



# Examensarbete

Kompletterande pedagogisk utbildning (KPU)  
90 hp

En litteraturstudie om scaffolding inom  
naturorienterande ämnen i  
grundskolan.

Pedagogik 15 hp

Laholm 2022-08-19

Jon Karlsson



# Sammanfattning

Syftet med denna litteraturstudie har varit att undersöka vilka sorts scaffoldingstrategier som används inom naturorienterande ämnen i grundskolan samt hur lärarna använder sig av de olika scaffoldingstrategierna. Litteraturen har sökts fram i databaserna ERIC, Teacher Reference Center och Academic Search Premier. Resultatet visar att en diskurs mellan lärare och elever i helklass där läraren använder sig av öppna- och slutna frågor är den vanligaste typen av scaffoldingstrategi inom undervisning av naturorienterande ämnen. Studien visade också på att det är vanligt att läraren använder hjälpmedel i sin scaffolding, men studien ser ingen tydlig trend kring vilket hjälpmedel som är vanligast.

# Innehållsförteckning

1. Inledning.....	4
2. Syfte och frågeställningar.....	5
3. Bakgrund.....	5
4. Metod.....	6
5. Resultat.....	9
6. Diskussion.....	13
7. Slutsats.....	15
Referenser.....	16
Bilaga 1.....	18
Bilaga 2.....	19
Bilaga 3.....	21

# 1. Inledning

Stöttning av varandra är en del av den sociala samvaron, vilken kan komma från en vän, förälder eller kollega. Barnet som skall lära sig att gå får en stöttande hand av föräldern tills barnet lärt sig att stå på egen hand. När barnet börjar prata så får det hjälp att bilda ord och bygga meningar tills barnet kan prata själv utan stöd. Liknande situationer kommer och går genom hela livet, vare sig en vän ger en stöd när man ska lära sig att segla till att en kollega ger en stöd i det nya datasystemet på jobbet. Både vännen och kollegan finns där fram tills man lärt sig den nya förmågan, sedan drar de tillbaka stödet.

Att ge stöd till personerna i sin närhet kommer sig naturligt, ofta sker tillbakadragandet av stödet när det inte längre behövs lika naturligt. Inom pedagogikforskningen har man identifierat denna företeelse och kallar det "scaffolding" (eng. byggnadsställning). (Wood m.fl., 2006) Inom skolan kan det dock vara svårt att bygga upp stöd och sedan ta ner stödet i lagom takt till en enskild individ. En lärare i högstadiet i Sverige kan ha upp emot 30 enskilda elever i en klass under ordinarie undervisning. Ett högt antal elever i en undervisningsgrupp skapar utmaningar för läraren att ge kvalitativ stöttning på rätt nivå till alla elever.

Den enskilda eleven skall bland annat lära sig hur omvärlden eleven lever i fungerar och hänger ihop. Detta lär de sig bland annat i undervisningen av de naturvetenskapliga ämnena fysik, biologi och kemi. Enligt "Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet" (Lgr22) är en del av syftet för samtliga NO-ämnena att ge eleverna förutsättningar att utveckla "kunskaper om kemins/fysikens/biologins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i naturen och i samhället" (Lgr22). De naturvetenskapliga ämnena förutsätter därmed att eleven skapar sig en förståelse genom att sammanlänka kunskap, vilket kan vara svårt att göra på egen hand. Här kan det vara intressant att undersöka vad litteraturen säger om scaffolding (sv. stöttning) inom de naturvetenskapliga ämnena. Scaffolding är ett begrepp som används för att beskriva stöttning som sker mellan nybörjare och expert. Experten ger nybörjaren stöttning i sitt lärande, stöttningen dras successivt tillbaka ju självständigare nybörjaren blir inom ämnet (Skolverket, 2017). Scaffolding har därmed en specifik mening inom pedagogisk forskning. Det finns ingen specifik översättning av termen "scaffolding" till svenska, utan ges den bredare översättningen "stöttning". All scaffolding inom pedagogiken är därmed stöttning, men inte all stöttning är scaffolding. Ger lärare stöttning till eleverna? Utförs stöttningen enskilt, gruppvis eller till en hel klass? Vad är det för typ av stöttning som ges? Mycket finns att undersöka kring hur pedagogisk forskning ser på- och beskriver scaffolding.

## 2. Syfte och frågeställningar

Syftet med denna litteraturstudie är att undersöka vilka typer av lärarledd scaffolding som beskrivs i naturorienterande ämnen (NO-ämnen) för elever i grundskolan samt hur lärare använder sig av olika typerna av scaffolding i sin undervisning. Studien har utgått från frågeställningarna nedan.

Frågeställningar:

1. Vilka typer av lärarledd scaffolding inom NO-undervisning har litteraturen uppmärksammat?
2. Hur använder sig läraren av de angivna typerna av scaffolding i de aktuella artiklarna?

## 3. Bakgrund

Scaffolding är en engelsk term som används för att beskriva stöttande pedagogik. Scaffold betyder "byggnadsställning" och är inom dagligt tal associerat till byggnadsarbeten. Ordet scaffold (byggnadsställning) används inom pedagogiken för att beskriva hur läraren ger stöttning under uppbyggnaden av kunskap, men sedan tar ner ställningen (stöttningen) när kunskapen har förankrats (Gibbons, 2002). Stöttningen inom pedagogiken används precis som när man använder en byggnadsställning under byggnation. När byggnaden skall uppföras så uppför man byggnadsställningen successivt, när byggnaden successivt färdigställs tas byggnadsställningen ner bit för bit, fram till byggnaden är helt klar då också byggnadsställningen tas bort i sin helhet.

Termen scaffolding inom pedagogiken myntades av Wood, Bruner och Ross (2006) i artikeln "The role of tutoring in problem solving" där de undersökte hur barn och föräldrar kommunicerar i tidig ålder. Termen scaffolding myntades inom språkpedagogiken och används ofta inom språkämnen (svenska, engelska, tyska, etc). Wood m.fl. (2006) beskriver scaffolding i föräldrarkontexten som att föräldern kontrollerar de parametrar barnet inte själv har kontroll över. På så sätt behöver barnet bara koncentrera sig på de kompetenser hen har kontroll över. Vidare skriver Wood m.fl. (2006) att barnet måste ha förståelse för uppgiften som den får stöttning i om stöttningen skall kunna leda till att barnet klarar av uppgiften själv längre fram.

Scaffolding är tätt kopplat till Vygotskijs teorier om socialt lärande. Vygotskijs idéer bygger på att man lär sig bättre i samspel med andra. Den proximala utvecklingszonen (PDZ) är ett begrepp som Vygotskij myntade där varje person enligt Vygotskij har en viss förmåga att lösa uppgifter av en viss svårighetsgrad när personen löser dem självständigt. Strax utanför området där personen kan lösa uppgifter själv finns problem som personen kan lösa om hen får hjälp och stöd av någon annan, t ex en skolkamrat eller lärare. Uppgifter som ligger i zonen där personen kan lösa uppgifter med hjälp av

andra kallas den “proximala utvecklingszonen” (Partanen, 2007). PDZ handlar om de verktyg som kan nyttjas för att stimulera tänkandet och lärandet genom vägledning av andra i en social kontext. När det gäller scaffolding inom undervisning är den inte nödvändigtvis knuten till en social kontext där eleven har ett socialt utbyte med personen som tillhandahåller scaffolding. Scaffolding kan till exempel vara textbaserad i form av instruktioner eller mallar vilket gör att stödet inte ges genom ett socialt utbyte mellan personer. Den sociala kontexten finns dock, för att utforma en scaffolding som är anpassad till individ eller grupp så behövs ett socialt utbyte före och efter stödet för att utvärdera om rätt stöttning givits till individen.

Tanken med scaffolding är att ge eleverna stöttning i undervisningen så att de kan fokusera på att lära och förstå ny kunskap. Stöttningen handlar inte om att förenkla uppgiften för eleven utan skall ge stöttning med målet att eleven ska kunna på egen hand i framtiden. Om läraren bara förenklar uppgiften är risken att uppgiften förenklas så mycket att eleven inte utmanas till att lära sig något nytt, i stället fastnar eleven i sin kunskapsutveckling. Scaffolding ger eleven möjlighet att arbeta i sin proximala utvecklingszon och samtidigt lyckas. Det går att dra paralleller mellan Vygotskijs teori om den PDZ och scaffolding. Båda två handlar om socialt lärande eller handledning av en mer erfaren person. Båda teorierna handlar också om att eleven skall ta sig från en kunskapsnivå till en ny med hjälp av andra. (Guseva & Solomonovich 2017)

Scaffolding är något som kan användas inom alla ämnen och kunskapsområden, även om scaffolding ofta används inom språkutveckling. Detta arbete kommer att undersöka vad litteraturen ger för exempel på scaffolding inom undervisning av de naturorienterade ämnena och hur scaffolding används när samband och förklaringsmodeller är en central del av undervisningen. (Lgr22)

## 4. Metod

En litteraturstudie skall genomföras systematiskt och kritiskt genom att granska litteratur inom ett specifikt ämne. Syftet med litteraturstudien skall vara att fördjupa förståelsen och kunskapen inom ämnet (Eriksson Barajas m.fl., 2013). Arbetet måste vara transparent genom att dokumentation sker genom hela arbetsprocessen. Det skall gå att följa processen och återskapa resultatet från litteratursökningens steg. (Backman, 2016). En litteraturstudie innefattar ett antal steg. Studien initieras av ett syfte till varför litteraturstudien skall genomföras. Syftet mynnar ut i frågor som studiens genomförande ämnar att svara på. Litteratur söks sedan fram genom valda sökord och sökstrategi, litteraturen skall vara av vetenskaplig karaktär och detta säkerställs genom att endast inkludera referentgranskad (peer-reviewed) litteratur. Resultatet av litteratursökningen ska analyseras

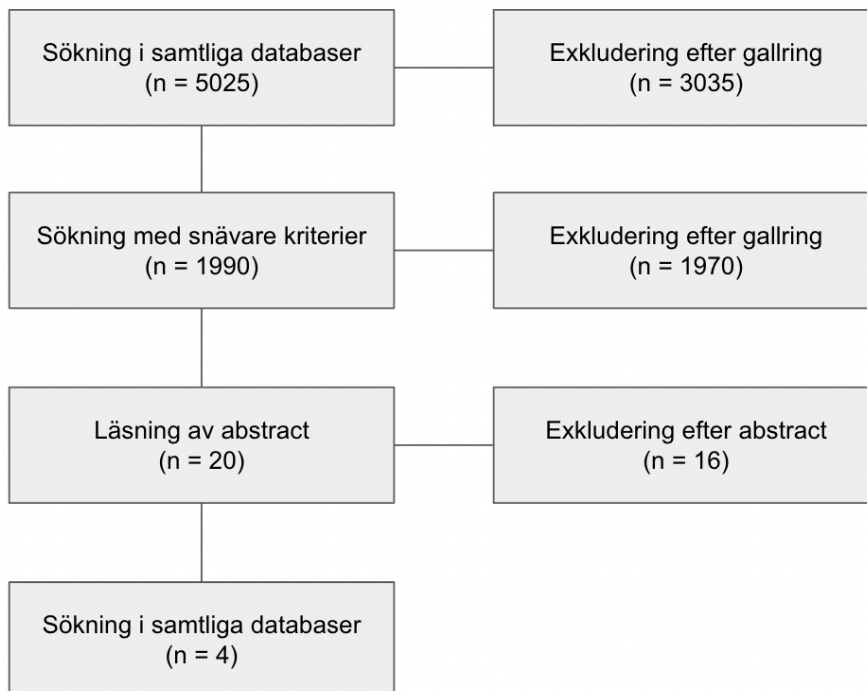
med kritiska ögon, resultatet diskuteras utifrån syfte och frågeställning för att slutligen sammanställas i en slutsats. (Eriksson Barajas m.fl., 2013).

Litteraturstudien har genomförts genom att analysera litteratur som baseras på kvalitativa metoder. Resultatet av olika strategier för att stötta eleverna är svåra att mäta och kvantifiera, resultaten studeras och tolkas subjektivt. Därmed har även denna litteraturstudie genomförts med kvalitativ metodik. (Backman, 2016).

Den litteratur som granskats i litteraturstudien har filtrerats fram enligt systematiken som beskrivs i bilaga 3, sökord och parametrar för samtliga sökningen framgår i bilaga 1. De databaser som använts är ERIC, Teacher Reference Center och Academic Search Premier. I bilaga 3 ges ett exempel av en databassökning med valda sökord, begränsningar och screening av artiklar, tillvägagångssättet för en sökning framgår av figur 1 nedan. Sökningen har begränsats till forskning som skett från år 2012 och framåt för att informationen ska vara aktuell och relevant. Skolformer över högstadiet har exkluderats. Artiklarna är vetenskapliga artiklar som genomgått referentgranskning. De artiklar som sållats fram har sedan granskats via titel, abstract och nyckelord. Därefter har ytterligare rensning gjorts efter granskning av artiklarna i sin helhet.

### Sammanfattning av sökning och urval

Figur 1



Samtliga sökningar har genomförts enligt samma systematik som i figur 1

En manuell gallring av sökresultaten har genomförts. Anledningen till den manuella gallringen är att begreppet scaffolding är brett använt i olika forskningsområden. Om allt för många “AND, OR, NOT”-parametrar skulle användas är risken stor att missa en relevant artikel. Vid den manuella gallringen har artiklar som inte behandlar NO-ämnen, datorbaserad scaffolding och artiklar som inte undersökt användandet av scaffolding i skolvärlden sållats bort. Till exempel har en stor mängd artiklar kring “Tissue scaffolding” sållats bort då det handlar om odling av vävnadsceller och inte är kopplat till utbildningsvetenskap. För att söka fram artiklar som handlar om “NO-ämnen” har söktermen “science” använts då det är den engelska termen för naturorienterande ämnen (DfE, 2015). Sökningarna och dess sökord finnes i bilaga 1.

De artiklar som inkluderats har refererat till scaffolding som en undervisningsstrategi och har använt termen scaffolding i kontexten av ett pedagogiskt verktyg (enligt definitionen av scaffolding). Artiklarna har således beskrivit ett systematiskt och strukturerat användande av stöttning. I studien har sökordet “support” valts bort även om scaffolding och “support” är tätt sammanlänkade. På svenska är översättningen till “scaffolding” och “support” samma ord, nämligen “stöttning”. Viss stöttning uppfyller säkerligen definitionen av scaffolding, medan annan stöttning inte gör det. Skillnaden på support och scaffolding inom pedagogik är att support är den vardagliga termen som används när man beskriver all sorts stöttning. Scaffolding är en vedertagen term inom pedagogiken som är definierad enligt att läraren bygger upp stöttning så att eleven kan arbeta i sin PDZ och att läraren sedan minskar på stödet successivt allt eftersom eleven går vidare i sitt kunnande. När termen “scaffolding” använts i en studie borgar det därmed för en viss systematik och arbetssätt som inte studier med termen “support” gör. Läsaren bör uppmärksamma att i och med att det använts en manuell gallring av artiklar samt uteslutandet av sökordet “support” finns det en risk att inte alla artiklar där läraren använt sig av scaffolding som arbetssätt finns med. I litteraturstudien är endast artiklar som identifierat och definierat termen scaffolding inkluderade. En översikt över vilka artiklar som inkluderats i litteraturstudien, samt kort beskrivning av dem finns i bilaga 2.

De typer av scaffolding som framkommit utifrån litteraturen har delats in i huvudgrupperna “Lärlädda klassdiskussioner, gruppdiskussioner och samtal på individnivå”, “Tillhandahålla och visa eleverna hur man använder hjälpmedel” samt “Skriftlig feedback på elevernas arbete”. Huvudgrupperna har valts för att passa in i frågeställningen “Hur använder sig läraren av de angivna typerna av scaffolding i de aktuella artiklarna?”. Andra indelningar hade kunnat användas, t ex om scaffoldingen var språkutvecklande eller inte. Den indelningen hade kopplat bättre till tidigare forskning så som den genomförd av Wood m.fl. (2006), men indelningen hade inte varit i linje med frågeställningen ovan. Studierna som inkluderats har genomförts runt om i världen, två av studierna är gjorda i Australien, en är från Nederländerna, en är från Sydafrika, en från Tyskland och tre från USA.



## 5. Resultat

Artiklar inkluderade i studien finns redovisade i bilaga 2.

I tabell 1. är de huvudsakliga typerna av scaffolding som framkommit från artiklarna i litteraturstudien.

Tabell 1.

<i>Typ av scaffolding:</i>	<i>Antal artiklar:</i>
Lärlarledda klassdiskussioner, gruppdiskussioner och samtal på individnivå	6
Tillhandahålla och visa eleverna hur man använder hjälpmedel	4
Skriftlig feedback på elevernas arbete	1

Utifrån tabell 1. kan man se att den allra vanligaste typen av scaffolding är den som sker i samband med diskussioner och samtal lärare-elever emellan. De tre olika kategorierna av scaffolding och hur de används kommer nedan presenteras var för sig.

### 5.1.1 Lärlarledda klassdiskussioner, gruppdiskussioner och samtal på individnivå

Sex artiklar beskrev lärlarledda klassdiskussioner, gruppdiskussioner och samtal på individnivå som en scaffoldingteknik.

Van Driel m.fl. (2018) beskriver sex olika strategier där läraren använder sig av scaffolding i form av samtal och diskussioner för att ge eleverna stöttning i deras lärande:

1. Läraren använder strategin att upprepa det eleverna sagt, men med korrekt terminologi.
2. Läraren ber eleverna att omformulera sina meningar så att meningarna blir mer preciserade eller så att eleven använder bättre ordval.
3. Läraren repeterar korrekt använda ordval och meningar som eleverna använt.
4. Läraren diskuterar med eleverna kring definitioner och vetenskapliga begrepp samt kopplingen mellan vetenskaplig terminologi och vardagsspråk.

5. Läraren använder visuella hjälpmedel för att förtydliga muntliga förklaringar
6. Läraren har extra fokus på nyintroducerade ord och termer som eleverna ska lära sig.

Läraren blandade olika scaffoldingstrategier under klassdiskussionerna. Till exempel kunde läraren upprepa en korrekt använd mening från en elev och sedan upprepa vad en annan elev sagt men med andra ord som utvecklar elevens svar. De olika strategierna användes oberoende av vilken elev som svarat, utan baserades på hur eleverna svarade.

Läraren använde även gester som ett verktyg för att förtydliga sina förklaringar för eleverna, t ex handrörelser för att visa vinklar och riktningar. Läraren använde främst denna strategi i början av ett arbetsområde när hen skulle introducera någonting nytt. Genom att ställa öppna frågor i helklass och gruppdiskussioner uppmuntrade läraren eleverna att utveckla sina resonemang och förklaringar.

Aranda m.fl. (2020) beskriver en scaffoldingstrategi där läraren använder exempel från vardagen för att förklara nya vetenskapliga begrepp. I studien tar de upp ett exempel där läraren förklarar hur olika ämnen kan lysera (lösa upp) cellmembran och att det fungerar ungefär som när man använder diskmedel och löser upp matfett när man diskar. Läraren i studien använde denna typ av scaffolding både i helklass och i mindre grupper.

I studien av Gillies (2020) samtalar läraren med eleverna med syfte att medla och styra elevernas tankar och resonemang i rätt riktning med hjälp av öppna och slutna frågor. Enligt Gillies (2020) har läraren en dialog med eleverna där hen styr samtalen och stöttar eleverna i deras resonemang med hjälp av de öppna/slutna frågorna. På så sätt blir eleverna villade till att dra korrekta slutsatser. Läraren använder strategin i både helklass och i mindre grupper.

Ramnarain m.fl (2015) anger tre olika scaffoldingstrategier:

1. Lärarna i studien hjälper eleverna att förtydliga sina frågeställningar genom att ställa frågor som guidar dem att omformulera sina meningar.
2. Lärarna i studien stöttar eleverna när de fastnat i sitt arbete genom att ge förslag på olika idéer, påpeka var de hamnat fel eller ge en annan metod till att lösa problemet.
3. Lärarna ställer reflekterande "hur"- och "varför" frågor till eleverna under tiden de utför sitt arbete.

Lärarna använde en scaffoldingstrategi där eleverna som fastnat i sin uppgift fick hjälp att ta sig framåt genom att påpeka var eleven gjort fel så att eleven snabbt kunde ta sig vidare och fokusera på uppgiften. Denna scaffolding gavs under grupparbeten eller individuellt. Öppna frågor användes som scaffolding när eleverna behövde stöttning i skrivandet av projektrapporter och syftade till att hjälpa eleverna omformulera sina meningar.

Ardasheva m.fl (2020) anger att lärarna använde tre olika scaffoldingtekniker i klassrumsdiskussionerna:

1. Positiv förstärkning
2. Varför-frågor
3. Öppna/slutna frågor

Läraren använder öppna frågor i samtal med eleverna i helklass. Studien beskriver det som att läraren konverserar kring vetenskap med eleverna snarare än att hen frågar ut eleverna. Läraren som undervisade en klass med större andel elever med låga språkkunskaper använde sig av positiv förstärkning som en typ av scaffolding. Läraren gav positiv feedback när eleverna använde ord eller meningsbyggnad som var rätt i den vetenskapliga kontexten. Detta skedde främst som verbal feedback när eleverna svarade på frågor i helklass.

I studierna av Ramnarain m.fl (2015) och Ardasheva m.fl (2020) anges "varför"-frågor som en egen typ av scaffoldingteknik. Det beskrivs att varför-frågor används i följd efter varandra så att eleven tvingas reflektera över vad hen gjort, eller skall göra. Det framgår inte varför varför-frågorna inte är i samma fack som öppna frågor, men i studien av Ardasheva m.fl (2020) framgår det att varför-frågor användes i en klass med många utlandsfödda elever med svaga språkkunskaper och att varför-frågorna hjälpte till att utveckla elevernas ordförråd. Varför-frågorna blir som en typ av utfrågning från lärarens håll till skillnad från de öppna frågorna som mer bildar en dialog.

I studien av Decristan m.fl (2015) används tre olika scaffoldingtekniker med syfte att främja klassrumsdiskussioner:

1. Lärarna utmanade elevernas förutfattade meningar
2. Lärarna uppmärksammade viktiga begrepp genom att lyfta fram vetenskapliga ideér och vetenskapliga bevis
3. Lärarna diskuterade vetenskapliga modeller, strategier och koncept med eleverna.

Enligt Decristan m.fl (2015) användes de verbala scaffoldingteknikerna främst i helklass där syftet var att minska på elevernas "frihet". Läraren guidade hela klassen som då lärde sig samma saker i samma

takt som alla andra. Läraren styrde därmed vad som presenterades och hur kunskapen presenterades till eleverna. Scaffoldingstrategierna som Decristan m.fl (2015) nämner skiljer sig från de andra studierna. De andra strategierna handlar om "hur" läraren skall lära ut eller kommunicera med eleverna. I Decristans studie handlar strategierna om "vad" som skall läras ut muntligt. I studien av Hackling m.fl. (2013) använder sig läraren av öppna frågor i början av ett nytt arbetsområde och använder de öppna frågorna till att lägga en grund för det nya arbetsområdet som är i nivå med elevernas tidigare erfarenheter. Hackling beskriver också att läraren använder sig av gester och olika objekt tillsammans med slutna frågor. Läraren varvar scaffoldingteknikerna öppna frågor, slutna frågor och användandet av redskap med varandra i helklass med eleverna.

### 5.1.2 Tillhandahålla och visa eleverna vilka hjälpmedel som finns tillgängliga

Enligt Van Driel m.fl. (2018) visade läraren eleverna hjälpmedel i form av en begreppslista i stället för att leverera ett korrekt svar när eleverna inte riktigt visste vad det var för ord eller formulering de skulle använda. Denna scaffoldingteknik använde läraren endast när eleverna arbetade i mindre grupper.

I studien av Decristan m.fl (2015) anger de flashkort som en scaffoldingteknik. Lärarna använde flashkort som ett hjälpmedel för enskilda elever så att de kunde klara av sina uppgifter.

Gonczi m.fl (2017) använde beslutsmatriser som en scaffoldingstrategi i sin studie. Scaffoldingen består i att läraren skapar beslutsmatriserna först och allt eftersom får eleverna mer och mer ansvar att fylla i matriserna. Till slut ska eleverna klara av att skapa och använda sina egna beslutsmatriser. Beslutsmatriserna användes som ett sätt att visa hur komplexa problem kan förenklas och förtydligas. Eleverna använde beslutsmatrisen i ett grupparbete där ämnet var biologi och teknik blandat. Läraren hade skapat en mall för beslutsmatrisen, men eleverna fick fylla i den. Eleverna fick sedan motivera sina slutsatser baserat på sin matris.

I studien av Ramnarain m.fl (2015) kommer författarna fram till att den vanligaste scaffoldingstrategin de deltagande lärarna använde var stödmallar som elever skulle följa. I studien skulle eleverna skriva en labbrapport. Vissa av lärarna använde en stödmall med frågor till huvudrubrikerna. Till exempel skulle rubriken "Frågeställning" kunna åtföljas med "Vad har du för hypotes till vad som kommer att hända i experimentet?". Lärarna använde därmed ingen förklarande text till vad en frågeställning är, utan ställer i stället en fråga där de bedömer att svaret kommer motsvara en frågeställning.

En annan typ av stödmodell som förekom i studien var en med numrerade instruktioner där eleverna skulle fylla i punkt för punkt. I slutet av stödmodellen fanns ett par stödfrågor konstruerade så att eleven reflekterar över vad de precis gjort.

### 5.1.3 Skriftlig feedback på elevernas arbete

En strategi för scaffolding som Van Driel m.fl. (2018) beskriver är att läraren går igenom elevernas texter i helklass eller i grupper och ger förslag på avsnitt där eleven kan förbättra och utveckla sin text. Läraren läste vad eleverna skrivit när de arbetade i mindre grupper och gav förslag på hur eleverna kunde omformulera sina texter så att de använde bättre passande ord och utläggningar till den vetenskapliga texten.

## 6. Diskussion

Syftet med den här litteraturstudien var att undersöka vilka scaffoldingstrategier litteraturen beskriver och hur de används inom NO-undervisning i grundskolan. Tanken var att samla på sig idéer och exempel att ta med sig ut i verkliga undervisningssituationer.

Resultatet av litteraturstudien pekar på att muntlig språkutvecklande scaffolding är den vanligast använda typen av scaffolding inom NO-undervisning. Inom muntlig språkutvecklande scaffolding finns det flera strategier som presenterats, men den mest använda strategin är öppna/slutna frågor i helklass. Öppna/slutna frågor är ämnade att utveckla eller styra elevernas resonemang och ger en direkt återkoppling till eleven. Genom öppna/slutna frågor kan läraren föra en dialog med eleven där eleven kan vara nyfiken och utforskande, men samtidigt hålla sig inom ämnet och inte gå iväg på villospår. Strategin stämmer väl överens med syftet i kursplanen för alla tre NO-ämnen där det står att "Undervisningen i ämnet biologi/kemi/fysik ska syfta till att eleverna utvecklar nyfikenhet på och intresse för omvärlden". (Lgr22)

Scaffoldingstrategin med användandet av "varför"-frågor används i studien av Ardasheva m.fl (2020) som ett sätt att stötta elever med språksvårigheter att dra slutsatser och ge ett argument. Varför-frågor stämmer väl överens med det andra stycket i NO-ämnenas kursplaner. Där står det att elevernas skall ges möjlighet att formulera egna argument. I en argumentation ger man för- och nackdelar, med andra ord underbygger man sina argument genom att ange varför/varför inte. (Lgr22) Varför-frågor bör således kunna användas för att bygga upp en elevs förmåga att argumentera vilket skulle kunna hjälpa alla elever, även de utan språksvårigheter.

Öppna/slutna frågor kräver en dialog med eleven eller eleverna då läraren ställer sin nästa fråga beroende på vilket svar eleven ger. Varför-frågor kan dock ställas i rad, i stort sett oberoende från föregående svar som getts från eleven. Varför-frågor borde således kunna systematiseras och användas som övningar som tränar elevernas förmåga att argumentera eller analysera beroende på vilken kontext som övningen används i.

Intressant att notera är bristen på scaffolding som syftar till någonting annat än att utveckla elevernas ordförråd och fackspråk. Även om en del av kunskaperna inom NO-ämnena bygger på att eleven har ett visst ordförråd och kan använda fackmässig terminologi så är den stora delen av NO-undervisning undersökande och bygger på förståelse. Beslutsmatriserna som Gonczi m.fl (2017) beskriver är egentligen den enda scaffoldingstrategi som primärt är utformad att stötta elevernas förståelse för ämnet. Alla de andra scaffoldingstrategierna bygger på att stötta elevernas ordförråd eller skrivande.

Det självklara användandet av scaffolding kan man tänka borde vara genom att stötta i de moment som är vanligt förekommande inom ämnet. Till exempel är rapporter av olika slag vanligt förekommande inom NO-undervisning. Scaffolding skulle kunna vara en god strategi för att hjälpa eleverna att bygga upp sin kompetens kring att skriva självständiga rapporter. Trots det är det bara studierna av Ramnarain m.fl (2015) och Gonczi m.fl (2017) som beskriver scaffolding inom ämnespraktiska moment.

En reflektion som gjorts under arbetets gång är att lärarledd diskurs är vanligare än användandet av hjälpmedel. Att hålla en dialog med klassen som är på elevernas nivå och för dem mot rätt mål är krävande, det kräver både stor kunskap och ett stort fokus från lärarens sida. Hjälpmedel å andra sidan kan skapas och förberedas i förväg och vara generella för alla elever. Hjälpmedlen kan också återanvändas och sättas in i olika sammanhang. Hjälpmedel bör vara mer tidseffektiva och kräva mindre fokus av läraren. På så sätt kan hjälpmedel skapa mer förutsättningar för läraren att sätta in punktinsatser för elever som inte klarar av den "generella" hjälpen. Frågan är om stöttande diskurs verkligen är den vanligaste typen av scaffolding i NO-undervisningen runt om i världen, eller om hjälpmedel i form av mallar, flashcards, begreppslistor, etc egentligen är vanligare.

Scaffolding är enligt definitionen ett stöd i lärande som läraren bygger upp och vidhåller vid behov och river ner steg för steg allteftersom behovet minskar. Någonting som saknas i studierna och som hade varit intressant att titta närmare på hade varit vad forskningen säger om hur länge scaffoldingen skall användas. Bygger läraren upp ett stöd som tas bort i för snabb takt kan eleven komma att misslyckas och hämmas i sin utveckling. Om stödet i stället finns kvar för länge är risken att eleven inte går vidare i sitt kunskapsökande och på så sätt hämmas i sin utveckling. Intressant vore att titta närmare på detta samt utforska scaffoldingtekniker som primärt är utformade att stötta elevernas

förståelse för naturvetenskap mer än deras ordförråd eller skrivande inom naturvetenskapliga ämnen. Här finns en kunskapslucka där vidare forskning behövs.

## 7. Slutsats

Utifrån den forskning som ingått i denna litteraturstudie är lärarledd diskurs den vanligaste scaffoldingstrategin. Läraren använder den muntliga scaffoldingen främst i helklass eller när eleverna arbetade i mindre grupper. Efter lärarledd diskurs kommer scaffolding med hjälp av hjälpmedel som den näst vanligaste typen av scaffolding. Hjälpmedlen som presenteras i litteraturen är begreppslistor, flashkort, beslutsmatriser och mallar av olika slag, utifrån resultatet går det inte att utröna vilket sorts hjälpmedel som är vanligast. Stöttningen av elevernas skrivande skedde endast under grupparbeten i den granskade litteraturen.

# Referenser

- Amanda L. Gonczi, Brenda G. Bergman, Jackie Huntoon, Robin Allen, Barb McIntyre, Sheri Turner, Jen Davis & Rob Handler (2017) Decision matrices: Tools to enhance middle school engineering instruction, *Science Activities*, 54:1, 8-17, DOI: 10.1080/00368121.2016.1264922
- Aranda, M.L., Guzey, S.S. & Moore, T.J. Multidisciplinary Discourses in an engineering design-based science curricular unit. *Int J Technol Des Educ* 30, 507–529 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09517-5>
- Backman, J. (2016). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Department for Education (DfE). (2015). *National curriculum in England: science programmes of study*. Hämtad 2022-08-12 från <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-science-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-science-programmes-of-study>
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap - Vägledning vid examensarbeten*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding language, Scaffolding learning: Teaching second language learners in the mainstream classroom*. Portsmouth: Heinemann.
- Gillies, R. M. (2020). Dialogic Teaching during Cooperative Inquiry-Based Science: A Case Study of a Year 6 Classroom. *Education Sciences*, 10(11), 328. <https://doi.org/10.3390/educsci10110328>
- Guseva, L. G., & Solomonovich, M. (2017). Implementing the Zone of Proximal Development: From the Pedagogical Experiment to the Developmental Education System of Leonid Zankov. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 775–786.
- Hackling, M., Murcia, K., & Ibrahim-Didi, K. (2013). Teacher Orchestration of Multimodal Resources to Support the Construction of an Explanation in a Year 4 Astronomy Topic. *Teaching Science*, 59(1), 7–15.
- Jasmin Decristan, A. Lena Hondrich, Gerhard Büttner, Silke Hertel, Eckhard Klieme, Mareike Kunter, Arnim Lühken, Katja Adl-Amini, Sanna-K. Djakovic, Susanne Mannel, Alexander Naumann & Ilonca Hardy (2015) Impact of Additional Guidance in Science Education on Primary Students' Conceptual Understanding, *The Journal of Educational Research*, 108:5, 358-370, DOI: 10.1080/00220671.2014.899957
- *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet* (2022). Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=9718>



- Morrison, J., Ardasheva, Y., Newcomer, S., Lightner, L., Ernst-Slavit, G., & Carbonneau, K. (2020). Supporting science learning for English language learners. *Journal of Educational Research and Practice*, 10, 254–274. <https://doi.org/10.5590/JERAP.2020.10.1.17>
- Partanen, P. (2007). *Från Vygotskij till lärande samtal*. Petri Partanen och Bonnier utbildning AB.
- Skolverket (2017). Del 2: Stöttning på olika nivåer. (Modul: Nyanländas språkutveckling). [https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/5-las-skriv/Grundskola/033\\_nyanlandas-sprakutveckling/del\\_02/Material/Flik/Del\\_02\\_MomentA/Artiklar/M33\\_7-9-gy\\_02A\\_stottning\\_ny.docx](https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/5-las-skriv/Grundskola/033_nyanlandas-sprakutveckling/del_02/Material/Flik/Del_02_MomentA/Artiklar/M33_7-9-gy_02A_stottning_ny.docx)
- Umesh Ramnarain & Paul Hobden (2015) Shifting South African learners towards greater autonomy in scientific investigations, *Journal of Curriculum Studies*, 47:1, 94-121, DOI: 10.1080/00220272.2014.966153
- Van Driel, S., Slot, E. and Bakker, A. (2018). A Primary Teacher Learning to Use Scaffolding Strategies to Support Pupils' Scientific Language Development. *European Journal of STEM Education*, 3(2), 05. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3115>
- Wood, David & Ross, Gail. (2006). The Role of Tutoring in Problem Solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 17. 89 - 100. 10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x.

## Bilaga 1.

Datum:	Databas:	Sökord:	Begränsningar:	Antal träffar:	Valda artiklar:
220712	Academic Search Premier, ERIC, Teacher Reference Center	Scaffolding AND classroom AND learning	Peer-review, Full-text, 2012-2022, elementary education, teaching methods	37	<p><i>Dialogic Teaching during Cooperative Inquiry-Based Science: A Case Study of a Year 6 Classroom</i></p> <p><i>A Primary Teacher Learning to Use Scaffolding Strategies to Support Pupils' Scientific Language Development</i></p> <p><i>Teacher Orchestration of Multimodal Resources to Support the Construction of an Explanation in a Year 4 Astronomy Topic</i></p>
220714	Academic Search Premier, ERIC, Teacher Reference Center	Scaffolding AND science	Peer-review, Full-text, 2012-2022, elementary education, teaching methods	31	<p><i>Supporting Science Learning for English Language Learners</i></p> <p><i>Decision matrices: Tools to enhance middle school engineering instruction</i></p> <p><i>Multidisciplinary Discourses in an engineering design based science curricular unit</i></p>
220726	Academic Search Premier, ERIC, Teacher Reference Center	Scaffolding AND Natural science NOT Tissue	Peer-review, Full-text, 2012-2022,	24	<p><i>Shifting South African Learners towards Greater Autonomy in Scientific Investigations</i></p>
220730	Academic Search Premier, ERIC, Teacher Reference Center	Scaffolding NOT mathematics AND science AND inquiry	Peer-review, Full-text, 2012-2022, elementary education	21	<p><i>Impact of Additional Guidance in Science Education on Primary Students' Conceptual Understanding</i></p>

## Bilaga 2.

Titel	Författare	Forskningsfråga	Teoretiskt ramverk	Urval	Resultat
<i>Dialogic Teaching during Cooperative Inquiry-Based Science: A Case Study of a Year 6 Classroom</i>	<i>Robyn M. Gillies</i>	<i>Studien undersöker hur en lärare använder olika diskurser i klassrummet för att fånga elevernas nyfikenhet.</i>	<i>Kvalitativ fallstudie</i>	<i>Årskurs: 6 Elever: Okänt antal elever. Land: Australien</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> </ul>
<i>A Primary Teacher Learning to Use Scaffolding Strategies to Support Pupils' Scientific Language Development</i>	<i>Sharisse van Driel, Esther Slot, Arthur Bakker</i>	<i>Studiens syfte är att Identifiera hur en lärare kan använda scaffoldingstrategier för att stötta eleverna i deras utvecklande av ett vetenskapligt ordförråd och vilka utmaningar läraren möter.</i>	<i>Kvalitativ fallstudie</i>	<i>Årskurs: 4 Elever: 14 elever. Land: Nederländerna</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> <li>• <i>Scaffolding med hjälp av hjälpmedel</i></li> <li>• <i>Stöttning av elevers skrivande</i></li> </ul>
<i>Teacher Orchestration of Multimodal Resources to Support the Construction of an Explanation in a Year 4 Astronomy Topic</i>	<i>Mark Hackling, Karen Murcia, Khadeeja Ibrahim-Didi</i>	<i>Studien undersöker hur multimodala verktyg och erfarenheter från läraren används för att förklara vetenskapliga fenomen.</i>	<i>Kvalitativ fallstudie</i>	<i>Årskurs: 4 Elever: Okänt antal elever. Land: Australien</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> <li>• <i>Scaffolding med hjälp av hjälpmedel</i></li> </ul>
<i>Supporting Science Learning for English Language Learners</i>	<i>Judith Morrison, yuliya Ardasheva, Sarah Newcomer, Lindsay Lightner, Gisela Ernst-Slavit, Kira Carbonneau</i>	<p><i>Studien söker svar på:</i></p> <p><i>Hur används språket för att utveckla nyanländas naturvetenskapliga lärande?</i></p> <p><i>Skiljer sig språkanvändandet mellan ett enspråkigt och ett flerspråkigt klassrum?</i></p>	<i>Kvalitativ fallstudie</i>	<i>Årskurs: 4 Elever: 47 elever. Land: USA</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> </ul>

<p><i>Decision matrices: Tools to enhance middle school engineering instruction</i></p>	<p><i>Amanda L. Gonczi, Brenda G. Bergman, Jackie Huntoon, Robin Allen, Barb McIntyre, Sheri Turner, Jen Davis, and Rob Handler</i></p>	<p><i>Studien undersöker om man kan använda beslutsmatriser för årskurs 6 till 8 och kan matriserna hjälpa eleverna att förstå kopplingen mellan teknik och naturvetenskap?</i></p>	<p><i>Kvalitativ fallstudie</i></p>	<p><i>Årskurs: 6-8 Elever: 392 Land: USA</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffolding med hjälp av hjälpmedel</i></li> </ul>
<p><i>Multidisciplinary Discourses in an engineering design based science curricular unit</i></p>	<p><i>Maurina L. Aranda, S. Selcen Guzey, Tamara J. Moore</i></p>	<p><i>Studien söker svar på:  Hur använder sig läraren av olika diskurser i helklass och vilka diskurser använder eleverna under gruppdiskussioner?</i></p>	<p><i>Kvalitativ fallstudie</i></p>	<p><i>Årskurs: 6 Elever: 28 Land: USA</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> </ul>
<p><i>Shifting South African Learners towards Greater Autonomy in Scientific Investigations</i></p>	<p><i>Umesh Ramnarain, Paul Hobden</i></p>	<p><i>Studien söker svar på:  Vilka strategier använder lärare för närvarande för att stödja elever när de genomför praktiska undersökningar och varför stödjer lärarna eleverna på det sätt de gör?</i></p>	<p><i>Steg 1: Kvantitativ enkätundersökning,  Steg 2: Kvalitativ fallstudie</i></p>	<p><i>Årskurs: 6 Elever: 28 Land: Sydafrika</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> <li>• <i>Scaffolding med hjälp av hjälpmedel</i></li> </ul>
<p><i>Impact of Additional Guidance in Science Education on Primary Students' Conceptual Understanding</i></p>	<p><i>Jasmin Dechristan, A. Lena Hondrich, Katja Adl-amini, Gerhard Buttner, Sanna-K. Djakovic, Silke Hertel, Susanne Mannel, Eckhard Klieme, Alexander Naumann, Mareike Kunter, Arnim Luhken, Ilonca Hardy</i></p>	<p><i>Studien undersöker om en stöttande diskurs kan hjälpa elever med låga språkkunskaper att skapa bättre förståelse för NO-ämnen.</i></p>	<p><i>Kvantitativt experiment.</i></p>	<p><i>Årskurs: 3 Elever: 1070 Land: Tyskland</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Scaffoldingdiskurs</i></li> <li>• <i>Scaffolding med hjälp av hjälpmedel</i></li> </ul>

## Bilaga 3.

Nedan är ett exempel från en av sökningarna genomförd (220731). Alla sökningarna i litteraturstudien har genomförts med samma metodik.

### Litteratursökningens databaser

- ERIC
- Teacher Reference Center
- Academic Search Premier

### Sökningens genomförande

- Scaffolding, science, natural science, classroom, learning, tissue, mathematics, inquiry, virtual, digital, computer

Sökningen gjordes i databaserna ERIC, Academic Search Premier och Teacher Reference Center. Sökorden som användes och hur de kombinerades är följande:

”Scaffolding” AND ”Science” NOT ”Virtual” NOT ”digital” NOT ”computer” NOT ”mathematic”.

Detta gav **5025 träffar**.

Sökningen begränsades därefter till vetenskapliga artiklar (peer review) samt full-text. Detta gav **1990 träffar**. Efter det begränsades resultatet till de artiklar som publicerats från 2012 till 2022 (Publication/Published date) samt som har subjekt (ämne) ”*elementar education*” och ”*teaching methods*” och fick då **20 träffar**.

### Granskningens genomförande

Genom att läsa titel och abstract valdes **4 av 20 artiklar** ut som var relevanta för frågeställningen. Artiklarna som inkluderades hade tittat på någon typ av scaffolding inom undervisning och tittat på undervisning inom NO-ämnen (biologi, kemi och fysik). Exklusionskriterierna är om artiklarna inte innehåller båda inklusionskriterierna samt om scaffoldingen är baserad på programvara.

