



GÖTEBORGS
UNIVERSITET

Flerspråkighet i gymnasieklassrummet

Utmaningar & språkanpassningar i
biologiundervisningen

Manar Alsweirki och Wassim Soueidan

Ämneslärarprogrammet med inriktning mot
arbete i gymnasieskola



Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Kurs: LGBI2G
Nivå: Grundnivå
Termin/år: HT 2024
Handledare: Charlotte Lennartsdotter
Examinator: Ola Nordqvist

Nyckelord: Flerspråkighet, biologiundervisning, transspråkande, kodväxling, språkliga utmaningar, språkliga anpassningar, gymnasieskola.

Abstract

This literature review examines how multilingualism affects upper secondary school students' learning and opportunities in biology. The study focuses on the challenges that multilingual students face when dealing with subject-specific terminology and language use. Multilingualism, as defined in this study, refers to students who have a language other than Swedish as their mother tongue. Although the Swedish school system recognizes multilingualism as a valuable resource, significant challenges remain in ensuring equal opportunities for all students. The literature review further explores how language challenges affect multilingual students' performance in biology and how biology teachers can adapt their language use in the classroom to increase students' understanding of complex biological concepts. The research also draws on theories of subject-specific literacy and translanguaging to suggest pedagogical strategies for integrating language development into subject teaching. The aim is to improve both language skills and content understanding. The research literature shows that multilingual students often have difficulty understanding the abstract terminology of biology, which is often separated from everyday language. Teacher-led language adaptations, such as translanguaging and the use of multimodal teaching strategies, can significantly improve students' ability to understand biological content. The study concludes by emphasizing the importance of integrating language support into subject teaching.

Sammanfattning

Denna litteraturstudie undersöker hur flerspråkighet påverkar gymnasieelevers lärande och förutsättningar i biologi. Studien fokuserar på de utmaningar som flerspråkiga elever möter när de ska ta sig an ämnesspecifik terminologi och språkbruk. Flerspråkighet, enligt definitionen i denna studie, avser elever som har ett annat språk än svenska som sitt modersmål. Även om det svenska skolsystemet lyfter flerspråkighet som en värdefull resurs, kvarstår betydande utmaningar när det gäller att säkerställa likvärdiga förutsättningar för alla elever. Litteraturstudien undersöker vidare hur språkliga utmaningar påverkar flerspråkiga elevers prestationer i biologi och hur biologilärare kan anpassa sitt språkbruk i klassrummet för att öka elevers förståelse av komplexa biologiska begrepp. Forskningen bygger också på teorier om ämnesspecifik litteracitet och transspråkande som förslag på pedagogiska strategier som har till uppgift att integrera språkutvecklingen i ämnesundervisningen. Syftet är att förbättra både språkliga färdigheter och att förstå innehåll. Forskningslitteraturen visar på att flerspråkiga elever ofta har svårt att förstå biologins abstrakta terminologi, som ofta är avskild från vardagsspråket. Lärarledda språkliga anpassningar, såsom transspråkande och användning av multimodala undervisningsstrategier, kan förbättra elevers förmåga att förstå biologiskt innehåll avsevärt. Studien avslutas med att betona vikten av att integrera språkstöd i ämnesundervisningen.

Förord

När vi själva ser tillbaka på vår skolgång, står språket som en central del av vår resa. Att växa upp med fler språk än ett har gett oss nya perspektiv och en förståelse för hur språket kan underlätta, men också komplicera lärandet. Denna erfarenhet har följt med oss in i vår lärarutbildning där vi ser en alltmer varierande skolmiljö där elever inte bara talar ett eller två språk, utan flera. Detta skapar en fantastisk variation i klassrummen, men det ställer också höga krav på oss som lärare att kunna möta eleverna där de är, både språkligt och kunskapsmässigt, för att alla elever ska ha samma möjlighet till att utvecklas.

Under vår utbildning så har vi till viss del haft kurser som behandlat de språkliga utmaningarna som kan finnas i skolan, men det saknas ofta en mer specifik vägledning för naturvetenskapliga ämnen. Biologi, vårt ämne, bär ofta på en egen terminologi och ett eget språk. För elever som inte har svenska som modersmål kan det kännas som att de behöver lära sig både ett nytt språk och ett nytt ämne samtidigt.

Vi vill i vår framtida roll kunna möta våra elever med en djupare förståelse för deras språkliga förutsättningar, och ge dem verktygen de behöver för att förstå biologin och kunna uttrycka sig. Detta arbete är ett första steg på vår resa.

Slutligen vill vi rikta ett varmt tack till vår handledare, Charlotte Lennartsdotter, för din ovärderliga hjälp och ditt stöd, särskilt under dessa minst sagt utmanande tider.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
2	Bakgrund	7
2.1	Styrdokument och Skolverket.....	7
2.2	Flerspråkighet	7
2.3	Språkinlärningsstrategier	8
2.4	Centrala begrepp i studien	8
2.4.1	Transspråkande, kodväxling och modersmål.....	8
3	Teori	9
3.1	Sociokulturell teori	9
3.2	Kognitiv Teori	10
3.3	Det naturvetenskapliga språket.....	10
4	Syfte	12
5	Frågeställningar	12
6	Metod	13
6.1	Sammanfattande tabell – modifierad PICO-modell.....	13
6.2	Sammanfattande tabell – blocksökning i ERIC och ERC	14
7	Resultat	16
7.1	Resultatsammanställning	16
7.2	Språkliga utmaningars påverkan på prestationer	19
7.2.1	Språkliga utmaningar.....	19
7.2.2	Vardagsspråk och skolspråk	19
7.2.3	Modersmålets roll	19
7.2.4	Kognitiv flexibilitet.....	20
7.3	Språkliga anpassningar för att förbättra lärandet.....	20
7.3.1	Kodväxling.....	20
7.3.2	Transspråkande	21
7.3.3	Multimodala strategier.....	22
7.3.4	Alternativa bedömningsmetoder.....	22
8	Diskussion	23
8.1	Resultatdiskussion	23

8.1.1	Språkliga utmaningar	23
8.1.2	Språkliga anpassningar	24
8.2	Metoddiskussion	26
8.3	Förslag på framtida forskningsmöjligheter	27
8.4	Didaktisk reflektion	28
9	Slutsats	29
10	Referenslista.....	30

1 Inledning

Den svenska skolan präglas idag alltmer av flerspråkighet, vilket inte bara återspeglas i de obligatoriska kurserna på gymnasiet, utan också genom att många elever med ett annat modersmål än svenska tar med sig flera språk och kulturer till klassrummet. Enligt Skolverket (2024) har 27% av eleverna i den svenska skolan en utländsk bakgrund. I detta arbete definieras flerspråkighet som elever med ett annat modersmål än svenska. Skolverket (2022) beskriver flerspråkighet som en resurs för lärandet, och efterliknar flerspråkighet vid en "superkraft" som elever kan använda för att främja sitt lärande. "Ingen superhjälte använder sin superkraft hela tiden, man kan plocka fram den när det behövs. Och det är då stordåden sker." (Skolverket, 2022. s.1).

Trots att allt fler elever är flerspråkiga i svensk skola, kvarstår stora utmaningar för dessa elever, särskilt när det gäller att uppnå jämförbara skolresultat (Andersson et. al., 2019; Otterup, 2018). Enligt PISA-rapporten från 2022 (OECD, 2024) finns det en tydlig nedgång i läsförmåga bland svenska elever. Rapporten lyfter fram ökande skillnader mellan hög- och lågpresterande elever, särskilt inom matematik och naturvetenskapliga ämnen. Högpresterande elever kommer ofta från socioekonomiskt starkare bakgrunder, medan elever med utländsk bakgrund och sämre socioekonomiska bakgrunder har större svårigheter att uppnå samma resultat. Skolans kompensatoriska uppdrag spelar en viktig roll i att stötta dessa elever och säkerställa att alla får samma möjligheter, oavsett bakgrund.

"Utbildningen inom skolväsendet syftar till att barn och elever ska inhämta och utveckla kunskaper och värden. Den ska främja alla barns och elevers utveckling och lärande samt en livslång lust att lära. Utbildningen ska också förmedla och förankra respekt för de mänskliga rättigheterna och de grundläggande demokratiska värderingar som det svenska samhället vilar på." (Skollag 2010, n.d. 4§).

I naturvetenskapliga ämnen behöver lärare se sig själva som både ämnes- och språklärare för underlätta elevernas möjlighet att tillgodogöra sig ämnesinnehållet (Mönch & Markic, 2022). Trots att lärarutbildningen inkluderar kurser i språkutveckling, brister den i att förbereda lärare i naturvetenskapliga ämnen för de unika språkliga utmaningar som det abstrakta språket innebär, trots att kursplanerna betonar vikten av att använda och utveckla ett naturvetenskapligt språk (Hajer et. al., 2022; Skolverket, 2022). Mot denna bakgrund syftar denna studie till att undersöka vilka inlärningsmetoder som kan hjälpa flerspråkiga gymnasieelever att förstå biologins begrepp och teorier, samt hur språkliga utmaningar påverkar deras prestationer. Studien kommer också att inbegripa hur biologilärares språkliga anpassningar i undervisningen kan förbättra flerspråkiga elevers möjligheter att tillgodogöra sig ämnet och därmed uppnå bättre resultat.

2 Bakgrund

I detta avsnitt presenteras först de styrdokument och riktlinjer från Skolverket som är relevanta för ämnet. Därefter definieras centrala begrepp för sammanhanget. Avslutningsvis presenteras lärandeteorier och det naturvetenskapliga språket.

2.1 Styrdokument och Skolverket

I läroplanen för gymnasieskolan (Skolverket, 2022) och skollagen (Skollag, 2010) framgår skolans ansvar att främja elevers utveckling, lärande och en livslång lust att lära. Ett centralt begrepp i styrdokumentet är likvärdighet, vilket innebär att undervisningen ska vara tillgänglig och rättvis för alla elever oavsett var i landet den bedrivs eller vilka språkliga och kulturella bakgrunder eleverna har. Denna likvärdighet innebär inte bara att eleverna ska få samma möjligheter, utan att undervisningen aktivt ska anpassas efter varje elevs individuella förutsättningar och behov. Skolan fungerar som en social och kulturell mötesplats där dess uppdrag är att erbjuda en likvärdig utbildning för alla elever (Skolverket, 2022).

I läroplanen framhålls även att undervisningen skall anpassas till elevernas språkliga behov och att särskilt stöd skall ges till elever som har behov av det. Skolverket understryker att språk- och kommunikationsutveckling är en central del av utbildningen och att eleverna skall ges möjlighet att utveckla sitt språk i alla ämnen. Samtidigt betonas vikten av att undervisningen inte enbart utvecklar ämneskunskaper, utan också förbereder eleverna för ett aktivt samhällsdeltagande. "Undervisningen ska också bidra till att eleverna, från en naturvetenskaplig utgångspunkt, kan delta i samhällsdebatten och diskutera etiska frågor och ställningstaganden." (Skolverket, 2022). Det innebär alltså att skolan behöver vara anpassad för att möta behoven hos flerspråkiga elever för att säkerställa att utbildningen uppfyller sitt demokratiska och pedagogiska uppdrag.

2.2 Flerspråkighet

Flerspråkighet är ett centralt begrepp i denna studie, och det är viktigt att klargöra vad begreppet innebär. Enligt Nationalencyklopedin (NE) definieras flerspråkighet som förmågan att använda eller behärska flera språk. Där används termen tvåspråkighet och beskrivs i stort sett som en synonym till flerspråkighet, vilket innebär att båda begreppen kan användas för att beskriva samma fenomen - användning av mer än ett språk. Ganuza och Sayehli (2020) gör däremot en tydlig distinktion mellan flerspråkighet och tvåspråkighet. Enligt deras definition refererar flerspråkighet till användning av två eller fler språk, medan tvåspråkighet specifikt syftar på användningen av exakt två språk. Denna åtskillnad betonar att flerspråkighet kan innebära behärskning av ett större antal språk, medan tvåspråkighet är begränsat till just två. (flerspråkighet - Uppslagsverk - NE.se, n.d.; Ganuza & Sayehli, 2020). I denna studie kommer begreppet flerspråkighet att användas enligt den definition som Ganuza och Sayehli använder. Denna avgränsning är viktig eftersom studien fokuserar på individer med ett annat modersmål än majoritetsspråket och undersöker hur deras flerspråkighet påverkar lärandet. Därmed används flerspråkighet som en term för att beskriva personer som talar två eller fler språk, snarare än att begränsas till tvåspråkighet.

2.3 Språkinlärningsstrategier

Språkinlärningsstrategier definieras som “specifika åtgärder, beteenden, steg eller tekniker som studenter (ofta avsiktligt) använder för att förbättra sina framsteg i utvecklingen av L2 färdigheter” [Vår översättning] (Oxford, 1990). Dessa strategier kan delas in i kognitiva, metakognitiva, affektiva och sociala strategier. Kognitiva strategier innefattar analys av språkliga strukturer och användning av minnestekniker, medan metakognitiva strategier omfattar planering och utvärdering av lärandeprocessen. Affektiva strategier handlar om att hantera känslor och motivation, och sociala strategier innefattar interaktion med modersmålstalare för att stärka språkinläringen (Oxford, 1990).

2.4 Centrala begrepp i studien

I detta avsnitt presenteras och definieras de centrala begrepp som är grundläggande för förståelsen av studien.

2.4.1 Transspråkande, kodväxling och modersmål

Svensson (2018) definierar transspråkande som “människans användning av alla språkliga resurser vid kommunikation med andra och i det egna inre tänkandet” (s. 1). Transspråkande, enligt García och Wei, är ett arbetssätt där elevers flerspråkighet används som en resurs i undervisningen för att stödja språkutveckling och lärande (Garcia & Wei, 2018).

Kodväxling, å andra sidan, diskuteras i en artikel av Karlsson et al. (2016) som en process där flerspråkiga elever växlar mellan två språk i sin kommunikation. Appel och Muysken (2005) identifierar fyra huvudsakliga funktioner för kodväxling. För det första kan kodväxling skapa en känsla av samhörighet och stärka identiteten genom att eleverna byter till ett gemensamt språk. För det andra kan kodväxling antingen inkludera eller exkludera deltagare beroende på deras språkkunskaper. I en undervisningskontext kan kodväxling dessutom fungera som ett pedagogiskt verktyg för att underlätta kunskapsutbyte och fördjupa förståelsen (Appel & Muysken, 2005).

Håkansson (2003) hänvisar till flera forskare som definierar modersmål och lyfter fram Skolverkets definition, som skiljer mellan modersmål och förstaspråk. Enligt denna definition är modersmålet det språk som en eller båda föräldrarna talar med barnet, medan första språket är det språk barnet först lär sig, vilket inte nödvändigtvis är samma språk som föräldrarna talar.

3 Teori

I detta avsnitt presenteras teorier som är centrala för att besvara forskningsfrågorna. Avsnittet inleds med den sociokulturella teorin, följt av den kognitiva teorin och avslutas med en genomgång av det naturvetenskapliga språkets roll. Dessa teorier har valts utifrån relevant forskning och vårt intresse för att belysa frågeställningarna ur olika perspektiv. De sociokulturella och kognitiva perspektiven ger en bred förståelse för lärande som både en social och individuell process, medan en fördjupning i naturvetenskapens språk klargör de språkliga utmaningar som elever möter inom naturvetenskapliga ämnen.

3.1 Sociokulturell teori

Lev Semjonovtj Vygotskij sociokulturella teori har haft en stor inverkan på hur vi förstår lärande och utveckling. Enligt Vygotskij är lärande och utveckling inte identiska processer. Utveckling syftar på en individs mognad över tid och sker kontinuerligt under en människas liv, medan lärande är något som sker genom interaktion med den sociala och kulturella miljön, vilket i sin tur driver utvecklingen framåt (Säljö, 2014). Vygotskij såg inte lärandet som en individuell process, utan som en social process som sker i samspel med andra människor. Centralt i den sociokulturella teorin är att språket fungerar som ett medierande verktyg, inte bara för att kommunicera, men även för ens egna tankeprocesser (Liberg et. al., 2020). Genom språk interagerar vi med omvärlden, och det är i dessa interaktioner som lärande och utveckling sker (Säljö, 2014).

Ett centralt begrepp i Vygotskijs teori är den proximala utvecklingszonen (Zone of Proximal Development, ZPD). Den proximala utvecklingszonen beskriver det område där en individ kan lösa uppgifter med stöd av en mer kunnig person, som man annars inte klarar av själv (Liberg et. al., 2020). I en klassrumsmiljö kan detta stöd komma från lärare, men även från andra elever, och Liberg et al. (2020) kallar detta stöd för scaffolding. Scaffolding innebär att läraren eller en mer kunnig elev bygger vidare på elevens befintliga kunskaper och det eleven håller på att lära sig. Stödet kan ta formen av exempel, frågor eller ledtrådar som gradvis minskas när eleven blir mer självständig och kan hantera uppgiften på egen hand. Lärandet inom den proximala utvecklingszonen är som mest effektivt när det ligger precis över elevens nuvarande förmåga men samtidigt är tillräckligt utmanande för att eleven ska utvecklas. Man menar alltså att det är i denna zon som det mest meningsfulla lärandet sker, då eleven aktivt engageras i att utforska och förstå nya kunskaper och färdigheter.

En annan teoretiker som har haft stor inverkan och lyfts fram av Liberg et al. (2020) är John Dewey och hans pragmatiska teori. Deweys teori skiljer sig från Vygotskijs genom att betona att lärande sker genom erfarenhet och aktivt deltagande i samhället, där elever lär sig bäst genom gemensamma aktiviteter. Utbildning ska, enligt Dewey, vara ett verktyg för demokrati, där elever utvecklar färdigheter för att delta i samhällslivet och ta del av den kollektiva kunskapen i gruppen. Denna syn på lärande på gruppnivå kontrasterar mot Vygotskijs fokus på individens utveckling inom en social kontext. Medan Dewey förespråkar att lärande sker genom aktivt deltagande i samhällslivet, betonar Vygotskij att individen utvecklas genom interaktion med andra.

3.2 Kognitiv Teori

Jean Piaget hade en annan syn på inläring än Vygotskij och Dewey. Medan Vygotskij såg lärandet som en social process, och Dewey betonade erfarenhet och aktivt deltagande, såg Piaget lärandet som en kognitiv process där individen individens mognad och egna handlingar är centrala (Liberg et. al., 2020). Piaget ansåg att eleverna själva konstruerar sin kunskap genom att aktivt bearbeta och organisera information från omvärlden. Han menade att denna utveckling sker i stadier, där varje steg innebär en ny nivå av förståelse. Lärandet sker genom två processer, assimilation och ackommodation. Assimilation är där nya erfarenheter integreras i nuvarande tankestruktur, och ackommodation innebär att individen måste ändra sin befintliga tankestruktur för att passa in ny information.

Till skillnad från Vygotskij, som betonade vikten av stöd från mer kunniga personer, och Dewey, som såg lärande som något som sker genom aktivt deltagande i samhället, menade Piaget att elevernas utveckling främst styrs av deras biologiska mognad och egna handlingar. Om en elev inte förstår ett koncept beror det enligt Piaget på att eleven inte har nått den nödvändiga kognitiva utvecklingsnivån. Lärarens roll är därför att skapa en stimulerande miljö och utmaningar som uppmuntrar elevens egen utveckling, snarare än att ge direkt stöd eller instruktioner.

3.3 Det naturvetenskapliga språket

Pauline Gibbons (2016) i sin bok *Stärk språket, stärk lärandet* bygger vidare på Vygotskijs idéer och tankar om den proximala utvecklingszonen, och lägger en stor vikt vid språkutvecklingen hos flerspråkiga elever. Dessa elever möter ofta språkliga utmaningar i ämnen som naturvetenskap, där det akademiska språket skiljer sig från vardagsspråket. I linje med den proximala utvecklingszonen understryker Gibbons vikten av explicit stöttning så att eleverna kan utveckla både sina språkliga och ämnesmässiga färdigheter för att klara av de krav som ställs i naturvetenskapliga ämnen. Vidare diskuterar han även behovet av alternativa undervisningsmetoder till IRF-modellen (Initiering, Respons, Feedback), som ofta resulterar i korta elevsvar och begränsad språkutveckling. IRF-modellen bygger på att läraren ställer kontrollfrågor för att se om eleverna kan svara rätt. Problemet, enligt Gibbons, uppstår när eleverna inte får tillräckligt med utrymme att uttrycka sig utförligt, och leder till att läraren dominerar samtalen. Som ett alternativ till detta föreslår hon noggrant planerade grupparbeten, där elever kan dra nytta av varandra i ett språkligt sammanhang.

Det naturvetenskapliga språket utgör en stor utmaning, inte bara för flerspråkiga elever, utan för många elever generellt. Det naturvetenskapliga språket kännetecknas av hög lexikal täthet och användningen av nominaliseringar, där verb och adjektiv omvandlas till substantiv (Halliday & Martin, 1993; Fang, 2006). Fang (2006) menar att nominaliseringar gör det svårare att följa textens flöde eftersom det döljer handlingen och ökar textens informationsdensitet. Detta leder till ett mer tekniskt språk som kan vara svårt att förstå för eleverna. Nilsson et al. (2012) påpekar att detta språkbruk kan skapa stora hinder för elevers förståelse av naturvetenskapliga koncept. Många vetenskapliga termer, som "energi", "arbete" och "effekt", har vetenskapliga definitioner som skiljer sig från deras vardagliga betydelse och användning, vilket kan leda till missförstånd. Gibbons (2016) understryker att en strukturerad språklig stöttning är nödvändig för att överkomma dessa hinder, och för att ge eleverna förutsättningar att lyckas inom naturvetenskapen.

Shanahan och Shanahan (2012) åtskiljer mellan generell litteracitet och ämnesspecifik litteracitet. De argumenterar för att generell litteracitet, som exempelvis brainstorming, kan vara till nytta i alla ämnen, men de brister i att fånga de unika språkliga och kulturella aspekterna som är specifika för varje ämnesområde. Detta kallar de för ämnesspecifik litteracitet. I naturvetenskapliga ämnen krävs det inte bara att eleverna förstår det tekniska språket, utan även att eleverna kan analysera och syntetisera information från flera olika håll (Spires et. al., 2018). Gibbons et al. (2018) utvecklar detta resonemang genom att betona att innebörd av litteracitet varierar från ämne till ämne. Varje ämne har sitt eget sätt att uttrycka sig, och språket kan få olika betydelser beroende på ämnets kontext. Naturvetenskapliga ämnen skiljer sig exempelvis från samhällsvetenskapliga ämnen och fokuserar mer på att förklara och klassificera information.

Systematisk-funktionell lingvistik (SFL) myntades av Michael Halliday (1993) och syftar till att beskriva hur språket används och vilken funktion det fyller i olika sammanhang. Pia Nygård Larsson (2011) använder SFL i sin forskning för att analysera hur språket i naturvetenskapliga texter skapar hinder för elever. För att övervinna dessa hinder krävs det att läraren inte bara undervisar om ämnets innehåll, men även explicit undervisar om språkets struktur och funktion, och stöttar eleverna genom att bryta ner och förklara de språkliga strukturer som används i de naturvetenskapliga texterna.

4 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka vilka inlärningsmetoder som flerspråkiga gymnasieelever kan använda för att förstå biologiska begrepp och teorier. Ytterligare syftar studien till att undersöka hur språkliga utmaningar påverkar flerspråkiga elevers prestationer samt hur biologilärarnas språkliga anpassningar i undervisningen kan förbättra flerspråkiga elevers möjligheter att tillgodogöra sig ämnet.

5 Frågeställningar

1. På vilka sätt påverkar språkliga utmaningar flerspråkiga elevers prestationer i biologi/naturvetenskapliga ämnen?
2. Hur kan biologilärarnas språkliga anpassningar i undervisningen förbättra flerspråkiga elevers möjligheter att förstå/lära sig ämnet?

6 Metod

För att besvara frågeställningarna genomfördes en litteraturundersökning genom en systematisk sökning i två vetenskapliga databaser, Education Resources Information Center (ERIC) och Education Research Complete (ERC). Valet av dessa databaser motiverades av deras inriktning på utbildningsvetenskap, vilket bidrog till att generera mer relevanta resultat. Relevanta sökord identifierades och strukturerades enligt blocksökningsmetoden, där sökorden delades in i block utifrån olika områden kopplade till frågeställningen (Rosengren, n.d). Sökresultaten granskades och filtrerades sedan baserat på relevans och kvalitet. Även kedjesökning tillämpades, där referenser i de utvalda artiklarna undersöktes för att identifiera ytterligare relevant forskning.

Efter att sökresultaten identifierades genomfördes en första granskning genom att läsa artiklarnas sammanfattningar. På detta sätt kunde artiklarnas relevans för frågeställningen bedömas, vilket ytterligare reducerade antalet artiklar. Därefter lästes resterande artiklar i sin helhet för att avgöra om dem skulle användas eller inte. Artiklarna som användes har presenterats i *tabell 6.7* och har antingen ERIC eller ERC som sökväg beroende på var artikeln hittades. Tidigare examensarbeten och annan forskning som behandlade flerspråkighet användes för att ge en överblick över forskningsfältet och för att identifiera relevant och återkommande forskning. Dessa är markerade som "Kedjesökning" i *tabell 6.7*. Utöver detta användes även litteratur som rekommenderades av handledaren, samt annan relevant litteratur, inklusive kurslitteratur.

En modifierad PICO-modell användes för att strukturera frågeställningar och sökning. PICO-modellen, som vanligtvis används inom medicinsk forskning för att definiera Population, Intervention, Comparison och Outcome (Hallberg, n.d), anpassades för dessa frågeställningar: På vilka sätt påverkar språkliga utmaningar flerspråkiga elevers prestationer i biologi/naturvetenskapliga ämnen? Hur kan biologilärares språkliga anpassningar i undervisningen förbättra flerspråkiga elevers möjligheter att förstå lära sig ämnet? I detta fall ersattes PICO med "Vem", "Vad", "Sammanhang", "Ämne" och "Resultat" i sökningarna.

6.1 Sammanfattande tabell – modifierad PICO-modell

Nedan presenteras två tabeller som strukturerar frågeställningarna på ett sätt (modifierad PICO-modell) som underlättar en mer fokuserad och exakt sökprocess. Genom att bryta ned frågeställningarna i dessa tabeller blir det enklare att identifiera nyckelbegrepp och termer, vilket bidrar till mer precisa och relevanta sökresultat.

Sökning	Vem	Vad	Sammanhang	Ämne	Resultat
1.	Flerspråkiga elever	Språkliga utmaningar	Prestationer	Biologi	Påverkan på prestationer på grund av språkliga utmaningar

Tabell 6.1.1. Modifierad PICO-modell för frågeställning 1: På vilka sätt påverkar språkliga utmaningar flerspråkiga elevers prestationer i biologi/naturvetenskapliga ämnen?

Sökning	Vem	Vad	Sammanhang	Ämne	Resultat
1.	Biologi lärare	Språkliga anpassningar	Undervisning	Biologi	Möjligheter att förstå ämnet.

Tabell 6.1.2. Modifierad PICO-modell för frågeställning 2: Hur kan biologilärarnas språkliga anpassningar i undervisningen förbättra flerspråkiga elevers möjligheter att förstå lära sig ämnet.

6.2 Sammanfattande tabell – blocksökning i ERIC och ERC

Nedan presenteras de systematiska sammanställningarna. De två första tabellerna, i blått, visar blocksökningar som besvarar frågeställning 1. De två sista tabellerna, i grått, innehåller blocksökningar som adresserar frågeställning 2.

Blocksökning	Sökord	Antal träffar
1.	“students” OR “pupils” OR “learners”	589, 089
2.	“multilingualism” OR “bilingualism” OR “multilingual” OR “bilingual”	24, 320
3.	"language barriers" OR "linguistic challenges" OR "language difficulties" OR "language proficiency"	9, 788
4.	“performance” OR “achievement” OR “success”	265, 385
5.	“stem” OR “science” OR “biology”	568, 925
Kombinerad sökning:		19

Tabell 6.2.1. Sökningar i databas Education Research Complete (ERC) baserat på frågeställning 1.

Blocksökning	Sökord	Antal träffar
1.	“students” OR “pupils” OR “learners”	524, 616
2.	“multilingualism” OR “bilingualism” OR “multilingual” OR “bilingual”	20, 533
3.	"language barriers" OR "linguistic challenges" OR "language difficulties" OR "language proficiency"	25, 673
4.	“performance” OR “achievement” OR “success”	201, 595
5.	“stem” OR “science” OR “biology”	188, 480
Kombinerad sökning:		47

Tabell 6.2.2. Sökningar i databas Education Resource Information Center (ERIC) baserat på frågeställning 1.

Blocksökning	Sökord	Antal träffar
1.	“teachers” OR “educators” OR “professors” OR “instructors”	478,004
2.	“multilingualism” OR “bilingualism” OR “multilingual” OR “bilingual”	24, 320
3.	“adaptation” OR “adjustment” OR “accommodation” OR “change”	187,271
5.	“stem” OR “science” OR “biology”	568, 925
Kombinerad sökning:		38

Tabell 6.2.3. Sökningar i databas Education Research Complete (ERC) baserat på frågeställning 2.

Blocksökning	Sökord	Antal träffar
1.	“teachers” OR “educators” OR “professors” OR “instructors”	331,505
2.	“multilingualism” OR “bilingualism” OR “multilingual” OR “bilingual”	20, 533
3.	“adaptation” OR “adjustment” OR “accommodation” OR “change”	156,504
5.	“stem” OR “science” OR “biology”	188, 480
Kombinerad sökning:		56

Tabell 6.2.4. Sökningar i databas Education Resource Information Center (ERIC), baserat på frågeställning 2.

7 Resultat

I detta avsnitt kommer resultaten av litteraturen att presenteras och struktureras utifrån de formulerade frågeställningarna. Presentationen delas upp i två delar, den första delen besvarar den första frågeställningen ”på vilka sätt påverkar språkliga utmaningar flerspråkiga elevers prestationer i biologi/naturvetenskapliga ämnen?”. Den andra delen besvarar den andra frågeställningen ”hur kan biologilärarnas språkliga anpassningar i undervisningen förbättra flerspråkiga elevers möjligheter att förstå/lära sig ämnet?”.

7.1 Resultatsammanställning

Nedan presenteras en systematisk sammanställning av de relevanta källor som valts ut för denna litteraturstudie. Tabellen är strukturerad utifrån information om författare, publiceringsår och om källan är svensk eller internationell för att ge ett globalt perspektiv. Dessutom anges sökvägen för varje källa, vilket ger en överblick över hur de identifierades.

Författare	År	Titel	Land	Sökväg
Aghasafari, S.	2023	<i>Virtual Visual Art Integration and Biology: More Favor or Challenges for Emergent Bi/Multilingual</i>	Internationell	ERIC
Allison, B. N., & Rehm, M. L.	2007	<i>Effective Teaching Strategies for Middle School Learners in Multicultural, Multilingual Classrooms</i>	Internationell	ERC
Bonello, C.	2020	<i>Teaching Science in Multilingual Contexts</i>	Internationell	ERC
Cummins, J.	2000	<i>Language, Power and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire</i>	Internationell	Kedjesökning
Cummins, J	2005	<i>Teaching for cross-language transfer in dual language education: Possibilities and pitfalls</i>	Internationell	Kedjesökning
Fuertes Gutiérrez, M.	2021	<i>Translanguaging: Navegando entre lenguas — Pedagogical Translanguaging for Multilingual Classrooms</i>	Internationell	ERIC
Garcia, O., & Wei, L.	2013	<i>Translanguaging: Language, Bilingualism and Education</i>	Internationell	Kedjesökning
Karlsson, A., Larsson, P. N., & Jakobsson, A.	2016	<i>Flerspråkighet som en resurs i NO-klassrummet</i>	Sverige	Kedjesökning

Karlsson, A., Larsson, P. N., & Jakobsson, A.	2019	<i>Multilingual Students' Use of Translanguaging in Science Classrooms</i>	Sverige	ERIC
Karlsson, A., Nygård Larsson, P., & Jakobsson, A.	2020	<i>The Continuity of Learning in a Translanguaging Science Classroom</i>	Sverige	ERC
Khan, F., Sarwat, S., & Shahzad, S. K.	2021	<i>Identifying the Role of Code-switching on ESL Learners Language Proficiency in Pakistan</i>	Internationell	ERC
Khatib, M., & Taie, M.	2016	<i>BICS and CALP: Implications for SLA</i>	Internationell	ERC
Lanvers, U., Thompson, A. S., & East, M.	2021	<i>Language Learning in Anglophone Countries: Challenges, Practices, Ways Forward</i>	Internationell	Kedjesökning
Licona, P. R., & Kelly, G. J.	2020	<i>Translanguaging in a Middle School Science Classroom</i>	Internationell	ERIC
MacSwan, J.	2017	<i>A Multilingual Perspective on Translanguaging</i>	Internationell	ERIC
Maxwell-Reid, C.	2020	<i>Classroom Discourse in Bilingual Secondary Science: Language as Medium or Language as Dialectic?</i>	Internationell	ERIC
Mavuru, L., & Ramnarain, U. D.	2020	<i>Language Affordances and Pedagogical Challenges in Multilingual Grade 9 Natural Sciences Classrooms in South Africa</i>	Internationell	ERIC
Nygård Larsson, P.	2011	<i>Biologiämnets Texter: Text, Språk och Lärande i en Språkligt Heterogen Gymnasieklass</i>	Sverige	Rekommendation av handledare
Rosén, J., Straszer, B., & Wedin, Å.	2020	<i>Användning av Språkliga Resurser i Studiehandledning på Modersmålet</i>	Sverige	Kedjesökning
Ünsal, Z., Jakobson, B., Molander, B.-O., & Wickman, P.-O.	2018	<i>Language Use in a Multilingual Class: A Study of the Relation Between Bilingual Students' Languages and Their Meaning-Making in Science</i>	Sverige	ERC
Vega-Mendoza, M., Eriksson Sörman, D.,	2024	<i>A Longitudinal Study of Episodic Memory Recall in Multilinguals</i>	Sverige	ERC

Josefsson, M., & Ljungberg, J. K.				
--	--	--	--	--

Tabell 7.1.1. Sammanställning av samtliga källor som användes i resultatet för litteraturstudien.

7.2 Språkliga utmaningars påverkan på prestationer

Flera studier betonar vikten av att förstå och hantera de språkliga utmaningar som flerspråkiga elever möter i undervisningen i naturvetenskapliga ämnen. I denna del kommer fokus ligga på språkliga utmaningar, skillnaden mellan vardagsspråk och skolspråk, modersmålets roll och kognitiv flexibilitet.

7.2.1 Språkliga utmaningar

Flerspråkiga elever möter ofta språkliga utmaningar i naturvetenskapliga ämnen, där språket är fullt med ämnesspecifika begrepp och termer. Unsal et al. (2018) fann att flerspråkiga elever begränsades av att samtliga undervisningar och instruktioner gavs på svenska, vilket resulterade i att eleverna fokuserade på att förstå språket, snarare än innehållet. I en undersökning från deras studie där elever skulle titta på olika föremåls ledningsförmåga, upptäcktes att samtalen i gruppen handlade om namnen på föremålen i stället för hypoteserna och resultatet. På detta vis försvann huvudsyftet med aktiviteten och fokuset hamnade i stället på att hantera språkliga utmaningar. När eleverna sedan fick möjlighet att använda sitt modersmål genom transspråkande, minskade den tid de upplevde sig begränsade av språket från 83% av tiden till 10% (Unsal et. al., 2018). Karlsson et al. (2020) underströk i sin studie att transspråkande stärker både språkutvecklingen och ämnesförståelsen. De varnar dock för att en överdriven förenkling av ämnesspecifika begrepp, som fotosyntes och klorofyll, kan störa kontinuiteten i lärandet, om läraren inte balanserar flerspråkigheten med fördjupning av ämnesinnehållet.

7.2.2 Vardagsspråk och skolspråk

En central utmaning för flerspråkiga elever är skillnaden mellan vardagsspråk och skolspråk. Cummins (2000) beskriver dessa genom Basic Interpersonal Communication Skills (BICS) och Cognitive Academic Language Proficiency (CALP). BICS avser det språk elever snabbt lär sig för vardaglig kommunikation, medan CALP representerar det mer abstrakta och akademiska skolspråket, som kräver längre tid att utveckla. Orsaken till detta är att CALP, förutom språklig kompetens, involverar kognitiva färdigheter som behövs för att hantera det abstrakta och akademiska skolspråket (Khatib & Taie, 2016). Khatib & Taie poängterar att elever som studerar ämnen med kognitivt krävande innehåll, såsom naturvetenskapliga ämnen, behöver överföra metakognitiva strategier och konceptuella strategier mellan språk. Denna övergång är avgörande för att kunna bearbeta svåra begrepp på ett andraspråk.

7.2.3 Modersmålets roll

Cummins (2005) påpekar att överföringen mellan språk sker både på en språklig och konceptuell nivå. När elever har en stabil förståelse av ett begrepp på sitt modersmål kan de lättare lära sig dessa på sitt andra eller tredje språk, särskilt med rätt stöttning. Vid överföring på en konceptuell nivå menar han att eleverna kan förstå och använda idéer eller begrepp från ett språk till ett annat, även om de specifika orden är olika. Ett exempel som beskrivs är begreppet fotosyntes, där elever som förstår konceptet på sitt modersmål kan överföra denna förståelse även om orden skiljer sig åt. Däremot varnar Cummins (2005) för att undervisningen måste vara strukturerad på rätt sätt för att denna överföring skall kunna ske. Om eleverna inte får tillräckligt med stöttning i att förstå och använda dessa termer på båda språken, kan de ha svårigheter med att tillämpa sin förståelse i båda språken.

En tillämpning av detta synsätt gjordes i studien *Translanguaging in a Middle School Science Classroom: Constructing Scientific Arguments in English and Spanish* av Licona & Kelly (2020). I deras studie som genomfördes i USA undervisades eleverna 50% på sitt modersmål och 50% på sitt andraspråk. Resultaten av studien visade att eleverna fick en djupare förståelse för ämnet. I studien noterades att transspråkande inte bara förbättrade elevernas akademiska prestationer, utan även deras engagemang och motivation (Licona & Kelly, 2020; Gutierrez, 2021).

7.2.4 Kognitiv flexibilitet

Flerspråkighet har även visat sig bidra till ökad kognitiv flexibilitet, vilket kan hjälpa elever att hantera utmaningar i naturvetenskapliga ämnen. Cummins (2000) beskriver hur kognitiv utmaning och kontextuellt stöd är avgörande för flerspråkiga elever. Elever behöver vägledning för att gradvis övergå från uppgifter med hög grad av kontextuellt stöd, som exempelvis visuella hjälpmedel eller praktiska övningar, till mer abstrakta och språkligt krävande uppgifter. Vega-Mendoza et al. (2024) undersökte hur flerspråkighet påverkar kognitiv förmåga och fann att individer som talar tre eller fler språk presterade bättre på verbala uppgifter och i episodiskt minne i jämförelse med en- och tvåspråkiga. Studien var framåtblickande och baserades på data från Betula-studien i Umeå, Sverige, där 894 deltagare med en genomsnittsålder på 51 år följdes under 15 år. Kognitiva tester mätte episodiskt minne, verbal förmåga och global kognition. Resultaten av studien visade att flerspråkighet bidrar till ökad kognitiv flexibilitet, vilket kan underlätta hanteringen av komplexa kognitiva utmaningar (Vega-Mendoza et. al., 2024).

7.3 Språkliga anpassningar för att förbättra lärandet

Flera studier betonar vikten av lärarens språkliga anpassningar för att förbättra möjligheten för flerspråkiga elever att förstå och tillgodogöra sig undervisningen i naturvetenskapliga ämnen. I denna del kommer fokus ligga på kodväxling, transspråkande, multimodala strategier och alternativa bedömningsformer.

7.3.1 Kodväxling

Kodväxling har visat sig vara en viktig strategi för att skapa förståelse i naturvetenskapliga ämnen hos flerspråkiga elever (Macswan, 2017). I en studie av Karlsson et al. (2016) framgick att kodväxling är särskilt användbart inom de naturvetenskapliga ämnen där elever använder sitt modersmål för att relatera vetenskapliga begrepp till sina egna erfarenheter, vilket är i linje med vad Cummins (2005) påpekade. Genom att växla mellan svenska och sitt modersmål fördjupade eleverna sin förståelse för komplexa begrepp. I studien gällande fotosyntes och förbränning fick en elev möjligheten att förklara processen på arabiska där hen förklarar följande “; ashams tabât lqowa liwaraq eshagar, asheâto shams todfie almae Tamtaso eshagara almae - solen skickar styrka till löven på trädet... solstrålar, vattnet går upp till trädet” (Karlsson et. al., 2016. s.16). Genom att använda sitt modersmål kunde hen relatera det komplexa begreppet fotosyntes till något mer konkret, vilket hjälpte eleven att fördjupa sin förståelse.

Maxwell-Reid (2020) betonar att språket i lärandet fungerar dynamiskt och att elever genom kodväxling kan växla mellan vardagliga och tekniska termer. Detta hjälper eleverna att bättre förstå och bearbeta vetenskapliga koncept. Här är lärandet av språk och lärandet genom språk två oskiljbara processer, vilket gör kodväxling till ett kraftfullt pedagogiskt verktyg. Ett exempel från Singapores klassrum visar hur lärare använder kodväxling för att både kontrollera att eleverna förstått innehållet, och för att skapa bättre klassrumssituationer. Däremot lyfter Mavuru och Ramnarain (2020) kodväxlingens utmaningar. I Sydafrika, där undervisningen sker på engelska trots att många elever har afrikaans som modersmål, fann Mavuru och Ramnarain (2020) att lärarnas begränsade språkkunskaper försvårade och förvirrade eleverna. Detta resulterade i att kodväxlingens effektivitet begränsades och vissa vetenskapliga termer kunde inte översättas korrekt. I en studie gjord av Khan et al. (2021) undersöktes hur kodväxling (byte mellan modersmålet Urdu och engelska) påverkar elevernas språkfärdighet i engelska. Data samlades från 100 kvinnliga elever på gymnasienivå genom en enkät med 15 frågor. Resultaten från denna undersökning visade att kodväxling ansågs förbättra förståelsen men hade en negativ inverkan på elevernas förmåga att bibehålla långsiktiga färdigheter i engelska.

7.3.2 Transspråkande

En annan språklig strategi som kan användas i undervisningen är transspråkande. Enligt Karlsson et al. (2019) kan elever kombinera sina modersmål med svenska för att underlätta förståelsen av vetenskapliga termer och begrepp. I ett exempel från Karlsson et al. (2019) studie så använde en lärare både svenska och arabiska för att förtydliga ord som "trädstam" och "stjälk". Läraren kopplade ordet trädstam till det arabiska ordet för träd, och ordet stjälk till arabiska ordet för blomma, för att förtydliggöra orden. Transspråkande skapar en brygga mellan skolspråket och vardagsspråket, vilket gör det enklare för dem att relatera vetenskapliga begrepp till sina egna erfarenheter och kulturella bakgrunden (Garcia & Wei, 2013). I klassrum där elever tillåts att växla mellan språk ser man hur eleverna kan skapa en djupare förståelse för ämnesinnehållet (Karlsson et. al., 2019; Allison & Rehm, 2007; Unsal et. al., 2018). Samtidigt menar Gutierrez (2021) att transspråkande inte bara förbättrar elevernas akademiska prestationer, utan också stärker deras identitet och känsla av tillhörighet i klassrummet. Det skapar en mer inkluderande miljö där eleverna känner sig engagerade och motiverade.

Det är dock viktigt att vara medveten om vissa utmaningar med transspråkande. Karlsson et al. (2020) nämner att även om transspråkande kan hjälpa till att koppla vetenskapliga begrepp till elevernas egna erfarenheter, kan det ibland leda till att läraren använder kulturella referenser som inte är relevanta för alla elever. Till exempel nämner Karlsson et al. (2020) en situation där läraren kopplar begreppet "barrskog" till en julgran. För vissa elever i klassrummet, som Halima, kan en sådan referens vara svår att förstå och skapa hinder i lärandet. "Halima har dock förmodligen aldrig sett en julgran eftersom hon vid den här tiden bara har varit i Sverige i fyra månader [Vår översättning]" (Karlsson et. al., 2020, s. 15). Utöver detta lyfter Gutierrez (2021) fram ytterligare en utmaning med transspråkande. Införandet av transspråkande kan orsaka viss oro hos enspråkiga elever eller lärare, särskilt om ett nytt språk introduceras i undervisningen som är obekant för en stor del av eleverna i klassrummet.

7.3.3 Multimodala strategier

Multimodala strategier är ytterligare effektiva strategier för att stödja flerspråkiga elevers begreppsförståelse inom naturvetenskapliga ämnen. Nygård Larsson (2011) påpekar att biologiundervisning ofta är multimodal i sin natur och att kombinationen av språk, visuella hjälpmedel och matematiska uttryck underlättar elevers inläring. Genom att använda bilder, diagram och andra visuella representationer kan det vetenskapliga innehållet bli mer konkret och tillgängligt för flerspråkiga elever (Nygård Larsson, 2011). Aghasafari (2023) utförde en studie som visade att digitala verktyg och visuella konstverk, som till exempel Photoshop för att illustrera biologiska processer, kan förbättra flerspråkiga elevers förståelse. Enligt Aghasafari bidrar visuellt stöd i undervisningen till att lärare enklare kan hjälpa elever att visualisera abstrakta begrepp, vilket kan leda till förbättrade resultat på examinationer. I Malta, där undervisningen ofta sker på både maltesiska och engelska, fann Bonello (2020) att lärare använde rollspel, bilder och laborationer för att illustrera komplexa vetenskapliga begrepp, vilket underlättade för flerspråkiga elever att förstå och engagera sig i undervisningen. En kemilärare använde exempelvis teater för att förklara kemiska bindningar, där elever spelade olika atomer och illustrerade hur de delar elektroner i en kovalent bindning. Rosen et al. (2020) påpekar vidare att digitala verktyg som inlästa läromedel och textade filmer är särskilt användbara för flerspråkiga elever. Dessa verktyg ger eleverna möjlighet att bearbeta innehållet både visuellt och språkligt.

7.3.4 Alternativa bedömningsmetoder

Forskning av Allison & Rehm (2007) visar att användningen av projektarbeten som alternativa bedömningsstrategier kan ge en mer rättvis bedömning, då eleverna tillåts att visa sin förståelse på olika sätt. Där kan eleverna uttrycka sig på sätt som inte begränsas av språket. Allison & Rehm påpekar att traditionella "papper och penna prov [Vår översättning]" (s.16) missgynnar flerspråkiga elever, då dessa inte tar hänsyn till deras unika bakgrunder. Genom alternativa bedömningsmetoder som projektarbeten kan dessa elever visa sin kunskap på fler sätt än bara språkligt. Dessutom framhåller Allison & Rehm att visuella hjälpmedel är särskilt användbara för flerspråkiga elever, då de underlättar förståelsen genom att använda ett "universellt språk". Lanvers et al. (2021) och Aghasafari (2023) förstärker detta och menar att flerspråkiga elever presterade bättre på uppgifter som tillåter användning av visuella hjälpmedel eller elevernas modersmål.

8 Diskussion

I detta avsnitt diskuteras resultaten och metoden i separata avsnitt. Avsnittet inleds med en redogörelse för den första frågeställningen, där huvudsakliga resultat presenteras. Därefter följer en systematisk analys av den andra frågeställningen, med en motsvarande genomgång av tillvägagångssätt och resultat. Avslutningsvis presenteras förslag på framtida forskningsmöjligheter, tillsammans med slutsatserna från arbetet och didaktiska reflektioner, i separata avsnitt.

8.1 Resultatdiskussion

Denna studie belyser de utmaningar som flerspråkiga elever möter inom biologiundervisningen, samt undersöker lärares syn på möjliga pedagogiska anpassningar för dessa elever. I följande avsnitt diskuteras resultaten från den sammanställda studien.

8.1.1 Språkliga utmaningar

Det faktum att språkliga utmaningar begränsar flerspråkiga elevers förmåga att tillgodogöra sig ämnesinnehållet visar på en djup koppling mellan språk och förståelse. Vygotskij menar att lärande är en social process där språket fungerar som ett verktyg för inläring. Detta blir särskilt relevant för flerspråkiga elever, som enligt Unsal et al. (2018), ofta fastnar i att förstå de ämnesspecifika termerna i naturvetenskap snarare än att tillägna sig innehållet. Genom Vygotskijns teori om den proximala utvecklingszonen (ZPD) kan man förstå hur elever med hjälp av stöttning från lärare eller kamrater kan komma över dessa språkliga utmaningar och därmed ta sig an mer komplexa naturvetenskapliga begrepp. Det är inte bara en fråga om att eleverna ska lära sig biologiska begrepp, utan också om att de ska kunna uttrycka och resonera kring dessa begrepp. Det är just här som det uppstår ett pedagogiskt dilemma: ska läraren fokusera på att utveckla elevernas ämneskunskaper eller språkliga förmågor - eller båda samtidigt? (Karlsson et. al., 2019).

Språkliga utmaningar för flerspråkiga elever kan hanteras genom både överföring av konceptuell kunskap mellan språk och genom att dra nytta av elevernas kognitiva flexibilitet. Cummins (2005) betonar att elever som redan förstår begrepp på sitt modersmål kan använda denna förståelse när de lär sig samma begrepp på ett nytt språk. Detta möjliggörs särskilt genom strategin transspråkande, som Unsal et al. (2018) förespråkar, där elever får använda sina samlade språkliga resurser för att förklara och förstå begrepp. När eleverna använder alla sina språk, minskar den språkliga bördan och deras prestationer förbättras, eftersom de kan röra sig smidigare mellan olika språkliga och konceptuella världar.

Vega-Mendoza et al. (2024) tillför ett viktigt perspektiv genom att visa att flerspråkighet även bidrar till ökad kognitiv flexibilitet. Detta innebär att flerspråkiga elever kan växla mellan olika former av tänkande och hantera abstrakta koncept mer effektivt, vilket är särskilt relevant inom naturvetenskap. Detta överensstämmer med Vygotskijns teori om att språket fungerar som ett verktyg för tänkande och problemlösning, där social interaktion och språklig stöttning är avgörande för lärandet. Dessa teorier visar och studier hur strukturerad språkundervisning och kognitiv flexibilitet kan hjälpa flerspråkiga elever att övervinna språkliga och konceptuella utmaningar inom naturvetenskapliga ämnen.

En annan aspekt är skillnaden mellan vardagsspråk (BICS) och skolspråk (CALP) som Cummins (2000) lyfter fram. Naturvetenskapliga ämnen kräver akademiskt språk, vilket tar längre tid att utvecklas, och det är här explicit stöttning, som Gibbons (2016) beskriver, blir avgörande. Genom att hålla språkundervisningen strukturerad kan lärare hjälpa eleverna att utveckla både språkliga och ämnesrelaterade färdigheter. Detta stötningsarbete reflekterar Vygotskijs tanke om att läraren ska ge exempel och vägledning som gradvis minskas, så att eleverna till slut klarar av uppgifterna självständigt.

8.1.2 Språkliga anpassningar

Språkliga anpassningar i undervisningen kan spela en avgörande roll för flerspråkiga elevers möjligheter att förstå och lära sig biologiska begrepp. Enligt forskningen erbjuder strategier som kodväxling, transspråkande och användning av multimodala verktyg särskilt värdefulla pedagogiska lösningar.

Kodväxling har visat sig vara ett effektivt verktyg för att stödja flerspråkiga elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen (MacSwan, 2017). Att tillåta elever att växla mellan sina olika språk kan de enklare relatera vetenskapliga begrepp till sina egna erfarenheter och språkliga resurser (Karlsson et. al., 2016). Detta stödjer Vygotskijs idé om att språk fungerar som ett medierande verktyg i lärandet, där det sociala samspelet hjälper eleverna att förstå komplexa begrepp. Det ger eleverna möjlighet att röra sig mellan vardagliga och tekniska termer, vilket kan hjälpa dem att förstå abstrakta begrepp, såsom fotosyntes eller evolution (Maxwell-Reid, 2020). Det är dock viktigt att reflektera över att kodväxlingens effektivitet är kontextberoende. Mavuru och Ramnarain (2020) belyser att i vissa sammanhang kan lärarnas bristande språkliga kunskaper i elevernas modersmål skapa hinder snarare än att hjälpa lärandet. Detta tar upp en viktig aspekt: även om kodväxling kan vara ett kraftfullt verktyg, är det inte en lösning som fungerar universellt. Khan et al. (2021) påpekar också att överdriven användning av kodväxling kan leda till att eleverna får svårigheter att utveckla långsiktiga färdigheter i det språk som används i undervisningen, vilket belyser ett möjligt dilemma för lärarna. Hur kan de stödja elevernas ämnesinläring utan att försämra deras språkutveckling i svenska? Här blir balansen mellan språkutveckling och ämnesförståelse central.

För flerspråkiga elever som har svårt att förstå abstrakta begrepp inom naturvetenskapen lyfter Nygård Larsson (2011) Hallidays (1998) forskning, som betonar vikten av strategin att "packa upp" och "packa ihop" begrepp. Biologiska texter innehåller ofta hög lexikal densitet och abstraktion, vilket beror på användningen av grammatiska metaforer och nominaliseringar. Detta gör språket både kompakt och svårt att ta till sig. Att "packa upp" dessa begrepp innebär att bryta ner komplexa och abstrakta termer till mer konkreta och lättförståeliga delar, vilket underlättar för eleverna att förstå de grundläggande processerna. När eleverna har fått grepp om dessa enklare komponenter kan de sedan "packa ihop" dem igen för att hantera det mer sammanfattade vetenskapliga språket som krävs i ämnet (Nygård Larsson, 2011).

Transspråkande är en annan strategi som har visat sig vara framgångsrik i att stödja flerspråkiga elever. Detta eftersom det låter elever använda alla sina språkliga resurser för att förstå och bearbeta vetenskapliga begrepp (Garcia & Wei, 2013). I linje med Vygotskijs syn på att lärande sker i social interaktion, fungerar transspråkande som ett verktyg som inte bara underlättar akademisk prestation, utan även stärker elevernas identitet och känsla av tillhörighet i klassrummet (Gutierrez, 2021). Detta skapar en mer inkluderande miljö där eleverna känner sig sedda och respekterade, vilket kan öka deras motivation och engagemang

i lärandet. Samtidigt finns det utmaningar med transspråkande. Karlsson et al. (2019) påpekar att om läraren använder kulturella referenser som inte är relevanta för alla elever, kan det skapa nya hinder i lärandet. Ett exempel är när biologilärare relaterade begreppet "barrskog" till julgranar, vilket var obegripligt för en nyanländ elev som aldrig sett en sådan (Karlsson et al., 2019). Detta visar att även om transspråkande kan öppna dörrar till förståelse, kräver det en noggrannhet från lärarnas sida för att säkerställa att alla elever drar nytta av metoden. Här kan en koppling dras till Vygotskijs proximala utvecklingszon (ZPD), där lärarens stöd måste vara anpassat till elevens förkunskaper och kulturella bakgrund för att verkligen vara effektiv (Säljö et. al., 2020).

Multimodalitet erbjuder flera sätt att lära sig på, där språk, visuella representationer och praktiska erfarenheter samverkar för att skapa meningsfullt lärande. Detta innebär att elever inte är ensidigt beroende av det verbala språket för att förstå komplexa begrepp, utan kan dra nytta av visuella och fysiska medel som stöd för att bygga en djupare begrepps-förståelse. Nygård Larsson (2011) och Aghasafari (2023) visar att visuella och digitala hjälpmedel, som bilder, diagram och digitala visualiseringar av biologiska processer, hjälper elever att överkomma språkbarriärer genom att konkretisera abstrakta biologiska begrepp. Detta utgör en form av scaffolding, där lärarna använder dessa verktyg som stöd för att eleverna successivt ska kunna hantera den kognitiva utmaningen som naturvetenskapliga ämnen ofta innebär.

Denna typ av scaffolding kan ses som en expanderande av Vygotskijs idé om den proximala utvecklingszonen (ZPD), där det visuella fungerar som en bro mellan elevernas befintliga kunskaper och de komplexa termer de behöver förstå. Om eleverna får aktivera fler sinnen och engagera sig på flera olika sätt, skapar lärarna tillgång till fler verktyg, något som framför allt är viktigt för flerspråkiga elever som kämpar med att ta sig an sig ett ämnesspecifikt språk. I stället för att fokusera enbart på språkliga förklaringar, får eleverna möjlighet att skapa meningsfulla kopplingar mellan de biologiska fenomenen och sina egna tidigare erfarenheter och kulturella bakgrunder. Rosen et al. (2020) trycker på att digitala verktyg, som inlästa läromedel och textade filmer, kan avlasta den språkliga bördan för flerspråkiga elever. Dessa verktyg ger möjlighet att bearbeta innehållet genom både visuella och språkliga modaliteter, vilket kan vara särskilt värdefullt för flerspråkiga elever som behöver flera ingångar till förståelse.

Vidare argumenterar Bonello (2020) för att rollspel och laborationer i naturvetenskapsundervisningen inte bara överbryggar språkliga utmaningar, utan även främjar djupare engagemang. Att ge eleverna möjlighet att delta i praktiska aktiviteter leder till att de får det lättare att konkretisera vetenskapliga koncept genom fysisk och social interaktion. Detta kan ses som en förlängning av Deweys teori om att lärande bäst sker genom gemensamma aktiviteter och erfarenhetsbaserad undervisning (Säljö et. al., 2020). Här framgår en kombination av Vygotskijs och Deweys teorier, där språkligt lärande kombineras med aktivt deltagande i praktiska, sociala sammanhang. På samma spår är Lanvers, Thompson & East (2021), som visar att elever presterar bättre och kan visa en mer konkret bild av sin förståelse när elever ges möjlighet att använda visuella hjälpmedel eller sina modersmål i bedömnings-situationer. Ytterligare detta speglar Vygotskijs syn på lärande som en social och språklig process där eleven utvecklar sin förståelse genom interaktion och genom att bygga vidare på sina befintliga språkliga och kognitiva resurser (Säljö et. al., 2020).

Traditionella skriftliga prov har ifrågasatts som rättvisa mätverktyg för flerspråkiga elevers faktiska förståelse, eftersom dessa prov ofta kräver att eleverna inte bara behärskar

ämnesinnehållet, utan även har tillräcklig kompetens för att uttrycka sin kunskap (Allison & Rehm, 2007). Detta ställer flerspråkiga elever i en dubbel utmaning: de måste hantera både det naturvetenskapliga ämnesinnehållet och undervisningsspråket samtidigt. På så sätt kan skriftliga prov misslyckas med att fånga elevernas verkliga förståelse av naturvetenskapliga begrepp, eftersom språkliga begränsningar ofta döljer deras faktiska kunskaper. Enspråkiga elever kan potentiellt ha en fördel i traditionella bedömningsformer, eftersom de ofta har ett mer omfattande ordförråd och en högre språklig kompetens inom målspråket. Dock kan elever med olika språkliga bakgrunder dra nytta av mer varierade bedömningsmetoder, särskilt när det gäller att tillgodose olika inlärningsstilar eller när de har svårigheter med skriftlig kommunikation. Alternativa bedömningsmetoder kan gynna alla elever, vilket leder till att de lämnar klassrummet med en känsla av tillfredsställelse över en lärorik och rättvis undervisning.

Det är en vanlig missuppfattning att rättvisa i klassrummet innebär att alla elever behandlas lika i undervisningen. I verkligheten innebär rättvisa ofta att ge elever olika former av stöd anpassat efter deras individuella behov (Macswan, 2017; Licona & Kelly, 2020). Flerspråkiga elever kan behöva extra språkligt stöd, vilket inte nödvändigtvis återspeglar deras kunskaper i ämnesinnehållet. Skolverket (2022) framhäver att flerspråkighet bör betraktas som en resurs och att elevernas språkkompetenser inte ska ses som en begränsning utan snarare som en tillgång i deras kunskapsutveckling. I en inkluderande lärmiljö är det av största vikt att varje elev får det stöd de behöver för att lyckas, oavsett deras språkliga bakgrund (Skolverket, 2022). Skolor kan skapa en mer rättvis lärmiljö för alla elever genom att inkorporera olika bedömningsmetoder. Detta skulle främja elevernas akademiska framgång och dessutom personliga utveckling.

8.2 Metoddiskussion

I denna litteraturstudie har en systematisk blocksökning genomförts i databaserna ERIC och Education Research Complete (ERC). Denna metod har fungerat väl utifrån studiens frågeställningar och har säkerställt att relevanta forskningsartiklar identifierats. Genom att använda PICO-modellen (*se avsnitt 6*) kunde sökningen riktas mer precist mot studier som direkt svarade på studiens syfte, vilket har resulterat i en högre grad av relevans bland de utvalda artiklarna. Blocksökningen kompletterades med en kedjesökning (*se tabell 7.1.1*), där referenslistor från redan valda artiklar granskades för att identifiera ytterligare källor. Detta tillvägagångssätt har breddat urvalet och ökat variationen i det insamlade materialet, vilket stärker studiens validitet.

En styrka med den valda metoden är att den inkluderade peer-reviewed artiklar för att säkerställa hög vetenskaplig kvalitet. Bland de mest citerade författarna i källorna återfinns Gibbons, Cummins, Fang, MacSwan, García och Halliday (*se tabell 7.1.1*), vilket indikerar att materialet bygger på etablerad forskning inom området. Trots detta finns vissa begränsningar. Användningen av endast två databaser, ERIC och ERC, innebär en risk för att relevant forskning från andra databaser som PsycINFO eller Scopus kan ha förbisetts, vilket kan leda till en ofullständig överblick av forskningsfältet. Sökorden som användes kan ha varit för snävt definierade, vilket kan ha uteslutit studier av potentiell betydelse för studiens syfte.

En ytterligare utmaning var det breda och tvärvetenskapliga ämnet ”flerspråkiga elever i biologiundervisningen”. Detta försvårade utformningen av tillräckligt specifika sökningar för att täcka alla relevanta aspekter utan att bli för exkluderande. Ämnets omfattning, som

inkluderar både språkutveckling och ämneskunskap, krävde en noggrann avvägning mellan att vara tillräckligt specifik för att identifiera artiklar som direkt svarade mot frågeställningen och samtidigt behålla en öppenhet för att inkludera forskning som berör närliggande eller kompletterande områden. Vid urvalet av artiklar baserat på deras abstract minskades antalet artiklar till en hanterbar mängd, vilket var nödvändigt för att bearbeta materialet effektivt. Detta arbetssätt har varit positivt då det möjliggjort en fokuserad analys av de mest relevanta studierna. Dock finns en risk att relevanta studier exkluderats eftersom ett abstract inte alltid ger en heltäckande bild av studiens innehåll. För att ytterligare utöka urvalet användes även referenser från tidigare examensarbeten, vilket har bidragit till att inkludera forskning som kanske inte framkom i den initiala sökningen.

En styrka med metoden är att den fokuserade på peer-reviewed artiklar för att säkerställa materialets vetenskapliga kvalitet. Detta stärker tillförlitligheten i studiens resultat. Samtidigt kan detta ha medfört att grå litteratur, såsom rapporter eller avhandlingar, exkluderats. Grå litteratur kan i vissa fall ge värdefulla insikter, särskilt inom nya eller outvecklade forskningsområden, och exkluderingen av dessa kan därför ha begränsat bredden i studiens material.

Sammanfattningsvis har den valda metoden med blocksökning i ERIC och ERC, kompletterad med PICO-modellen och kedjesökning, fungerat väl för att identifiera relevanta studier inom området. Trots vissa begränsningar har metoden möjliggjort en omfattande och djupgående analys av forskningen kring flerspråkiga elever i biologiundervisningen.

8.3 Förslag på framtida forskningsmöjligheter

En av de ursprungliga idéerna för denna studie var att undersöka hur flerspråkiga elever förhåller sig till instruktioner för examinationer. Frågan som ställdes var om det är möjligt att utforma instruktioner på ett mer tillgängligt sätt än vad som görs idag, med syftet att göra dem mer lättförståeliga för alla elever, oavsett språklig bakgrund. Om instruktionerna formuleras med tydlighet och enkelhet som prioriteringar, finns det anledning att anta att detta kan ha en positiv inverkan på elevernas prestation. En förbättrad utformning av instruktioner skulle kunna leda till ökad förståelse, vilket i sin tur kan resultera i högre prestationer vid examinationer och därmed bättre resultat. Vid genomförandet av litteratursökningen framgick dock snabbt att det finns begränsat med forskning inom detta specifika område, vilket försvårade möjligheten att basera en litteraturstudie på. Denna brist på tidigare forskning ger en potentiell möjlighet för framtida examensarbeten. Man skulle då kunna genomföra en empirisk studie i en skola, där flerspråkiga elevers upplevelser och påverkan av olika former av examinationer studeras. En sådan studie skulle inte enbart fylla ett befintligt forskningsgap utan även bidra med värdefull kunskap om hur flerspråkighet kan påverka elevers prestationer och erfarenheter inom skolan. Insamling av egna data skulle dessutom ge en djupare förståelse för ämnet och kunna lägga grunden för framtida forskning.

En annan intressant forskningsfråga är hur elever med begränsade kunskaper i svenska uttrycker sig vid provsituationer. Om en elev har förståelse för innehållet men har svårigheter att uttrycka sina kunskaper på grund av språkliga hinder, uppstår frågan om hur hen kan ges rättvisa möjligheter att visa vad hen faktiskt kan. Detta belyser en tydlig orättvisa i bedömningssituationen. En central fråga blir därmed om det finns alternativa metoder för att bedöma kunskaper som kan kompensera för språkliga begränsningar, och om sådana

lösningar skulle kunna bidra till en mer rättvis bedömning för samtliga elever, oavsett språklig nivå.

8.4 Didaktisk reflektion

Flerspråkighet öppnar upp för olika tankesätt och perspektiv. Språk fungerar inte bara som ett verktyg för kommunikation, utan påverkar även hur världen uppfattas och hur problem löses. Att kunna röra sig mellan olika språk kan utveckla en unik kognitiv förmåga, samtidigt som det kan skapa en känsla av att aldrig helt och hållet tillhöra något enskilt språk. Varje språk bär med sig en del av individens identitet och tankesätt, men detta innebär också ett behov av att kompromissa mellan dem. Vissa aspekter – såsom känslor, idéer och humor – kan vara svåra att uttrycka på samma sätt i olika språk, då de bär på unika nyanser och dimensioner som ofta går förlorade i översättning.

Ett exempel från en praktikskola visar på just denna komplexitet. En elev som nyligen anlänt till Sverige, kände osäkerhet kring sitt svenska ordförråd. Trots att hen hade stor potential i biologi, hindrade hans språkliga svårigheter eleven från att prestera optimalt på proven. När visuella hjälpmedel började användas och hon tilläts skriva svar på sitt modersmål parallellt med svenska, kunde hon plötsligt visa en djupare förståelse för ämnet. Detta understryker vikten av att inte låta språkliga barriärer överskugga ämneskunskap.

Läroutbildningen erbjuder dessvärre ett begränsat antal kurser som behandlar språkets roll i skolan. Inom ämnesläroprogrammet mot gymnasiet finns en kurs, LGK42G, där ett moment berör SKUA (språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt). Trots att kursen tar upp flera viktiga aspekter, är den fortfarande ytlig i förhållande till de språkliga utmaningar som blivande lärare kommer att möta i yrkeslivet. För biologilärostudenter finns ingen särskild kurs som fokuserar på hur undervisningen kan anpassas för elever med språkliga svårigheter, vilket resulterar i att detta område får otillräcklig uppmärksamhet. Fokuset hamnar i stället lätt på ämnesinnehållet, som upplevs som omfattande och krävande att täcka under utbildningens fem år. VFU-kurserna skulle kunna inkludera föreläsningar om språkliga utmaningar i undervisningen, då detta är högst relevant i praktiken. En ökad betoning på språkets betydelse i läroutbildningen vore därför önskvärd.

Flerspråkighet är som en paradoxal upplevelse av både rikedom och begränsning. Med fler verktyg tillgängliga krävs också en ständig anpassning och växling mellan dem. Samtidigt stärker denna förmåga den kognitiva flexibiliteten, vilket Vega-Mendoza et al. (2024) påpekar. Att växla mellan språk handlar inte bara om ord och grammatik, utan även om att växla mellan olika sätt att tänka, lösa problem och förstå världen. Flerspråkighet kan därmed betraktas som en kontinuerlig process där broar byggs mellan olika världar – både för individen själv och för andra.

9 Slutsats

Flerspråkighet har en påtaglig effekt på gymnasieelevers prestationer och förståelse i biologiundervisningen. Resultaten från denna studie visar att flerspråkiga elever ofta stöter på betydande språkliga hinder, särskilt på grund av den abstrakta och ämnesspecifika terminologi som är central inom biologiämnet. Dessa språkliga barriärer skapar osäkerhet och frustration hos eleverna, som tvingas kämpa med att förstå både språket och ämnesinnehållet samtidigt.

Trots dessa utmaningar framkommer också att flerspråkiga elever har specifika kognitiva styrkor. Deras förmåga att växla mellan olika språk och tankesätt ger dem en särskild kognitiv flexibilitet, som kan bli en stor tillgång i deras lärandeprocess, förutsatt att undervisningen anpassas för att dra nytta av dessa resurser. Ett effektivt sätt att stödja flerspråkiga elevers lärande är genom transspråkande, där de uppmuntras att använda både sitt modersmål och svenska för att bearbeta och förstå biologiska begrepp. Denna metod har visat sig inte bara stärka elevernas ämnesförståelse utan också deras självkänsla och känsla av tillhörighet i klassrummet, vilket är avgörande för deras akademiska framgång.

Vidare betonar studien vikten av att använda multimodala undervisningsmetoder, som visualiseringar, digitala verktyg och praktiska övningar. Dessa verktyg hjälper till att göra de ofta abstrakta och språktunga biologiska begreppen mer begripliga för flerspråkiga elever genom att konkretisera ämnets teorier och processer. Slutligen framkommer att traditionella, språkligt krävande prov kan missgynna dessa elever. I stället föreslås alternativa bedömningsformer, som projektarbeten och gruppdiskussioner, för att ge flerspråkiga elever bättre möjligheter att visa sin förståelse utan att begränsas av språkliga hinder.

Sammanfattningsvis visar denna studie att för att skapa en verkligt inkluderande och rättvis biologilärmiljö krävs att lärare ser språkutveckling och ämnesinnehåll som oskiljaktiga delar av samma process. Att hålla undervisningen anpassad till flerspråkiga elevers unika behov och styrkor kan förbättra deras förståelse av biologi och dessutom lyfta fram deras fulla akademiska potential. Flerspråkighet är inte ett hinder - det är en möjlighet som, med rätt stöd, kan förvandlas till en kraftfull resurs för lärande.

10 Referenslista

- Allison, B. N., & Rehm, M. L. (2007). Effective Teaching Strategies for Middle School Learners in Multicultural, Multilingual Classrooms. *Middle School Journal*, 39(2), 12–18. <https://doi.org/10.1080/00940771.2007.11461619>
- Aghasafari, S. (2023). Virtual Visual Art Integration and Biology: More Favor or Challenges for Emergent Bi/Multilingual.
- Andersson, K., Hansson, K., Rosqvist, I., Lyberg Åhlander, V., Sahlén, B., & Sandgren, O. (2019). The Contribution of Bilingualism, Parental Education, and School Characteristics to Performance on the Clinical Evaluation of Language Fundamentals: Fourth Edition, Swedish. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01586>
- Appel, R., & Muysken, P. (2005). *Language contact and bilingualism*. Amsterdam University Press.
- Bonello, C. (2020). Teaching Science in Multilingual Contexts: An Exploratory Study into the Experiences and Insights of Maltese Science Teachers as They Learn about Teaching in Multilingual Scenarios. *International Journal of Science Education*, 42(14), 2407–2425.
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy: Bilingual children in the crossfire*. Multilingual Matters.
- Cummins, J. (2005, September). Teaching for cross-language transfer in dual language education: Possibilities and pitfalls. In *TESOL Symposium on dual language education: Teaching and learning two languages in the EFL setting* (pp. 1-18).
- Drewsen, A. (2018). *Flerspråkiga arbetsformer för nyanlända elever*. https://www.skolverket.se/download/18.5902f8c1867b62f9b6b03/1679060154677/Artikel_flerspråkiga_arbetsformer_annelie_drewsen_rev2022.pdf
- Fang, Z. (2006). The Language Demands of Science Reading in Middle School. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491–520. <https://doi.org/10.1080/09500690500339092>
- Flerspråkighet—Uppslagsverk—NE.se. (n.d.). Hämtad 2024-10-05 från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/flerspr%C3%A5kighet>
- Fuertes Gutiérrez, M. (2021). Translanguaging: Navegando entre lenguas -- Pedagogical Translanguaging for Multilingual Classrooms. In *Research-publishing.net*.
- Garcia, O., & Wei, L. (2013). *Translanguaging: Language, Bilingualism and Education* (1st ed.). Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/9781137385765>
- García, O., Li, W., & Nilsson, C. (2018). *Translanguaging : flerspråkighet som resurs i lärandet* (Första utgåvan). Natur & kultur.

- Ganuza, N., & Sayehli, S. (2020). Forskning om flerspråkighet. Skolverket. <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/artiklar-om-forskning/forskning-om-flersprakighet>
- Gibbons, P. (2016). *Stärk språket, stärk lärandet: språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. Studentlitteratur.
- Gibbons, P., Sjöqvist, L., Heljesten, E., & Sävström, R. (2013). *Lyft språket, lyft tänkandet: språk och lärande* (2., uppdaterade uppl.). Hallgren & Fallgren.
- Hajer, M., Meestringa, T., & Verwijst, Y. (2020). *Språkinriktad undervisning: en handbok* (Tredje upplagan). Studentlitteratur.
- Halliday, M. A. K., & Martin, J. R. (1993). *Writing science: literacy and discursive power*. Falmer.
- Hellberg, S. (n.d.). Ämnesguider: Vård: PICO, PEO och andra modeller. Hämtad 2024-10-10, från <https://libguides.hb.se/c.php?g=522497&p=5123713>
- Håkansson, G. (2003). *Tvåspråkighet hos barn i Sverige*. Studentlitteratur.
- Khan, F., Sarwat, S., & Shahzad, S. K. (2021). Identifying the role of Code switching on ESL Learners Language Proficiency in Pakistan: A Case Study of Tehsil Sadiqabad. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(9), 6720–6730.
- Khatib, M., & Taie, M. (2016). BICS and CALP: Implications for SLA. *Journal of Language Teaching & Research*, 7(2), 382–388. <https://doi.org/10.17507/jltr.0702.19>
- Karlsson, A., Larsson, P. N., & Jakobsson, A. (2016). Flerspråkighet som en resurs i NO-klassrummet. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 21(1-2), 30-55.
- Karlsson, A., Nygård Larsson, P., & Jakobsson, A. (2019). Multilingual students' use of translanguaging in science classrooms. *International Journal of Science Education*, 41(15), 2049–2069. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1477261>
- Karlsson, A., Nygård Larsson, P., & Jakobsson, A. (2020). The continuity of learning in a translanguaging science classroom. *Cultural Studies of Science Education*, 15(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09933-y>
- Lanvers, U., Thompson, A. S., & East, M. (Eds.). (2021). *Language learning in Anglophone countries: Challenges, practices, ways forward*. Springer Nature.
- Licon, P. R., & Kelly, G. J. (2020). Translanguaging in a Middle School Science Classroom: Constructing Scientific Arguments in English and Spanish. *Cultural Studies of Science Education*, 15(2), 485–510. <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.1007/s11422-019-09946-7>
- Liberg, C., Lundgren, U. P., & Säljö, R. (2020). *Lärande, skola, bildning*. Natur & Kultur Akademisk.
- MacSwan, J. (2017). A Multilingual Perspective on Translanguaging. *American Educational Research Journal*, 54(1), 167–201. <http://www.jstor.org/stable/44245374>

- Maxwell-Reid, C. (2020). Classroom discourse in bilingual secondary science: Language as medium or language as dialectic? *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 23(4), 499–512. <https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1377683>
- Mavuru, L., & Ramnarain, U. D. (2020). Language affordances and pedagogical challenges in multilingual grade 9 natural sciences classrooms in South Africa. *International Journal of Science Education*, 42(14), 2472–2492. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1655177>
- Mönch, C., & Markic, S. (2022). Science Teachers' Pedagogical Scientific Language Knowledge—A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/educsci12070497>
- Nilsson, P., Ernald, P., & Kornhall, P. (2012). *Att se helheter i undervisningen: naturvetenskapliga perspektiv*. Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=2790>
- Nygård Larsson, P. (2011). *Biologiämnets texter: Text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass*. Lärarutbildningen, Malmö högskola.
- OECD. (2024). *Sweden: Student performance (PISA 2022)*. Education GPS. <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=SWE&treshold=10&topic=PI>
- Otterup, T. (2018). Flerspråkighet som resurs. Förekomst, attityder och förhållningssätt. I: Flerspråkighet som resurs, skola och förskola. Skolverket.se Hämtad från: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/flersprakighet-som-resurs-for-alla-aldrar>
- Oxford, R. L. (1990). *Language learning strategies: what every teacher should know*. Heinle & Heinle.
- Rosengren, F. (n.d.). LibGuides: Sökning: Blocksökning. Hämtad 2024-09-11, från <https://libguides.lub.lu.se/c.php?g=687595&p=4917704>
- Rosén, J., Straszer, B., & Wedin, Å. (2020). Användning av språkliga resurser i studiehandledning på modersmålet. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 25(2-3), 26-48.
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2012). What is disciplinary literacy and why does it matter? *Topics in Language Disorders*, 32(1), 7-18.
- Skollag (2010:800). (n.d.). Hämtad 2024-10-17, från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/
- Skolverket. (2022). *Biologi* [Ämnesplan]. Hämtad 2024-08-05, från https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=907561864%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DBIO%26courseCode%3DBIOBIO01%26version%3D2%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa92a3#anchor_BIOBIO01
- Skolverket. (2022). *Läroplan för gymnasieskolan* (rev. uppl.). <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-for-gymnasieskolan>

Skolverket. (2024). *Antalet elever i grundskolan minskar*. Hämtad 2024-11-01.
<https://www.skolverket.se/skolutveckling/statistik/fler-statistiknyheter/statistik/2024-03-27-antalet-elever-i-grundskolan-minskar>

Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv* (3. uppl.). Studentlitteratur.

Spires, H., Kerkhoff, S., Graham, A., Thompson, I., & Lee, J. (2018). Operationalizing and validating disciplinary literacy in secondary education. *Reading & Writing*, 31(6), 1401-1434.

Svensson, G. (2018). *Transspråkande–bakgrund, teorier och praktiska exempel*. Från Skolverket.
<https://www.skolverket.se/download/18.75bdbbb116e7434ebf8350/1574760755552/translanguaging-transsprakand--gudrun-svensson-20180418.pdf>

Ünsal, Z., Jakobson, B., Molander, B.-O., & Wickman, P.-O. (2018). Language Use in a Multilingual Class: A Study of the Relation Between Bilingual Students' Languages and Their Meaning-Making in Science. *Research in Science Education*, 48(5), 1027–1048.
<https://doi.org/10.1007/s11165-016-9597-8>

Vega-Mendoza, M., Eriksson Sörman, D., Josefsson, M., & Ljungberg, J. K. (2024). A longitudinal study of episodic memory recall in multilinguals. *International Journal of Bilingualism*, 28(1), 125-145. <https://doi.org/10.1177/13670069221139155>