

**Självständigt arbete i fördjupningsämnet
Naturorientering, teknik och lärande**

15 högskolepoäng, grundnivå

Utomhuspedagogik i kemiämnet

Outdoor education in chemistry

Frida Bäcklund

Elin Kullberg

Grundlärarexamen med inriktning mot
arbete i årskurs 4-6, 240 högskolepoäng
Självständigt arbete på grundnivå, 15
högskolepoäng
2023-01-19

Examinator: Karina Adbo
Handledare: Göran Ewald

Förord

Följande text är ett självständigt arbete på grundnivå på 15 högskolepoäng, skrivet av två lärarstudenter på Malmö Universitet. Vi har genomfört arbetet gemensamt och anser att vi bör bedömas likvärdigt. Vi vill tacka vår handledare Göran Ewald för stort engagemang under vårt arbete framåt. Vi vill även rikta ett tack till Hans Persson (inspiratör och skolutvecklare) som gett oss stor inspiration inför arbetet.

Abstrakt

Vi har undersökt om utomhuspedagogiken kan göra kemiämnet mindre abstrakt utifrån begreppet Känsla Av SAMmanhang (KASAM), det vill säga begriplighet, meningsfullhet och hanterbarhet. Vi har använt oss av olika sökmotorer, främst Libsearch och Web of Science för att finna artiklar om utomhuspedagogik kan hjälpa elever att befästa kunskaper om kemi. I resultatet kom vi fram till att sinnen bidrar till ett befästande av kunskap och en lust att lära. Vi fann även att utomhusmiljön bidrar till bättre sociala relationer mellan eleverna men också mellan elev och lärare. En viktig faktor till att alla kriterier i KASAM ska uppnås är hur engagerad läraren är i sitt ämne. Utomhusmiljön i sig bidrar inte självklart till ett bättre lärande i kemi, men resultat visar att en växelverkan mellan inomhusundervisning och utomhusundervisning bidrar till mer lust att lära, förbättrade sociala relationer och att elever bättre förstår sammanhang, processer och fenomen i en multimodal lärmiljö.

Key words - växelverkan, utomhuspedagogik, kemi, dopamin, sinnen, KASAM

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	4
2. Syfte.....	4
2.1. Frågeställning.....	4
3. Metod och material.....	4
3.1. Sökord.....	5
3.2. Sökmotorer.....	5
3.3. Sökprocess.....	5
4. Resultat.....	8
4.1. Definition av utomhuspedagogik.....	8
4.2. Positiva aspekter med utomhuspedagogik.....	9
4.2.1. Sinnenas betydelse för lärande.....	9
4.2.2. Den fysiska aktiviteten för lärande.....	10
4.2.3. Det sociala samspelets betydelse för lärande.....	11
4.3. Utmanande aspekter med utomhuspedagogik.....	11
4.3.1. Lärares osäkerhet och begränsningar.....	11
4.3.2. Växelverkans påverkan på undervisningen.....	12
4.3.3. Utmaning vid kollegialt arbete.....	13
4.4. Sammanfattande översikt.....	13
5. Diskussion.....	14
6. Slutsats.....	17
7. Referensförteckning.....	18

1. Inledning

Enligt syftesdelen i kursplanen i kemi ska skolan bidra till att eleverna ska få lust att lära och ges möjlighet till att ställa frågor om kemiska processer utifrån egna erfarenheter (Skolverket, 2022). Vi vill veta hur man som lärare kan använda sig av utomhuspedagogik inom kemiämnet för att uppnå det. I artikeln “platsens betydelse för lärande och undervisning” står det att *“Jag eftersträvar inte att det skall bli mera teoretiskt i skogen, som att ta ut böcker och sitta där och djupplugga in saker, däremot eftersträvar jag att det skall bli mera praktiskt även inomhus. Man kan ha samma kunskaper och mål utomhus, men man måste göra det på ett annat sätt.”* (Szczepanski & Andersson, 2015, s. 10). Vi kan undervisa inomhus teoretiskt, men vi vet inte hur vi kan göra det praktiskt utomhus. Det är en spärr som begränsar oss från att komma ut från de fyra klassrumsväggarna.

2. Syfte

Kemi upplevs ofta som något bortom elevernas vardag vilket gör det svårt för dem att förstå kemiämnet. Kemi är för många barn och vuxna ett abstrakt ämne, därför har vi valt att undersöka om vi kan göra kemiundervisningen mer lättåtkomlig genom att använda oss av utomhuspedagogik. Vi vill veta för att själva kunna använda kunskapen när vi är yrkesverksamma. Vi vill undersöka om utomhuspedagogiken kan göra kemiämnet mindre abstrakt utifrån begreppet KASAM, begriplighet, meningsfullhet och hanterbarhet (Sjölund et al., 2017). För att ta reda på det har vi två frågeställningar som genomsyrar vårt självständiga arbete på grundnivå.

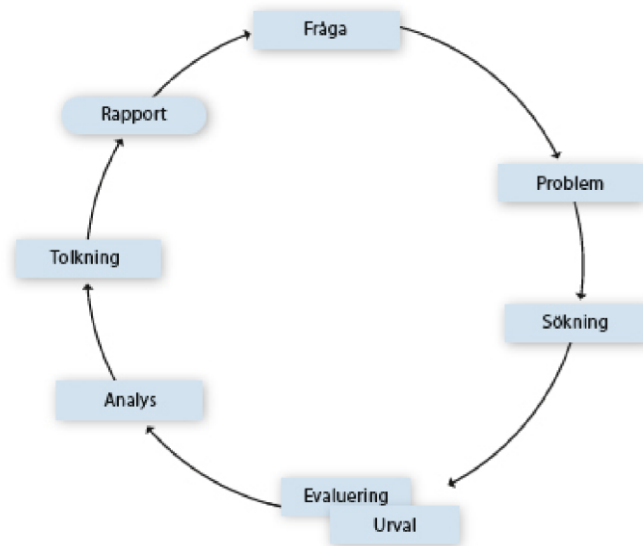
2.1. Frågeställning:

- Hur kan man använda sig av utomhuspedagogik inom kemiämnet för att göra det begripligt, meningsfullt och hanterbart?
- Hur kan man använda utomhuspedagogik för att befästa **lärande** och kunskaper?

3. Metod och material

Vi har använt oss av Backmans modell (2016, s.77) för att visa hur vi har gått tillväga i forskningsprocessen. Vi har sökt källor med sökord som vi ansåg vara relevanta för att

besvara våra frågeställningar. Därefter valdes de mest adekvata artiklarna ut och tillsammans har vi tolkat och analyserat dess innehåll. Från innehållet har vi sammanställt ett resultat som ligger till grund för vår slutsats.



3.1. Sökord

Vi har huvudsakligen använt sökordet “outdoor education”. Sökord som “chemistry” och “abstract” har varit de ord som hjälpt oss att begränsa vårt sökfält. För att få forskning från de nordiska länderna har sökord som “Finland” och “Norway” varit användbart. Vi har även bytt ut ordet education mot både “learning” och “teaching” för att ytterligare komma åt fler forskningsarbeten. För att hitta information om hjärnans funktion har vi valt att använda oss av sökord såsom till exempel “dopamine”, “learning” och “sensation”. Sökord som “confident teaching methods” har använts när vi sökt information om varför osäkerhet i undervisningssammanhang uppstår hos lärare.

3.2. Sökmotorer

Vi har använt Webb of Science, Libsearch och Swepub. Våra första sökning med sökorden “outdoor education” och “chemistry” gav oss 793 träffar på Webb of science. Vi lade till sökordet “Norway” som gav oss 13 träffar varpå vi valde att använda en av dem. Vi sökte utomhuspedagogik i sökmotorn Swepub och fick 76 träffar, vi lade till sökordet lärande och landade på 30 träffar, varav tre av dem var användbara för att besvara våra frågeställningar. Vi sökte elementary science education and teacher attitudes på Libsearch och fick 6328 träffar, vi lade till active learning, teaching och confidence och fick då 23 träffar, varav en som vi valde. Vi sökte learning, processes, cortex och cerebellum på Webb of science och fick upp 756 träffar, vi lande till superlearning och fick fem träffar varav en artikel var

användbar för att besvara våra frågeställningar. Resterande artiklar fann vi genom kedjesökning. Vi har valt att använda oss utav artiklar från 2000-talet och framåt.

3.3 Sökprocess

Vetenskapliga artiklar	Insamlingsmetod
Caligiore, D., Arbib, M. A., Miall, R. C., & Baldassarre, G. (2019). The super-learning hypothesis: Integrating learning processes across cortex, cerebellum and basal ganglia. <i>Neuroscience & Biobehavioral Reviews</i> , 100, 19-34.	Sökning: Webb of science
Docherty-Skippen, S. M., Karrow, D., & Ahmed, G. (2020). Doing Science: Pre-Service Teachers' Attitudes and Confidence Teaching Elementary Science and Technology. <i>Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice</i> , 29(1), 25-35.	Sökning: Libsearch
Faskunger, J., Szczepanski, A., & Åkerblom, P. (2018). Klassrum med himlen som tak: en kunskapsöversikt om vad utomhusundervisning betyder för lärande i grundskolan.	Sökning: Swepub
Kervinen, A., Roth, W. M., Juuti, K., & Uitto, A. (2020). The resurgence of everyday experiences in school science learning activities. <i>Cultural Studies of Science Education</i> , 15(4), 1019-1045.	Sökning: Libsearch
Magntorn, O. (2007): Reading Nature – Developing ecological literacy through teaching PhD - diss. Linköpings University. Linköping: Studies in Science and Technology Education No 6.	Sökning: Libsearch
Murphy, C., Neil, P., & Beggs, J. (2007). Primary science teacher confidence revisited: Ten years on. <i>Educational research</i> , 49(4), 415-430.	Sökning: Libsearch
Remmen, K. B., Jegstad, K. M., & Höper, J. (2021). Preservice teachers' reflections on outdoor science activities following an outdoor chemistry unit. <i>Journal of Science Teacher Education</i> , 32(4), 425-443	Sökning: Webb of science

Rice, D. C., & Roychoudhury, A. (2003). Preparing more confident preservice elementary science teachers: One elementary science methods teacher's self-study. <i>Journal of Science Teacher Education</i> , 14(2), 97-126.	Sökning: Libsearch
Szczepanski, A. (2013). Platsens betydelse för lärande och undervisning: ett utomhuspedagogiskt perspektiv. <i>NorDiNa</i> , 9(1), 3–17.	Sökning: Webb of science
Szczepanski, A., & Dahlgren, L. O. (2011). Lärares uppfattningar av lärande och undervisning utomhus. <i>Didaktisk Tidskrift</i> , 20(1), 21–48	Sökning: Swepub
Szczepanski, A., & Andersson, P. (2015). Perspektiv på plats: 15 professorers uppfattningar av platsens betydelse för lärande och undervisning utomhus. <i>Pedagogisk forskning i Sverige</i> , 20(1–2), 127–149.	Sökning: Webb of science
Szczepanski, A. (2009). <i>Handlingsburen kunskap: Lärares uppfattningar om landskapet som lärandemiljö</i> (Doctoral dissertation, Linköping University Electronic Press).	Sökning: Swepub
Taras, H. (2005). Physical activity and student performance at school. <i>Journal of school health</i> , 75(6), 214-218.	Sökning: Webb of science
Kurslitteratur	
Lundgren, U. P., Säljö, R., & Liberg, C. (2010). <i>Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare</i> . Natur & kultur.	Kurslitteratur
Sjölund A, Jahn C, Lindgren A, Reuterswärd M. (2017). <i>Autism och ADHD i skolan: handbok i tydliggörande pedagogik</i> (1 uppl.). Natur och Kultur.	Kurslitteratur

Skemp, R. (2006). Relational understanding and Instrumental understanding. <i>National Council of Teachers of Mathematics</i> , 12(2), 88–95	Kurslitteratur
Läro- och kursplan	
Skolverket 2022	Skolverket
Övrig litteratur	
Tebelius Bodin, A. (2015). <i>Lär dig mer på kortare tid.</i> (3. uppl.). Hjärna utbildning.	Bok

4. Resultat

I resultatet nedan ger vi en kort definition om vad utomhuspedagogik är. Därefter har vi delat upp resultatet i två kategorier, positiva respektive utmanande aspekter på utomhuspedagogik. Detta gjordes för att diskussionen tydligare skulle svara på våra frågeställningar angående begriplighet, meningsfullhet, hanterbarhet och beäftandet av **lärande**.

4.1. Definition av utomhuspedagogik

Filosofen, psykologen och pedagogen John Dewey som var verksam i slutet av 1800-talet och framåt var på många sätt olik sina akademiska kollegor då han intresserade sig för livet utanför universitetets fyra väggar (Lundgren et al., 2010). Dewey myntade ordspråket “*learning by doing*” och var på så sätt före sin tid i att uppmärksamma vikten av att kombinera textbaserat lärande med praktiskt lärande (Szczepanski & Dahlgren, 2011). Senare kom kunskapssynen att kallas “pragmatismen” (Lundgren et al., 2010).

Utomhuspedagogiken blev snart ett vanligt inslag i de reformskolor som startade under början av 1900-talet. Tyngdpunkten i utomhuspedagogiken låg i att upptäcka kunskaper genom alla sinnen och att genom utomhusmiljön enklare förklara abstrakta fenomen (Szczepanski &

Dahlgren, 2011). Dewey påpekar att det är viktigt för människan att erfara kunskap, att reflektera över fenomen i direkt anslutning till dess sammanhang.

4.2. Positiva aspekter med utomhuspedagogik

Det finns många positiva aspekter med utomhuspedagogik och vi har valt att ta upp några av dessa nedan.

4.2.1. Sinnenas betydelse för lärande

Tebelius Bodin (2015) gör en förenkling av uppdelningen av vår hjärna genom att dela in den i två olika delar, den bakre och den främre delen av hjärnan. I den bakre delen av hjärnan finns den *“automatiska delen”* där vi tar in information som vi till exempel ser, hör eller läser och det sker automatiskt utan att vi behöver tänka så mycket på vad vi gör. Det räcker att vi har ögonen öppna och att vi lyssnar. I den främre delen av hjärnan sitter den *“manuella delen”* där vi tänker och uttrycker oss genom till exempel tal, skrift och agerande. För att vi ska kunna komma ihåg någonting som vi ser, hör eller läser krävs det att vi har tänkt någonting om själva innehållet som vi har sett, hört eller läst. Caligiore (2019) stämmer in på Tebelius Bodin (2015) beskrivning och påpekar vikten av att vi medvetet måste aktivera den främre och manuella delen av hjärnan för att minnas informationen vi har tagit till oss.

För att aktivera den främre och manuella delen av hjärnan måste vi få chansen att själva tala, skriva eller agera under arbetets gång och på så vis kunna ta till oss informationen. Det kan vi till exempel göra genom att aktivt agera och vara delaktiga under en lektion. Vid ett utomhuspedagogiskt tillfälle kan det till exempel handla om att själv agera genom att undersöka eller ta reda på olika saker vid en utomhuslektion. Ett förslag på en aktivitet kan vara att ta reda på vad det finns för olika pH-värden ute i naturen och varför det är så. För att sedan ytterligare befästa kunskapen och minnas det vi lärt oss kan vi fortsätta bearbeta den nya informationen vi tagit till oss och sedan tala om den eller skriva om den. Szczepanski och Dahlgren (2011, s.23) stämmer in på Tebelius Bodins tankar i följande citat;

“När handling (tyst kunskap) och språk förenas i görandet (man talar om det man gör) blir den direkta åskådningen (synakten) och språk (den pågående dialogen), båda lika viktiga för att erövra ny kunskap. “

Tebelius Bodin (2019) och Caligiore (2019) menar att när vi har bearbetat information eller nya kunskaper där den manuella delen av hjärnan har aktiverats kan dessa kunskaper lagras som minnen i vår hjärna i den automatiserade delen av hjärnan. Den automatiserade delen av vår hjärna är inte alls lika energikrävande som den manuella delen och därför kommer det inte behövas lika stora resurser för att vi ska kunna plocka fram de kunskaperna på nytt igen när kunskaperna väl blivit befästa.

Ju fler sinnen vi använder oss av när vi lär oss någonting nytt, desto större chans är det att vi kommer att komma ihåg det vi lärt oss under en längre tid. Genom till exempel utomhuspedagogik är det betydligt fler sinnen som aktiveras på en och samma gång, vilket resulterar i att vi därmed har en större chans att befästa kunskapen då lärmiljön blir multimodal. En annan viktig faktor för att kunskapsbefästning ska kunna ske är att skapa nyfikenhet hos eleverna. I vår hjärna finns även en av de viktigaste signalsubstanserna, dopamin, som ger oss en känsla av belöning och välbehag. För att få ett dopaminpåslag kan man till exempel vara ute och röra på sig, men det kan även handla om en känsla av nyfikenhet. Just nyfikenhet är viktigt att skapa bland eleverna för att de ska vilja lära sig i skolan. (Caligiore, 2019)

Nyfikenheten är något vi kan använda oss av för att uppfylla ett av läroplanens stora mål, som är att ge barn lusten till att lära sig saker livet ut (Skolverket, 2022).

4.2.2. Den fysiska aktiviteten för lärande

I en intervjustudie med 15 lärare gjord av Szczepanski & Dahlgren (2011) påpekas det att förmågan att kommunicera blir lättare för barn när uppgiften de ska utföra är kopplad till en aktivitet och där alla kroppens sinnen är delaktiga. Utomhuspedagogik skapar ett mer naturligt sätt att aktiveras och hjälper barnen att kommunicera med varandra, vilket sin sin tur leder till att det sociala samspelet förbättras (Szczepanski & Dahlgren, 2011). I en intervjustudie med lärarstudenter genomförd i Norge beskrivs utomhuspedagogik som ett bra verktyg att använda inom kemin när man jobbar med just grupparbeten. I studien beskrivs det hur utomhuspedagogik också är ett bra medel till att få igång diskussioner i klassen (Kervinen et al., 2020).

Utomhuspedagogiken sker på en plats där eleverna tas bort från sin naturliga lärmiljö och ger dem en större rörelsefrihet. Taras (2005) skriver att fysiska aktiviteter hjälper barn att minska ett risktagande beteend. Faskunger et al. (2018) håller med om det och skriver att det finns "god evidens" om att upprepad utomhuspedagogik ger bättre förutsättningar för elever att hantera sociala färdigheter, självkontroll och självinsikter. Med sociala färdigheter, självkontroll och självinsikter menas att barnen tränas i att samarbeta och att visa hänsyn till varandra. Med utomhusmiljön ges barnen möjlighet att få en naturlig rörelse under lektionstid som samtidigt hjälper barnen att utveckla sin samarbetsförmåga (Faskunger et al., 2018).

4.2.3. Det sociala samspelets betydelse för lärande

I en intervjustudien gjord av Szczepanski och Dahlgren (2011), pekar resultatet på att den sociala relationen mellan elev och lärare stärks när läraren använder sig av utomhuspedagogik. Det har sin grund i att lärare får större inflytande på elevernas lärprocesser när den icke formella lärmiljön utomhus sammankopplas med den formella lärmiljön inomhus. I sammankopplingen då klassen och läraren inomhus formulerar upplevelserna som skedde utomhus, byggs en social gemenskap som är svår att skapa i undervisningssammanhang där lektioner endast sker i klassrummet (Szczepanski, & Dahlgren, 2011).

4.3. Utmanande aspekter med utomhuspedagogik

Trots att det finns många fördelar med utomhuspedagogik, finns det även en del utmaningar. Vi har samlat några av utmaningarna nedan.

4.3.1. Lärares osäkerhet och begränsningar

I två intervjustudier, den ena gjord av Szczepanski (2009) där 26 lärare medverkade, den andra gjord av Szczepanski tillsammans med Dahlgren (2011) där 15 lärare medverkade, visar att lärare gärna använder argument som till exempel att avståndet till grönområden är för långt, risker att barnen blir överkörda, väder och dåliga kläder. I en intervjustudie med 19 deltagare lärare av Szczepanski (2013) berättar de att det finns en osäkerhet hos dem att undervisa utomhus i närliggande naturområden på grund av kunskapsbrist i just utomhuspedagogik. Szczepanski (2013) menar på att just osäkerheten hos lärare gör att de ofta är benägna att förklara fenomen, begrepp och processer på avstånd och i abstrakta termer.

I två intervjustudier utförda under mitten av 00-talet undersöktes hur man kan få lärare i grundskolan att bli mer säkra i att undervisa i de naturorienterande ämnena. Ena studien genomfördes i USA och den andra i England, båda med resultatet att många lärare i grundskolan saknar erfarenhet och utbildning i de naturorienterande ämnena, vilket ofta resulterade till att lärare har en negativ syn på de ämnena. Studierna visade att när man erbjudit fördjupningskurser i naturorienterande ämnen för lärarna ändrades deras attityd. Lärarna kände sig mer självsäkra och kände ett större intresse för naturorienterande ämnena efter fördjupningskursen, vilket i sin tur ledde till att lärarnas elever fick en större fascination för ämnet (Murphy et al., 2007) och (Rice & Roychoudhury, 2003).

En ny intervjustudie från 2020 visar att dilemmat med osäkra lärare fortfarande finns, men att fördjupningskurser där fokuset på experimentbaserat lärande får lärare att känna sig mer självsäkra och intresserade av de naturorienterade ämnena (Docherty-Skippen et al., 2020). I en studie från 2003 skrivs om hur meningsfulla experiment föder intresse och engagemang hos lärare, vilket smittar av sig hos eleverna (Rice & Roychoudhury, 2003). Hans Persson (personlig kommunikation, 16 november 2022) påpekar att man kan undervisa i vilket miljö som helst men om du inte är intresserad av ditt ämne kommer inte eleverna att vara det heller. I en finsk undersökning baserad på gruppintervjuer med elever från 2020 kom man fram till en slutstas, likande Hans Persson uttalande, nämligen att utomhusaktiviteter i sig inte nödvändigtvis skapar ett bättre lärande hos eleverna men att det gör lärandet mer roligt (Kervinen et al., 2020).

4.3.2. Växelverkans påverkan på undervisningen

Ökning av undervisning utomhus förespråkar forskaren Ola Magntorn (2007) som arbetar på institutionen för matematik och naturvetenskap på högskolan i Kristianstad. Magntorn menar på att det har sin grund i att elever bättre förstår biologiska samband i naturen när eleverna vistas i en utemiljö men att det måste ske i en växelverkan med inomhusundervisning. Magntorn (2007) talar för att lärare behöver dra nytta av miljöers olika pedagogiska fördelar, utomhusmiljön ger goda möjligheter till exempelvis laborationer medan inomhusmiljön ger goda förutsättningar till förberedelserna inför laborationen och en bra miljö att samla upp klassen efter laborationen. I en undersökning baserad på intervjuer av lärare upplever många lärare att aktiviteterna utomhus möjliggör ett mer koncentrerat lärande inomhus (Szczeplanski & Dahlgren, 2011).

Undersökningen visade även att många elever upplever att naturvetenskapliga ämnen ofta är långt bort från deras vardag och har svårt att förstå sig på kemiska processer och samband i naturen (Szczepanski & Dahlgren, 2011). Undersökningen ville utforska vilka effekter utomhuspedagogik har på elevernas lärande i de naturvetenskapliga ämnena och resultatet visade att eleverna upplevde att gapet mellan deras vardag och processer som sker i naturen blev mindre om de fick se och upptäcka processerna i sin naturliga miljö, till exempel att få se ett träd fysiskt och inte bara på bild.

4.3.3. Utmaning vid kollegialt arbete

I en svensk undersökning gjord 2011 uppger lärare att stödet från kollegor och ledning saknas när det gäller att genomföra utomhuspedagogik, vilket leder till att undervisningen bara sker inomhus (Szczepanski & Dahlgren, 2011). I samma undersökning upplever lärare att det saknas tid och resurser för att genomföra utomhuspedagogik. Skoldagen är inte upplagd för att tillgodose eleverna med utomhusundervisning. En av lärarstudenter som ingick i undersökningen upplevde att tiden upphör i naturen och att barnen mår bättre i en miljö där man inte tänker tid utan tänker utifrån intresse. Hon menade på att barn inser när de är i naturen att man inte kan lära sig något på en timme utan det tar tid, vilket hon ser som ett plus.

4.4. Sammanfattande översikt

Sammanfattande översikt av resultatet med koppling till KASAM och befästande av kunskap.

	Begriplighet	Hanterbarhet	Meningsfullhet	Befästande
Sinnen	X Upplever och förstår komplexa saker genom olika sinnen.		X Ger lust att lära.	X Lättare att befästa kunskaper med hjälp av sinnen.
Socialt samspel i utemiljö			X Skapar god kommunikation/ge menskap i klassen och mellan elever och lärare.	

Utemiljö	X Gör abstrakta fenomen till begripliga fenomen.	X Skapar hanterbar koncentration för utomhusundervisning.	X Känsla av välbehag i kroppen.	
Rikligt med tid i utomhusmiljö		.		X Tid i utomhusmiljö ger möjlighet att befästa kunskaper.
Växelverkan mellan inne och ute	X Växelverkan mellan praktik och teori.		X Ger lust att lära.	X Gynnsamt för befästandet av kunskap när lärmiljöerna är multimodala.
Lärarens engagemang	X Lärare med god kunskap i sitt ämne talar mindre abstrakt.	X Lärare med god kunskap i sitt ämne skapar hanterbara undervisnings-situationer	X Lärarens intresse om sitt ämne smittar av sig på eleverna.	X Lärarens engagemang sammantaget i begriplighet, hanterbarhet och meningsfullhet skapar ett befästande.

5. Diskussion

Inledningsvis presenterade vi att vi vill veta hur man som lärare kan använda sig av utomhuspedagogik inom kemiämnet. Vår frågeställning utgår ifrån hur väl utomhuspedagogiken kan ge eleverna ett mer begripligt, hanterbart och meningsfullt lärande, samt om befästandet av kunskaper gynnas i utomhusmiljön.

För att göra utomhuspedagogik *hanterbar* behöver skolan och pedagogerna diskutera hur väl skolans tidsplanering anpassas för att skapa möjligheter för att undervisa utomhus. En lärarstudent påpekar att i naturen inser eleverna att **lärande** inte kan ske på en gång utan tillåter sig att ta tid på sig för att inhämta kunskaper (Szczepanski & Dahlgren, 2011). Det finns alltså ett behov av att inte låta tiden vara ett hinder för eleverna att lära sig nya saker. Tidsplanering är en organisatorisk fråga och involverar fler än bara en lärare och dennes klass. Det kan uppstå motsättningar inom kollegiet och mot skolledningen vid utförandet av

utomhuspedagogik, vilket gör det svårt att ge förslag som att dela upp skoldagen i två, där man är ute halva dagen och inne halva dagen (Szczepanski & Dahlgren, 2011).

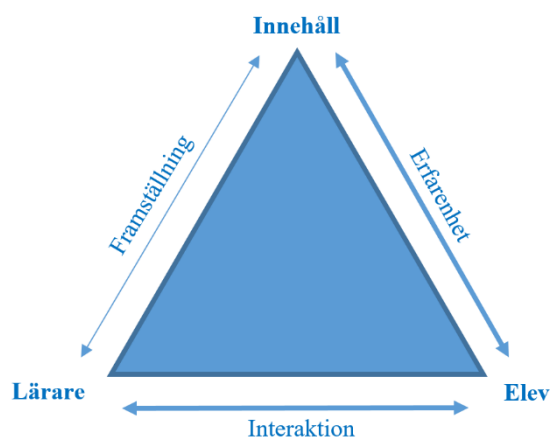
Behöver man ändra hela tidsplanen för att ta del av de positiva egenskaperna som utomhuspedagogiken ger? Ola Magntorn (2007) förespråkar att man ska dra nytta av de olika pedagogiska rummen som erbjuds på en skola, både miljöerna inomhus och utomhus. Magntorn menar på att en växelverkan ger störst effekt för att eleverna ska tycka att lärandet är *begripligt* och *meningsfullt*. Skoldagens tidsplanering om huruvida mycket av skoldagen som ska tillbringas ute och inne är med andra ord inte relevant. Om eleverna undersöker vattnets olika tillstånd, passar utomhusmiljön bra till att samla på sig snö och is om det är vintertid, för att sedan använda sig av inomhusmiljöns möjligheter för att smälta snön eller isen. Den största tiden under en lektion där vattnet olika tillstånd studeras användes utomhusmiljön i ungefär tio minuter, vilket gjorde lektionen *meningsfull* och *begriplig*, men också *hanterbar* på grund av att det inte krävdes någon ändring i skoldagens tidsplanering.

I en intervjustudie från Norge diskuterar lärarstudenter om hur lusten till att lära sig något blir större när man inte har några förkunskaper i de kemiska experiment som ska göras ute och att det kan leda till ett bättre *befästande* av kunskaper (Remmen, 2021). Genom att skapa nyfikenhet hos eleverna, får hjärnan ett dopaminpåslag som i sin tur genererar lusten till att lära sig nya saker. Dopaminpåslaget ger även eleverna ett stimuli med en känsla av belöning och välbehag. För att vi ska kunna *befästa* kunskaperna som vi tar till oss och dessutom komma ihåg dem, är det större chans att vi minns det om vi använder oss av flera olika sinnen när vi lär oss. Alltså en multimodal lärmiljö som innebär att så många sinnen som möjligt aktiveras samtidigt under *lärandet*. Här är just utomhuspedagogiken ett bra exempel för att kunna stimulera våra olika sinnen (Caligiore, 2019).

I tabellen som beskriver sammanfattningen av resultatet fyller rubriken *utemiljö* alla kolumner förutom kolumnen *befästa* vilket tydligt bevisar att utemiljö i sig inte nödvändigtvis ger elever ett bättre lärande av rena kunskaper. Vi kan utifrån tabellen se att kombinationen av att använda en växelverkan mellan inne- och utemiljö, lärarens engagemang och aktivering av sinnen är gynnsamt för eleverna. *Utemiljön är dock bra på att hjälpa elever att förstå abstrakta koncept, till exempel förståelse för den kemiska reaktionen som sker vid förbränning av att elda trä, vilket talar för att använda sig av utemiljön under kemilektioner.* Utemiljön bidrar även till att elever upplever lärande i ett meningsfullt sammanhang och får förståelse för *varför* de lär sig det de lär, ett så kallat relationellt lärande (Skemp, 2006).

Motsatsen till ett relationellt lärande är instrumentellt lärande, vilket hjälper eleverna att förstå *hur* någonting fungerar men inte varför och till vad kunskapen behövs (Skemp, 2006). Det är alltså viktigt att det instrumentella lärandet, som ofta sker i en klassrumsmiljö, kombineras med det relationella lärandet för att maximera förutsättningarna för elevers motivation och befastande av kunskaper.

Ett exempel på hur relationellt lärande skulle kunna användas i praktiken är en lektion om att undersöka vattnets olika tillstånd. Szczepanski (2013) menar på att lärare talar mer abstrakt om kemiska processer när de själva inte har tillräckliga kunskaper inom ämnet och att undervisningen då blir instrumentell. För att göra undervisningen mer relationell och mindre abstrakt bör lektionen om vattnets tillstånd äga rum i miljön där man finner olika tillstånd på vatten. Lektionen skulle kunna innebära att eleverna hämtar snö och is utifrån, för att sen gå in i klassrummet för att smälta snö och is och upptäcka vattnets kokpunkt och vad som händer när vattnet kondenserar.



Med den didaktiska triangeln vill vi visa hur utomhuspedagogik förstärker interaktionen mellan elev och lärare, samt erfarenheten mellan eleven och lektionens innehåll. Att kemiämnet skulle bli mindre abstrakt är egentligen en omöjlig uppgift på grund av att mycket inom kemi sker på en mikronivå som vi inte kan se med varken blotta ögat, eller genom ett mikroskop eftersom det är för litet. Däremot går det till exempel att se och visualisera olika processer som sker. Ett exempel kan vara livsmedel som möglar, men detta är en process som tar lång tid och kan vara svåra att uppfatta på grund av det långa tidsförloppet. Genom att filma händelseförloppet och göra en så kallad "time lapse", en typ av snabbfilm, är det lättare för eleverna att uppfatta vad som faktiskt händer när livsmedel möglar.

Nästintill alla våra källor är intervjustudier, många intervjuer är med lärare och lärarstudenter och en av intervjuerna är med eleverna själva. Vi har fokuserat på skandinavisk forskning men valt att använda oss av två källor från USA. Många av intervjustudierna har inte fler än 20 deltagande lärare vilket också gör att vi måste ifrågasätta hur omfattande intervjuerna är. Intervjuerna sträcker sig inte över lång tid och de flesta av våra källor har inga uppföljningsintervjuer med lärarna och eleverna. För att vi ska få ett mer träffsäkert resultat behöver vi longitudinell forskning inom utomhuspedagogik.

6. Slutsats

Vår slutsats är att kemikunskap inte förbättras av att vara utomhus, men miljön utomhus har en positiv inverkan på **lärande** generellt. Därför kan vi dra slutsatsen att **lärande** av kemi kan underlättas utomhus, men för att befästa kunskaperna behöver utomhusaktiviteterna följas upp i klassrummet, annars kan **lärandet** från utomhuspedagogiken gå förlorad. Växelverkan är nyckelordet som sammanfattar vad denna text handlar om, det vill säga växelverkan mellan utomhus- och inomhuspedagogik för att kunna uppnå KASAM. En annan viktig aspekt för **lärandet** är lärarens engagemang och intresse. En lärare som “brinner för” sitt ämne skapar nyfikenhet och intresse hos eleverna. Nyfikenhet och intresse bidrar även till att kunskaperna blir relationella snarare än endast instrumentella.

7. Referensförteckning

Caligiore, D., Arbib, M. A., Miall, R. C., & Baldassarre, G. (2019). The super-learning hypothesis: Integrating learning processes across cortex, cerebellum and basal ganglia.

Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 100, 19-34. <https://doi-org.proxy.mau.se/10.1016/j.neubiorev.2019.02.008> Hämtad: 2022-12-12

Docherty-Skippen, S. M., Karrow, D., & Ahmed, G. (2020). Doing Science: Pre-Service Teachers' Attitudes and Confidence Teaching Elementary Science and Technology. *Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice*, 29(1), 25-35. Tillgänglig i:

<https://eric.ed.gov/?id=EJ1242702> Hämtad: 2022-12-01

Faskunger, J., Szczepanski, A., & Åkerblom, P. (2018). Klassrum med himlen som tak: en kunskapsöversikt om vad utomhusundervisning betyder för lärande i grundskolan. Tillgänglig i: <https://doi.org/ct6t> Hämtad: 2021-11-10

Kervinen, A., Roth, W. M., Juuti, K., & Uitto, A. (2020). The resurgence of everyday experiences in school science learning activities. *Cultural Studies of Science Education*, 15(4), 1019-1045. Tillgänglig i: <https://link-springer-com.proxy.mau.se/article/10.1007/s11422-019-09968-1> Hämtad: 2020-01-21

Lundgren, U. P., Säljö, R., & Liberg, C. (2010). *Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare*. Natur & kultur.

Magntorn, O. (2007): Reading Nature – Developing ecological literacy through teaching PhD - diss. Linköpings University. Linköping: Studies in Science and Technology Education No 6. Tillgänglig i: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:23647/FULLTEXT01.pdf> Hämtad: 2022-12-10

Murphy, C., Neil, P., & Beggs, J. (2007). Primary science teacher confidence revisited: Ten years on. *Educational research*, 49(4), 415-430. Tillgänglig i:

<https://doi.org/10.1080/00131880701717289> Hämtad; 2022-12-10

Remmen, K. B., Jegstad, K. M., & Höper, J. (2021). Preservice teachers' reflections on outdoor science activities following an outdoor chemistry unit. *Journal of Science Teacher Education*, 32(4), 425-443. Tillgängligt i: <https://www-tandfonline-com.proxy.mau.se/doi/pdf/10.1080/1046560X.2020.1847967?needAccess=true> Hämtad:

2021-12-09

Rice, D. C., & Roychoudhury, A. (2003). Preparing more confident preservice elementary science teachers: One elementary science methods teacher's self-study. *Journal of Science Teacher Education*, 14(2), 97-126. Tillgänglig i: <https://doi.org/10.1023/A:1023658028085>
Hämtad: 2022-11-25

Sjölund A, Jahn C, Lindgren A, Reuterswärd M. (2017). *Autism och ADHD i skolan: handbok i tydliggörande pedagogik* (1 uppl.). Natur och Kultur.

Skemp, R. (2006). Relational understanding and Instrumental understanding. *National Council of Teachers of Mathematics*, 12(2), 88–95

Skolverket (2022). *Kursplan - Kemi*. Skolverket.

<https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet?url=-996270488%2Fcompulsorycw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DGRGRKEM01%26tos%3Dgr&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa219f#anchor1> Hämtad: 2022-12-03

Szczepanski, A. (2013). *Platsens betydelse för lärande och undervisning: ett utomhuspedagogiskt perspektiv*. *NorDiNa*, 9(1), 3–17. Tillgänglig i: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-91858> Hämtad: 2022-11-11

Szczepanski, A., & Dahlgren, L. O. (2011). *Lärares uppfattningar av lärande och undervisning utomhus*. *Didaktisk Tidskrift*, 20(1), 21–48. Tillgänglig i: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-20489> Hämtad: 2022-11-10

Szczepanski, A., & Andersson, P. (2015). *Perspektiv på plats: 15 professorers uppfattningar av platsens betydelse för lärande och undervisning utomhus*. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 20(1–2), 127–149. Tillgänglig i: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-117960>
Hämtad: 2022-11-10)

Szczepanski, A. (2009). *Handlingsburen kunskap: Lärares uppfattningar om landskapet som lärandemiljö* (Doctoral dissertation, Linköping University Electronic Press). <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:234992/FULLTEXT01.pdf> Hämtad: 2022-12-15

Taras, H. (2005). Physical activity and student performance at school. *Journal of school health*, 75(6), 214-218. Tillgängligt i: <https://onlinelibrary-wiley-com.proxy.mau.se/doi/pdf/10.1111/j.1746-1561.2005.00026.x> Hämtad: 2022-12-09

Tebelius Bodin, A. (2015). *Lär dig mer på kortare tid*. (3. uppl.). Hjärna utbildning.