyfikenheten avtar desto äldre barnet blir och därav blir det svårare att väcka den och intresset senare i livet.

Även Wandersee och Schussler (2001) betonar vikten av att börja med undervisning om växter i tidig ålder. De förklarar hur tidig exponering genom välstrukturerade, meningsfulla och interaktiva lektioner kan leda till ett utökat intresse resten av livet. Det nyfunna intresset kan även leda till större kunskaper om växter som kan användas i barnens framtida yrken. Så oavsett om en elev vill arbeta med växter i framtiden eller inte finns det tydliga fördelar med att introducera metoden i tidig ålder för att uppnå långsiktiga effekter. Vi tror dock att det går att uppnå skillnad även på gymnasieskolan, men för att lyckas krävs mer forskning på området och fortbildning i lärarkåren.

5.4.2 Administrativa problem

De metoder som presenterats för att öka kunskaperna om växter i skolan kan stöta på administrativa hinder när de ska genomföras i praktiken. Läraren är autonom i sitt yrke och har möjlighet att utforma sin undervisning som den anser bäst lämpat. Det finns egentligen ingenting som hindrar den enskilda lärare att implementera dessa metoder. Men en lärares tid är främst fördelad på elever och lektionsplanering och det finns sällan mycket tid kvar till att sig in i forskning. Därför kanske ansvaret snarare ligger på skolledningen. Rektor kan på flera

sätt öka möjligheterna till förändring genom att fortbilda sina lärare, delge dem kunskap, föra samtal om undervisning samt fördela resurser till material och utflykter.

Den förändring som behövs kommer dock inte uppnås om man endast lägger ansvaret på enskilda skolor och rektorer. Vill man råda bot på den utbredda växtblindheten måste Skolverket ändra i de befintliga ämnes- och läroplanerna. De har möjlighet att lägga större fokus på utomhusundervisning och växter i alla åldrar, samt utbilda lärare och skolor att föra undervisning på detta sätt.

5.5 Utvärdering av resultat

Resultatet i denna litteraturstudie baseras på ett begränsat antal studier. Våra frågeställningar har därför inte varit så specifika som vi helst hade sett. Det saknas studier som undersöker gymnasieelever i svensk skola och vars resultat besvarar våra frågeställningar. Därför har vi istället tagit del av studier som genomförts på skolor i andra länder. De utgår ifrån olika kursplaner där målet med undervisningen kan skifta. Även åldern på deltagarna i studierna skiljer sig åt, likaså genomförandet. Några var enkätstudier med korta svar medan andra samlade in sina resultat från inspelade intervjuer eller samtal. De flesta studierna genomfördes i samband med undervisning utomhus, men i några fick elever istället se verkliga växter eller bilder på dem i sina klassrum. Slutligen var det även olika typer av effekter av naturnära undervisning som undersöktes där vissa fokuserade på faktakunskap medan andra testade medvetenhet och intresse. Dessa olikheter gör det svårt att fastställa ett enat resultat. Det går dock att se tendenser av liknande effekter, vårt resultat är därför en tolkning av studiernas möjliga gemensamma slutsatser.

Något som har kommit på tal under litteraturstudiens gång är att resultatet inte nödvändigtvis är begränsat till undervisning om växter. Utomhuspedagogikens effekter och arbetsmetoder kan troligen vara användbara inom andra ämnen i skolan. Dessutom kan frågan om hur elever ska få bättre kunskaper om växter kanske besvaras genom generella studier i metodik. Vedertagna undervisningsmetoder som främjar lärandet i skolan överlag kan troligen göra skillnad även på detta område. Vi föreslår därför att man bör fortsätta söka svar på lösningar på *plant blindness* hos elever i svensk gymnasieskola genom riktade studier som fokuserar på detta specifikt, men även genom beprövade undervisningsmetoder.

6. Slutsats

I denna litteraturstudie har det undersökts om elevers kunskaper om växter kan öka genom undervisning utomhus, samt hur en sådan undervisning bör utformas för att ge positiva effekter. Forskningen visar att utomhusundervisning är en bra metod för att elever ska få ökade kunskaper om växter. Studierna visar även att andra effekter av utomhusundervisning är ökad medvetenhet, engagemang och intresse för växter. Ett gott resultat kan tänkas uppnås eftersom undervisningen automatiskt blir interaktiv och varierad.

För att främja lärande ska lektioner utformas så att elever ges mycket frihet, samtal ska uppmuntras och läraren ska med sina kunskaper och sitt engagemang guida eleverna genom undervisningen. Det är viktigt att läraren tar hänsyn till det eleverna är intresserade av för att stärka deras relation till växten.

7. Referenslista

- Bakar, F., Avan, Ç., Seker, F., & Aydinli, B. (2020). Plant and Animal Awareness in Nature Education Perspectives: Where Is Blindness? *International Electronic Journal of Environmental Education*, 10(2), 122–135. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1256294>
- Balding, M., & Williams, K. J. (2016). Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation Biology*, 30(6), 1192-1199. <https://doi.org/10.1111/cobi.12738>
- Biologi [ämnesplan]. (2022). Skolverket. <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amne-n-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=-996270488%2Fsyllabuscw%2Ejisp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DBIO%26version%3D2%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfec44715d35a5cdfa92a3>
- Colon, J., Tiernan, N., Oliphant, S., Shirajee, A., Flickinger, J., Liu, H., Francisco-Ortega, J., McCartney, M. (2020). Bringing Botany into Focus: Addressing Plant Blindness in Undergraduates Through an Immersive Botanical Experience. *Bioscience* 70(10), 887-900. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa089>
- Dewey, J. (1998). *The essential Dewey, Vol. 1 Pragmatism, education, democracy*. Indiana University Press
- Fančovičová, J., & Prokop, P. (2011). Plants have a chance: outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants. *Environmental Education Research*, 17(4), 537-551. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.545874>
- Fägerstam, E., & Blom, J. (2013). Learning biology and mathematics outdoors: effects and attitudes in a Swedish high school context. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 13(1), 56-75. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14729679.2011.647432>
- Fägerstam, E., & Grothéus, A. (2018). Secondary school students' experience of outdoor learning. A Swedish case study. *Education*, 138(4), 378-392. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-152452>
- Hershey, D. R. (1993). Plant Neglect in Biology Education. *Bioscience*, 43(7), 418. <https://doi.org/10.2307/1311898>
- Kaasinen, A. (2019). Plant Species Recognition Skills in Finnish Students and Teachers. *Education Sciences*, 9(2), 85-97. <https://doi.org/10.3390/educsci9020085>

- Krosnick, S. E., Baker, J. C., & Moore, K. R. (2018) The Pet Plant Project: Treating Plant Blindness by Making Plants Personal. *The American Biology Teacher*, 80(5), 339-345. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1525/abt.2018.80.5.339>.
- Lindemann-Matthies, P. (2005). 'Loveable' mammals and 'lifeless' plants: how children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, 27(6), 655–677. <https://doi.org/10.1080/09500690500038116>
- Ling, L. M., & Johansson, I. (2014). *Variationsteori: För Bättre Undervisning Och Lärande*. Studentlitteratur AB.
- Läroplan för förskolan*. (2018). Skolverket. <https://www.skolverket.se/undervisning/forskolan/laroplan-for-forskolan/laroplan-lpf-o-18-for-forskolan>
- Läroplan för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet*. (2022). Skolverket. <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet>
- Läroplan för gymnasieskolan*. (2022). Skolverket. <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-for-gymnasieskolan>
- Marton, F., & Booth, S. (2009). *Learning and Awareness*. Routledge. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gu/reader.action?docID=1123033&ppg=1>
- Nationalencyklopedin. (u.å.). Utomhuspedagogik. I *Nationalencyklopedin*. Hämtad 2022, 6 oktober från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/utomhuspedagogik>
- Nichols, G. E. (1919). The General Biology Course and the Teaching of Elementary Botany and Zoology in American Colleges and Universities. *Science*, 50(1301), 509-517. <https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/science.50.1301.509>
- Nyberg, E., & Sanders, D. (2014). Drawing Attention to the 'green Side of Life'. *Journal of Biological Education*. 48(3), 142-153. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1080/00219266.2013.849282>
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). A review of Research on Outdoor Learning. *National Foundation for Educational Research*.

- Sevim, S. (2020). The Change of Secondary School Students' Environmental Consciousness, Attitude and Behaviors with Nature Education Project. *Higher Education Studies*, 10(2), 82-94. <https://doi.org/10.5539/hes.v10n2p82>
- Strgar, J. (2007). Increasing the Interest of Students in Plants. *Journal of Biological Education*, 42(1), 19-23. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2007.9656102>
- Sundberg, M., & Öhman, J. (2000). Hälsa och livskraft. I K. Sandell & S. Sörlin (Red.), *Friluftshistoria. Från härdande friluftsliv till ekoturism och miljöpedagogik (s. 102-117)*. Carlsson.
- Säljö, R. (2010). Den Lärande Människan - Teoretiska Traditioner. I U.P. Lundgren, R. Säljö, & C. Liberg (Red.), *Lärande, skola, bildning*. (137-195). Natur och kultur.
- Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Vygotskij, L., Hanfmann, E., & Vakar, G. (1962). *Thought and language*. MIT Press.
- Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (1999). Preventing plant blindness. *The American biology teacher*, 61(2), 82-86. https://www.jstor.org/stable/4450624#metadata_info_tab_contents
- Wandersee, J. H., & Schussler, E. E. (2001). Toward a Theory of Plant Blindness. *The Plant Science Bulletin*, 47(1), 2-9.
- Zani, G., & Low, J. (2022). Botanical Priming Helps Overcome Plant Blindness on a Memory Task. *Journal of Environmental Psychology*, 81, 1-8 <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022>