



GÖTEBORGS  
UNIVERSITET

# Inkluderande biologiundervisning

Undervisningsmetoder för att stärka lärandet  
hos elever med inlärningssvårigheter

Anna Buzdugan & Sandra Karlsson

Ämneslärarprogrammet med inriktning mot  
arbete i gymnasieskolan - Biologi



Uppsats/Examensarbete: 15 hp  
Kurs: LGBI2G  
Nivå: Grundnivå  
Termin/år: HT 2023  
Handledare: Mats Andersson  
Examinator: Ola Nordqvist

---

Nyckelord: Science education, biology education, learning disabilities, teaching methods, inclusive education

## Abstract

Teachers in secondary school experience various challenges and difficulties when it comes to teaching students with learning disabilities. The teachers have described many experiences with these students as unmanageable and frustrating because of how challenging it can be. Reports and school inspections show that these students do not get the amount of support that they are entitled to. This is problematic since the teacher's ability to create inclusive learning environments is affecting the student's accessibility to learning. It is important that all students get the opportunity to learn and understand what is being taught in different subjects in school.

In this study we highlight different strategies and methods that can be used by teachers to include and enhance learning for students with learning disabilities in biology education. Upon analyzing the available and relevant research in this field, conclusions are drawn regarding the most successful teaching methods to include these students. These methods can be clustered into the following three main areas: active or hands-on learning, strategies to strengthen difficult areas of education and collaboration amongst teachers. We also discuss different factors as to why it can be difficult for teachers to create an inclusive classroom. By understanding these different methods and factors, we draw various conclusions about teachers' views on (1) inclusive classrooms and (2) students with learning disabilities. Research points to the importance of teachers' understanding of the different methods and strategies. It also stresses the importance of teachers' understanding of various learning disabilities and how disabilities can impact the performance of the students in school. Furthermore, researchers agree on the importance of teachers' ability to teach in a classroom consisting of both students with and without learning disabilities.

# Sammanfattning

Lärare i gymnasieskolan upplever olika utmaningar och svårigheter med att undervisa elever med inlärningssvårigheter. Studier visar också att dessa elever inte får tillräckligt stöd och den anpassning som de behöver för att klara av sin undervisning. Lärare har beskrivit sina erfarenheter av anpassning mot att inkludera elever med inlärningssvårigheter som icke hanterbara eller frustrerande på grund av hur utmanande det kan vara. Detta är problematiskt då lärarnas förmåga att utforma en inkluderande undervisning är avgörande för elevernas möjligheter att ta del och lära av undervisningen.

I detta arbete lyfter vi fram olika strategier och metoder som lärare kan använda för att inkludera elever med NPF i biologiundervisning. Resultatet har sammanställts genom att analysera relevant och tillgänglig forskning kring hur olika undervisningsmetoder påverkar lärande och inkludering för elever med inlärningssvårigheter. Dessa metoder kunde sedan delas upp i tre huvudsakliga områden: aktivt eller praktiskt lärande, strategier för att stärka kritiska förmågor samt kollegialt samarbeta mellan lärare. Vidare undersöktes även olika faktorer och orsaker till att det kan vara svårt för lärare att skapa ett inkluderande klassrum vilket kopplas till främst till lärarens syn på (1) vad som utgör ett inkluderande klassrum och (2) lärandet hos elever med inlärningssvårigheter.

Forskningen pekar också på vikten av att lärare har en djupare teoretisk förståelse för de undervisningsmetoder som används, hur och varför de leder till lärande för dessa elever. Därutöver framhålls vikten av att lärare har en generell förståelse för elever med inlärningssvårigheter samt de svårigheter de vanligtvis möter i skolan. Slutligen enas forskare om att lärares inkluderingskompetens behöver öka, för att kunna inkludera samtliga elever i sin undervisning, med eller utan inlärningssvårigheter.

# Förord

Vi valde den här inriktningen eftersom unga människors rätt till en likvärdig utbildning är ett ämne som ligger oss varmt om hjärtat. Dagens skola visar tyvärr stora brister när det kommer till att anpassa undervisningen efter elevers olika förutsättningar – vilket vi vill se en förändring av. Vår förhoppning är också att vi, i vår framtida yrkesroll, kan vara med och bidra till denna förändring.

Då vi med stor sannolikhet kommer att undervisa elever med olika typer av inlärningssvårigheter, och då detta ämne hittills lyst med sin frånvaro i vår utbildning, tar vi nu den här möjligheten till att fördjupa våra kunskaper. Vi vill vara förberedda inför vårt framtida uppdrag som lärare för att på bästa sätt ge alla elever en bra utbildning och bästa möjliga förutsättningar i livet.

Slutligen vill vi rikta ett stort tack till vår handledare, Mats Andersson, för hans ovärderliga vägledning under dessa intensiva månader. Ditt sätt att utmana våra tankar och idéer har varit en stor hjälp och drivkraft genom hela arbetsprocessen.

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>1</b>
1.1	Syfte och frågeställning .....	2
1.2	Avgränsningar.....	2
<b>2</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>2</b>
2.1	“En skola för alla” .....	2
2.1.1	NPF och inlärningssvårigheter.....	3
2.1.2	Elevers rättigheter utifrån lagar och styrdokument.....	3
2.1.3	Skolmiljön utgör flera svårigheter för elever med NPF.....	4
2.1.4	Inkluderande undervisning och delaktighet .....	4
2.2	Vad menar vi med lärande? .....	6
2.2.1	Lärandeteorier .....	6
2.2.1.1	Kognitivism .....	6
2.2.1.2	Konstruktivism.....	6
2.2.1.3	Det sociokulturella perspektivet.....	7
2.3	Biologi i gymnasieskolan .....	7
2.3.1	Biologi som en del av science education .....	7
2.3.2	Generella svårigheter inom biologi och naturvetenskap.....	8
<b>3</b>	<b>Metod.....</b>	<b>9</b>
3.1	Nyckelbegrepp och sökning i databas .....	9
3.2	Manuellt urval och exklusionsfaktorer .....	11
<b>4</b>	<b>Resultat.....</b>	<b>12</b>
4.1	Undervisningsmetoder för ett aktivt lärande .....	13
4.1.1	“Hands-on science” - praktiskt undervisning i naturvetenskap .....	13
4.1.2	”Peer-teaching” - att lära tillsammans .....	15
4.1.3	Digitala verktyg .....	15
4.2	Undervisningsmetoder för att stärka kritiska förmågor.....	16
4.2.1	Läsförståelse: att arbeta med vetenskaplig text.....	17
4.2.2	Minnestekniker och vetenskapliga begrepp.....	18
4.3	Undervisningsmetoder: kollegialt samarbete .....	19
4.3.1	”Co-teaching” och att arbeta ämnesöverskridande .....	19
4.4	Viktiga faktorer i en inkluderande undervisning .....	21
4.4.1	Lärares utbildning och erfarenhet .....	21

4.4.2	Lärares attityder .....	22
4.4.3	Att utveckla elevernas kognitiva förmågor .....	23
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>23</b>
5.1	Resultatdiskussion .....	23
5.1.1	Hur undervisningsmetoderna leder till lärande .....	23
5.1.2	Hur undervisningsmetoderna leder till inkludering .....	25
5.1.3	Hur inkluderingen kan gynnas eller missgynnas .....	26
5.2	Diskussion kring relevans för biologiundervisning .....	27
5.3	Metoddiskussion .....	28
5.4	Framtida studier .....	29
<b>6</b>	<b>Slutsats .....</b>	<b>29</b>

# 1 Inledning

För elever med inlärningssvårigheter utgör skolan ofta en stor utmaning till följd av att undervisningen inte är tillräckligt anpassad för att möta de här elevernas behov (Riksförbundet Attention, 2016). Att skolor ska bedriva en inkluderande och lärorik undervisning för alla elever kan tyckas vara en självklarhet, men det är många elever som inte får den hjälp och det stöd de har rätt till. I en ny bedömning av skolväsendet 2023 uppger Skolverket att svenska skolor generellt fungerar bra och att elevers kunskap ligger på en bra nivå. Samtidigt visar bedömningen att elever med behov av särskilt stöd inte får den hjälp och stöttning de behöver (Skolverket, 2023).

Läget för elever med inlärningssvårigheter i våra svenska skolor är heller ingen nyhet, redan 2016 slår Skolinspektionen fast att elever med särskilda behov sällan får den anpassning de har rätt till. I denna rapport framhåller de också det problematiska i hur detta kan ge allvarliga konsekvenser för elevernas framtid och liv (Skolinspektionen, 2016). En utbildning innebär inte bara förutsättningar till arbete och lön, utan även att kunna delta i samhället, demokratiska processer och bidra till välfärdssamhället. Att undervisningen blir tillgänglig för alla är därför inte bara viktigt för individen, utan också för hela samhället (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2015).

Enligt en rapport från Skolinspektionen (2018) är det i många fall bristande kunskap och oenighet i verksamheten kring vad som utgör en inkluderande undervisning som skapar många av dessa problem. Särskilt framhölls att lärare behöver en djupare förståelse för de undervisningsmetoder som tillämpas, hur och på vilket sätt de faktiskt leder till inkludering och ett ökat lärande. Detta är något som återigen tas upp i Skolverkets bedömning från 2023. Bland de rekommenderade åtgärder som Skolverket (2023) lägger fram framgår det att arbetet med anpassningar i undervisningen måste förstärkas och utvecklas samt att kompetensen inom området måste ökas och spridas kollegialt bland svenska lärare.

Forskning visar också att bristen på anpassning i undervisningen främst hittas inom de naturvetenskapliga ämnena. Både till utförande och inställning särskiljer sig lärarna i dessa ämnen från lärare i andra ämnen (Ellins & Porter, 2005; Essex, 2018). Då det även är större sannolikhet att elever med inlärningssvårigheter får all sin undervisning av den ordinarie läraren, snarare än genom specialpedagogiska insatser (Schwab et al., 2015), är metoder för anpassningar av den ordinarie undervisning inom dessa ämnen ett särskilt viktigt område att undersöka närmre, vilket också är syftet för denna forskningsöversikt.

## 1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med denna undersökning är att sammanställa och definiera vilka undervisningsmetoder som enligt forskningen har en positiv inverkan på lärandet hos elever med inlärningssvårigheter i gymnasieskolans ordinarie biologiundervisning. Vi kommer också att konkretisera de faktorer som påverkar lärares möjligheter att anpassa den ordinarie undervisningen efter dessa elevers olika behov.

Följande två frågeställningar har formulerats som grund för undersökningen:

1. Vilka undervisningsmetoder bidrar till ökat lärande för elever med inlärningssvårigheter i gymnasieskolans ordinarie biologiundervisning?
2. Vilka faktorer förhindrar biologilärare från att i större utsträckning bedriva en mer inkluderande undervisning för elever med inlärningssvårigheter?

## 1.2 Avgränsningar

Båda frågor syftar på studier av elever i gymnasieåldern men där studier som utgår från anpassad gymnasieskola (f.d. gymnasiesärskolan) inte inkluderas. Studier där undervisningen utförs av specialpedagog, eller på annat sätt sker utöver den ordinarie undervisningen, inkluderas inte heller i denna sammanställning. Slutligen innebär definitionen av inlärningssvårigheter i detta fall att studier som utgår från olika fysiska funktionshinder, såsom dövhet, blindhet eller rörelsehinder, också kommer att exkluderas.

## 2 Bakgrund

I detta avsnitt beskrivs de teoretiska sammanhang som är betydande för att sammanställa och redovisa forskningsresultaten. Begreppet inlärningssvårigheter definieras både utifrån avsedd elevgrupp samt specifika svårigheter i skolsammanhang. Vidare redogörs för relevanta delar av skolans uppdrag, elevers lagstadgade rättigheter till en likvärdig utbildning samt hur detta kan kopplas till skolpraxis. Därefter beskrivs lärande utifrån relevanta lärandeteorier och slutligen biologifärdens didaktiska utmaningar samt relevans för forskningsunderlaget.

### 2.1 “En skola för alla”

Den politiska visionen om “en skola för alla” uppstod under 80-talet och innebär att den svenska skolan ska vara likvärdig för alla (Skolverket 2023). En persons individuella förutsättningar ska inte påverka eller utgöra några hinder för en utbildning av hög kvalitet. Enligt Skolverkets bedömning av skolväsendet 2023 så har Sverige inte längre en skola för alla och för elever med behov av stöd finns det många aspekter inom skolan som utgör just hinder.

Studierna som sammanställs i detta arbete har alla undersökt hur skolan och undervisningen kan göras tillgänglig för alla elever och med vilka metoder lärare på bästa sätt kan åstadkomma detta. Följande avsnitt syftar till att definiera elevgruppen som utgör fokuset i forskningsområdet, vilka rättigheter de har i förhållande till skolan samt vilka aspekter av skolan som i dagsläget utgör dessa hinder.



### 2.1.1 NPF och inlärningssvårigheter

Inom forskningsområdet för inkluderande undervisning i ordinarie undervisningssammanhang är *learning disabilities*, eller *inlärningssvårigheter* på svenska, det begrepp som används internationellt för att beskriva svårigheterna hos denna elevgrupp (Tosun, 2022). Begreppet används då som ett paraplybegrepp för olika typer av neuropsykiatriska funktionshinder som påverkar lärandet (Scruggs et al., 2008, Irving & Johnson, 2007, Moen et al., 2007; Spektor-Levy & Yifrach, 2019, m.fl.). I en svensk nutida kontext är det inte lika vanligt att begreppet inlärningssvårigheter används på samma sätt i skolsammanhang. Istället använder man sig av begreppet NPF, neuropsykiatriska funktionshinder (SPSM, 2023) då man talar om samma elevgrupp. För att detta arbete ska vara relevant för det svenska utbildningsväsendet kommer begreppet NPF att användas i de fall det är tillämpligt.

I varje skolklass är det ungefär tio procent av eleverna som har någon form av NPF (SPSM, 2023; Riksförbundet Attention, 2016). Begreppet innefattar flera olika neuropsykiatriska tillstånd och de vanligaste är ADHD och autism (SPSM, 2023) men det är också vanligt med flera överlappande diagnoser. Därtill finns det en stor variation i symtombilden och graden av funktionshinder som en diagnos medför (SPSM, 2023). Två elever med samma diagnos kan därför ha väldigt olika behov av stöd och anpassning. Det finns också många elever som, av olika anledningar, inte har en formell diagnos trots att de har ett liknande stödbehov (SPSM, 2023) och för att beskriva dessa elevers svårigheter kan begreppet inlärningssvårigheter vara en mer passande benämning än NPF. I kontexten av denna rapport och dess syfte kommer begreppen inlärningssvårigheter och NPF att användas i stort sett synonymt och utifrån den svenska definitionen av NPF.

### 2.1.2 Elevers rättigheter utifrån lagar och styrdokument

Skollagen styr hela skolväsendet i Sverige och omfattar all pedagogisk verksamhet, hela vägen från förskolan till gymnasiet och vuxenutbildningen. Enligt denna ska skolan sträva efter att varje elev ska få en likvärdig utbildning (SFS 2010:800, 1 kap. 9 §) vilket betyder att kvaliteten på undervisningen inte skall påverkas av vem du är eller vilken skola du går på. Varje enskild elev ska ges möjlighet att utvecklas och nå så långt som möjligt i sitt lärande och enligt utbildningens mål (SFS 2010:800, 3 kap. 3 §). Som tidigare konstaterats är det alltså behovet, och inte diagnosen, som ligger till grund för rätten till stöd och anpassning.

Enligt gymnasieskolans läroplan [Lgr11] (2011) är det också varje lärares skyldighet att stärka eleven, både i sitt lärande och i tron på den egna förmågan. Därutöver ska lärare ta hänsyn till varje elevs enskilda behov och förutsättningar i utformandet av undervisningen (Lgr11, 2011; SFS 2010:800). Det är således viktigt att lärare har en öppenhet till att elever har olika förutsättningar, och kontinuerligt utvärderar elevers stödbehov i varje del av undervisningen. Inte ens vid formella bedömningar, som exempelvis nationella prov, är en diagnos ett krav för att anpassa efter elevens förutsättningar (Skolverket, 2013).

Utöver skollagen och skolans styrdokument har Sverige antagit sig att följa FN:s konventioner om rättigheter för personer med funktionsnedsättning (United Nations [FN], 2006). Detta innebär att personer med en funktionsnedsättning ska kunna delta i samhället på lika villkor som alla andra, få tillgång till ett livslångt lärande utan diskriminering och att därtill erbjudas ändamålsenlig anpassning.

### 2.1.3 Skolmiljön utgör flera svårigheter för elever med NPF

Även om en individs diagnos inte ska ligga till grund för rätten till anpassning, så är det viktigt att lärare har kunskap om vanliga diagnoser inom NPF och vad dessa har för konsekvenser för elevers framgång i skolan.

Gymnasieskolan innebär stora utmaningar för elever med NPF då den i förhållande till grundskolan ställer högre krav på eget ansvar och organisation av den egna utbildningen. Utöver det mer krävande ämnesinnehållet förväntas eleverna också klara uppgifter som att hålla reda på sitt schema, självständigt följa instruktioner samt planera och utföra arbete utanför lektionstid. Dessa nya eller ökade utmaningar är något som elever med NPF kan ha svårt att klara av (Fleischer & From, 2016).

Många diagnoser inom begreppet NPF har flera likheter i symtombilden. Ett vanligt exempel är nedsatt koncentrationsförmåga och arbetsminne (SPSM, 2023). En av orsakerna till detta är att personer med NPF ofta har reducerade eller outvecklade exekutiva funktioner (Fleischer & From, 2016). Dessa funktioner kan beskrivas som kognitiva processer i hjärnan som hanterar våra känslor, beteenden och tankar när vi ställs inför att utföra en uppgift. Funktionerna hjälper oss bland annat genom att organisera tankarna och känslorna samt att anpassa oss för att kunna fokusera på uppgiften. När dessa funktioner inte fungerar optimalt blir det svårare att möta upp de krav som ställs på eleverna under gymnasiet.

Utöver dessa utmaningar finns det också en överkänslighet för intryck och yttre stimuli. Bullrig ljudmiljö, starkt ljus eller trängsel, vilket är vanligt i en skolmiljö, är saker som kan göra en vanlig skoldag energikrävande och överväldigande för många elever med NPF (Fleischer & From, 2016). Svårigheter kopplade till sociala aspekter är också vanligt bland dessa elever, och att tvingas till att interagera eller samarbeta med andra elever kan vara både energikrävande och frustrerande. Det kan exempelvis bli svårt att förstå instruktioner eller att uppfatta sociala signaler, vilket kan göra det svårt att delta i vissa lektionsmoment på det sätt som kanske förväntas. Personer med NPF kan även ha svårt att uttrycka sig klart och det kan lätt bli en dissonans mellan vad eleven vill säga och vad omgivningen uppfattar. Eftersom det samtidigt finns svårigheterna kring känsloreglering kan det snabbt skapa frustration och leda till konflikter, vilket kan försvåra i många avseenden (Fleischer & From, 2016).

### 2.1.4 Inkluderande undervisning och delaktighet

Ett av de mest centrala begreppen för denna undersökning är *inkluderande undervisning*. Med det menas att alla elever i en klass, oavsett förutsättningar, får samma undervisning. Den ordinarie undervisningen är då utformad på ett sådant sätt att elever med behov av särskilt stöd inte är beroende av individuella anpassningar eller särlösningar (Nilholm & Göransson, 2013). Denna definition av begreppet kallas för den *gemenskapsorienterade definitionen* och är den definition som är mest framträdande inom forskningsområdet och i de studier som sammanställs i detta arbete (Irving & Johnson, 2007; Sabayleh & Sakarneh, 2023; Scruggs et al., 2008; Tosun, 2022 m.fl).

I skolverksamheter kan begreppet inkludering användas på olika sätt och utifrån olika definitioner (Nilholm & Göransson, 2013). En traditionellt ganska vanlig definition inom svensk skola är den *placeringsorienterade definitionen*. Denna definition innebär att elever som vanligtvis ingår i den ordinarie undervisningen placeras i ett separat sammanhang där undervisningen är anpassad efter deras behov och där detta ersätter den ordinarie

undervisningen. En annan definition, som också är relativt vanlig, är den *individorienterade definitionen*, där anpassningen sker vid sidan av den ordinarie undervisningen och där fokus läggs på att identifiera och kompensera för svårigheter hos den enskilde eleven. Detta yttrar sig ofta genom att denna elev får anpassade uppgifter eller särskilda instruktioner. Många forskare är kritiska till dessa, vad de anser vara de mer traditionella definitionerna av inkludering (Nilholm & Göransson, 2013), och menar att en skola som förlitar sig på individuella stödinsatser och särlösningar aldrig kan ses som inkluderande på systemnivå. Nilholm och Göransson sammanfattar denna ståndpunkt genom att slå fast att elever inte bör anpassas efter skolan, utan att skolan bör anpassas efter sina elever.

Att en skolas ledning och dess lärare delar samma definition av inkluderingsbegreppet är avgörande för att uppnå en inkluderande undervisning (Nilholm & Göransson, 2013; Skolinspektionen, 2018). Nilholm och Göransson (2013) menar att den svenska skolan, utifrån styrdokument och värdegrund, kan anses bygga på inkludering utefter den gemenskapsorienterade definitionen, trots att begreppet *inkludering* aldrig benämns specifikt. Detta är också något som kommuniceras utåt från de flesta skolverksamheter. Trots detta visar en granskning utförd av Skolinspektionen (2018) att *inkludering* ofta är en löst definierad målbild satt av ledningen och att lärarna i verksamheten har olika uppfattning av innebörden och vad det konkret skulle betyda för deras undervisning.

För att utvärdera huruvida en undervisningssituation kan anses vara inkluderande har både Skolinspektionen och Skolverket utgått från *delaktighetsmodellen* (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2015). Denna modell är framtagen i samarbete med specialpedagogiska skolmyndigheten och beskriver olika aspekter som tillsammans bidrar till delaktighet i skolan. Inkludering och delaktighet är inte synonymer, men begreppen går in i varandra på vissa sätt. Medan inkluderande undervisning syftar till en anpassning av lektionsinnehållet så syftar delaktighet på eleven, och på vilket sätt denne tar del av undervisningen. Genom att bryta upp delaktighet i olika aspekter, där det är definierat vad som utgör att en elev är delaktig, kan modellen användas som en indikator över huruvida undervisningen är inkluderande eller inte. Följande aspekter av delaktighetsmodellen kommer därför att definieras:

#### *Tillgänglighet:*

Skolan har ett krav på tillgänglighet, vilket är en viktig del av att säkerställa en likvärdig skola. I praktiken betyder tillgänglighet i undervisningen att både undervisningsmaterialet och skolmiljön har anpassats på ett sådant sätt att den tar hänsyn till varje individs behov.

#### *Samhandling:*

Samhandling innebär att elever är delaktiga i utförandet av gemensamma aktiviteter, diskussioner och övriga undervisningsmoment. Det innebär också att alla elever får känna att de är en del av gemenskapen och att de bidrar till ett gemensamt mål tillsammans med både lärare och andra elever. Detta kräver att lärare skapar förutsättningar för alla elever att kunna delta på sina villkor och efter sin egen förmåga.

#### *Autonomi:*

Autonomi handlar om elevers delaktighet, men också ansvar, i det egna lärandet. Att kunna ta egna beslut och arbeta självständigt, där eleven ges möjlighet att bygga en förståelse för det egna lärandet och vara drivande i sin egen utveckling. Det innebär också att alla elever

ges möjlighet att påverka och ha inflytande över sin utbildning, exempelvis genom att vara delaktiga i beslut och planeringen av lektionsinnehåll och arbetsmetoder.

## 2.2 Vad menar vi med lärande?

Det centrala för denna studie är att undersöka vilka undervisningsmetoder som leder till ökat *lärande* för elever med inlärningssvårigheter. Vad lärande och kunskap är, och hur det kan förmedlas till andra, diskuterades redan mellan de tidigaste filosoferna i antikens Grekland. Genom historien har olika distinkta lärandeteorier utformats, som alla ger sitt perspektiv på lärande, kunskap och hur undervisning ska bedrivas på bästa sätt.

### 2.2.1 Lärandeteorier

Framstående lärandeteorier inom naturvetenskap är bland annat kognitivismen, konstruktivismen och det sociokulturella perspektivet (Sjøberg, 2010; Säljö, 2014). Dessa teorier bidrar på olika sätt till förståelse av lärandeprocessen och utgör än idag viktiga verktyg för att utforma och utvärdera undervisning. De bör inte heller ses som motsättningar, utan snarare som att de kompletterar varandra, då de kan användas i olika sammanhang och förklarar olika aspekter av lärandet. Eftersom undervisningsmetoderna som sammanställts tar avstamp i olika lärandeteorier kommer dessa att beskrivas översiktligt.

#### 2.2.1.1 Kognitivism

Inom det kognitivistiska perspektivet fokuserar man på de inre mentala processerna i lärandet (Säljö, 2014). Man lägger stor vikt vid kognitiva förmågor såsom uppmärksamhet, minne och problemlösning. Denna lärandeteori är framförallt förknippad med Jean Piaget, som var en framstående forskare inom barns kognitiva utveckling. Piaget menar att människan skapar kunskap genom att ta in sin omgivning (Säljö, 2014). Lärande sker genom *assimilering*, vilket betyder att information inhämtas, bearbetas och läggs till den befintliga kunskapen. Kognitivismen var tidigt inriktad på att förstå elevers kognitiva förutsättningar och förmågor samt hur undervisningen kan anpassas därefter (Säljö, 2014). Att förstå hur elever tänker är enligt denna teori centralt för både pedagoger och även för eleverna själva. Något som därför betonas inom kognitivismen är elevernas *metakognition*, alltså medvetenheten kring de egna kognitiva processerna där elever förstår och övervakar sin egen inläring. Genom att bli medvetna om den egna inlärningsprocessen kan elever utveckla strategier som effektiviserar lärandet.

Undervisning som utgår från ett kognitivistiskt perspektiv kan sägas sträva efter att eleverna ska engageras intellektuellt och delta aktivt i sin egen inläring (Säljö, 2014). Tyngden ska ligga vid förståelse av information snarare än vid enkel memorering. Undervisningen ska också främja ett långsiktigt lärande där målet är att elever själva ska kunna applicera tidigare anskaffad kunskap till nya situationer och på så sätt utveckla sina analytiska- och problemlösande förmågor.

#### 2.2.1.2 Konstruktivism

Den konstruktivistiska teorin bygger på att lärande skapas, eller konstrueras, genom en individs interaktioner med sin omvärld (Sjøberg, 2010). I kontrast till kognitivismen, som utgick från inre mentala processer, betonar konstruktivismen elevernas aktiva deltagande i praktiska och utforskande uppgifter, samt hur dessa erfarenheter leder till upptäckande,

reflektion och förståelse. Konstruktivismen betonar också vikten av social interaktion och samarbete under inlärningsprocessen. Genom diskussioner, arbete i grupp samt kommunikation med lärare och klasskamrater kan elever utveckla och utmana sin förståelse. Utförandet bör vara utforskande, där eleven tillåts experimentera och genom reflektion skapa sin egen kunskap. För att skapa ett långsiktigt lärande behöver eleverna förstå innehållet utifrån en befintlig kontext, som helst ska vara relaterbar och meningsfull för eleven (Sjøberg, 2010). Undervisning bör därför vara kopplad till vardagliga erfarenheter, samtida fenomen eller elevernas egna intressen. Lärares roll i detta är inte främst att delge information utan snarare att skapa omständigheter för lärande.

### **2.2.1.3 Det sociokulturella perspektivet**

Lärande, enligt det sociokulturella perspektivet, uppstår i ett socialt sammanhang och i interaktioner mellan individer (Säljö, 2014). Lärandet sker då individer tar till sig kunskap från andra genom samarbete och kommunikation. Språket används inte bara som ett verktyg för kommunikation utan också som ett medel för att organisera tankar och reflektioner. Elever lär sig genom att delta i samtal och diskussioner; undervisningen bör således ske i samspel med andra.

Inom både konstruktivism och det sociokulturella perspektivet tar de upp betydelsen av socialt samspel. Skillnaden ligger i att det inom konstruktivismen mer ses som ett av flera medel för lärande. Socialt samspel är viktigt, men huvudfokus ligger vid individens egna ansträngning i att konstruera kunskap. I ett sociokulturellt perspektiv är socialt samspel däremot det som är centralt, där samspel, språk och kommunikation ses som det sätt som kunskap förmedlas och förstås (Säljö, 2014). I detta perspektiv betonar man också hur samspelet ska se ut för att på bästa sätt leda till lärande.

Teorin betonar vikten av att den som besitter en större kunskap, som lärare eller mer erfarna elever, möjliggör att elever kan ta till sig ny kunskap och information. För att samspelet ska kunna leda till lärande är det viktigt att den kunskap som förmedlas ligger inom den proximala utvecklingszonen, vilket betyder att det som ska läras är tillräckligt utmanande för att främja lärandet men inte så utmanande att det skapar frustration (Säljö, 2014). Eleven stötts genom denna process och stöttningen anpassas efter elevens behov och avtar successivt när eleven närmar sig förståelse.

## **2.3 Biologi i gymnasieskolan**

Biologiundervisning i gymnasiet läses huvudsakligen inom naturvetenskapsprogrammet. Detta är ett studieförberedande program vilket innebär att det ska ge eleverna bra förutsättningar för att sedan läsa vidare på universitet eller högskolan. Detta innebär också att elever som läser detta program ofta är ambitiösa och har som mål att gå vidare med högre studier efter gymnasiet. Därför är det också skolans och lärares uppdrag att förbereda elever inför denna framtid.

### **2.3.1 Biologi som en del av science education**

Internationellt ser inte biologiundervisningen ut på samma sätt. I USA, där över 85% av forskningen inom detta forskningsfält kommer ifrån (Tosun, 2022), är ämnet biologi inte fristående på samma sätt som det är i svenska läroplaner, utan är istället en del av det mer övergripande ämnet *science* eller *science education*. Begreppet kan översättas till

naturvetenskap och naturvetenskaplig undervisning. Man kan argumentera för att naturvetenskapliga ämnen, som innefattar biologi, kemi, fysik och matte, har många pedagogiska likheter och att de som grupp skiljer sig från övriga skolämnen och därför kan anses dela många didaktiska utmaningar (Sjøberg, 2010). Undervisningsmetoder som är beprövade utifrån ett naturvetenskapligt sammanhang, kan därför anses vara tillämpbara i biologiundervisning. Nedan följer exempel på aspekter som ämnet biologi delar med övriga ämnen inom naturvetenskap.

I naturvetenskapliga ämnen uppkommer ofta begrepp, koncept och olika förklaringsmodeller som hjälper oss att förstå naturens olika fenomen och mekanismer (Sjøberg, 2010). Dessa kan ofta uppfattas som diffusa och abstrakta av eleverna och det kan vara svårt att konceptualisera och föreställa sig vad de representerar eller betyder. Många gånger har de väldigt lite att göra med den uppfattning som eleverna har om hur naturen fungerar, vilken är baserad på det vardagliga livet och hur saker och ting "bör" bete sig. Sättet som exempelvis ljusstrålar eller ekosystem beter sig på kan vara svårt att intuitivt förstå och ta till sig. Utmaningen i att översätta dessa förklaringsmodeller till verkligheten finns i såväl biologi som i övrig naturvetenskap.

Vetenskaplig text är en annan aspekt som knyter samman de naturvetenskapliga ämnena. Förklarande text, vilket ofta används inom vetenskaplig text, skiljer sig mycket från berättande text, som de flesta är mer vana vid (Gaddy et al., 2008). Läroböcker i dessa ämnen har också en hög grad av nya, okända begrepp i förhållande till textmängd vilket har en direkt inverkan på läsbarheten. Naturvetenskapliga ämnen som helhet står även ut genom att språket som används i dessa ämnens läroböcker skiljer sig mest från det vardagliga språket, i jämförelse med övriga ämnen (Skolverket, 2012). Dessa aspekter av vetenskaplig text utgör specifika utmaningar i relation till läsförståelse och då elever arbetar utifrån text.

Den vetenskapliga metoden är det verktyg och synsätt med vilken man bedriver forskning (Sjøberg, 2010). Genom att bland annat arbeta med hypoteser, utföra relevanta experiment och analysera den insamlade datan kan man dra slutsatser utifrån sina hypoteser. Denna metodik och dess arbetssätt är en central del av läroplanen inom alla naturvetenskapliga ämnen, där även biologiämnet ingår. En stor del av detta kunskapsmål är kopplat till laborativt arbete, vilket också är gemensamt för naturvetenskapliga ämnen, och därför medför liknande didaktiska utmaningar. Exempelvis förväntas elever hantera flertalet aspekter vid samma tillfälle, dels att kunna planera och utföra själva laborationen på ett säkert och kontrollerat sätt, dels att förstå utövandet utifrån vetenskaplig metod och dessutom lära sig om det specifika ämnesinnehållet.

### **2.3.2 Generella svårigheter inom biologi och naturvetenskap**

Det är också relevant att definiera generella svårigheter inom naturvetenskapliga ämnen, för att särskilja och förtydliga sammanhanget av de svårigheter som uppstår på grund av ett funktionshinder. Följande avsnitt beskriver alltså svårigheter som inte är exklusiva för elever med NPF. Svårigheterna är också generella med avseende på att de inte behandlar specifikt ämnesinnehåll, till exempel svårigheter med att förstå cellbiologi, utan är kopplade till hur ämnet är uppbyggt, förmedlas och förstås.

För att förstå vetenskapliga fenomen används ofta olika förklaringsmodeller. Dessa syftar till att hjälpa elever förstå och visualisera fenomen som inte kan observeras av det mänskliga

ögat. För detta krävs en viss föreställningsförmåga och förmågan till ett abstrakt tänkande (Tekkumru-Kisa, 2021). Att föreställa sig något komplext, som exempelvis gravitation, för att sedan kunna överföra förståelsen till verkligheten, är svårt för många elever. En annan svårighet är att vetenskapliga resonemang ofta inte är helt linjära, vilket kan göra det svårt för elever att identifiera samband, såsom orsak och verkan (Tekkumru-Kisa, 2021).

En annan svårighet inom naturvetenskapliga ämnen är begreppskunskap och den relativt stora mängden okända begrepp i jämförelse med andra skolämnen (Skolverket, 2012) vilket kan vara överväldigande för många elever (Tekkumru-Kisa, 2021). Läroböcker för naturvetenskapliga ämnen har den högsta antal nya ord och begrepp per textavsnitt i jämförelse med läroböcker i övriga skolämnen (Skolverket, 2012). Utmaningen för många elever ligger i att memorera begreppen och deras betydelse både för att kunna bygga på befintlig kunskap och eftersom det är en central del i hur dessa ämnen bedöms (Tekkumru-Kisa, 2021).

Till sist är det många elever som upplever att motivation är en ständig utmaning i sitt förhållande till naturvetenskap (Tekkumru-Kisa, 2021). Då innehållet kan vara komplext, kommer inte förståelsen direkt utan ofta behöver man invänta att "bitarna faller på plats", vilket kräver både uthållighet och motivation. På vägen kan det bli många misslyckanden och förmågan att återhämta sig från dessa misslyckanden är därför en viktig egenskap för elever som vill lyckas inom naturvetenskapliga ämnen.

### 3 Metod

För att besvara frågeställningen genomfördes en systematisk litteraturöversikt, vilket innebar att tidigare forskning kring det berörda ämnet samlades in och analyserades.

Forskningsunderlaget för denna studie inhämtades från databasen *Education Research Complete*, vilket är en databas över pedagogik- och didaktikforskning. Eftersom frågeställningen endast berör faktorer i direkt anslutning till undervisningssituationer och lärares arbetsmetoder blev forskningsunderlaget inte mer precist av att bredda sökandet till att inkludera databaser över mer generell forskning.

#### 3.1 Nyckelbegrepp och sökning i databas

Ämnesrelevanta sökord och nyckelbegrepp samlades in och strukturerades i så kallade sökblock. Varje sökblock representerar en specifik aspekt av frågeställningen. Genom att använda sökkommandona AND och OR kunde sökblock och sökord kombineras på ett sätt som fångade upp ett så brett underlag som möjligt inom det avgränsade området. Sökningen redovisas i tabellen nedan (Tabell 1) och följs av en metodbeskrivning utifrån varje steg i sökningen.

Tabell 1. Sökordens indelning i sökblock och resulterande antal sökträffar

Databas: ERC Datum: 15/9 -23	Sökord:	Begränsningar:	Sökträffar:
#1	biology OR science		763 575
AND #2	"special need*" OR "learning disabilit*" OR "learning disorder*" OR neurodiversity		4 405
AND #3	"secondary education" OR "high school*" OR "secondary school*" OR college OR "higher education"		1 162
AND #4	"teaching methods" OR "teaching strategier" OR "inclusive classroom" OR "inclusive education"		186
AND #5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	Språk: Engelska, Svenska År: 2000–2023 Urval: Peer reviewed	161

### Sökblock #1

Det första sökblocket placerar resultatet inom biologi och naturvetenskapliga ämnen. Eftersom databasen redan är inriktad på forskning kring undervisning fanns det inget syfte med att specificera detta närmare med ord som exempelvis *education* eller *teaching*. Genom sökningen framkom att det inte finns en tillräcklig mängd forskning med utgångspunkt i just biologiämnet. Eftersom materialet är baserat på internationell, främst amerikansk, forskning så återfinns inte biologiämnet på samma sätt som det gör i svenska läroplaner. Undervisning i biologi är ofta en del av ett bredare naturvetenskapligt område. På grund av det här breddades informationssökningen till att utgå från undervisning i naturvetenskap, varpå sökordet *science* lades till. Sökordet *biology* behölls för att fånga upp de artiklar som eventuellt hade en direkt koppling till biologiämnet.

### Sökblock #2

Genom att lägga till nästa sökblock riktas resultatet mot ett specifikt område. Här var det en precis avvägning över vilka ord som bäst ringar in den elevgrupp som står i fokus för frågeställningen, nämligen elever med inlärningssvårigheter inom den ordinarie undervisningen. Det var också viktigt att det är den ordinarie ämnesläraren som står som aktör. Begreppet *special needs* var ofta kopplat till undervisning i ordinarie klassrum samtidigt som *special education* exkluderades då det ofta kopplades till specialpedagogik eller anpassad skola (f.d. särskola). Även benämningar på specifika diagnoser gav resultat



mot en elevgrupp med en högre grad av funktionshinder och där lärandet ofta syftade till vardagskunskaper. Dessutom ansågs det inte ändamålsenligt att fästa alltför stor vikt vid enskilda diagnoser, då detta inte speglar hur man arbetar med anpassningar i den svenska skolan. Då frågeställningen utgår från en svensk kontext söktes begrepp motsvarande svenskans NPF, neuropsykiatriska funktionshinder, vilket är ett begrepp som används inom skolans verksamhet och som fångar kärnan i frågeställningen. Begreppet *neurodiversity* inkluderades i sökningen, men gjorde endast en minimal inverkan på sökresultatet och kunde inte ses som ett nyckelbegrepp. Begreppet låg definitionsmässigt nära NPF men används inte inom forskning utan snarare som ett aktivistiskt begrepp. Det blev tydligt att *learning disabilities* är det begrepp som främst används, vilket också styrktes i en studie som rankade nyckelbegrepp inom det aktuella forskningsområdet (Tosun, 2022).

#### Sökblock #3

Genom att lägga till det tredje sökblocket avgränsas populationen ytterligare genom att bara innefatta undervisning i gymnasieåldern vilket kan likställas med *secondary education*. Även snarlika termer och närliggande åldrar, exempelvis *college*, ingick. Enligt Tosun (2022) var den största andelen av forskningen inom området riktat mot lägre åldrar, vilket kan förklara varför detta sökblock blev kraftigt avgränsande.

Begreppet *higher education* inkluderades då mycket material behandlade förberedelse inför högre studier, där populationen fortfarande var *secondary school*. Detta är relevant då biologi i svensk skola läses inom naturprogrammet som är ett studieförberedande program. Detta resulterade dock i att en del irrelevant forskning inkluderades vilket fick exkluderas manuellt i ett senare skede.

#### Sökblock #4

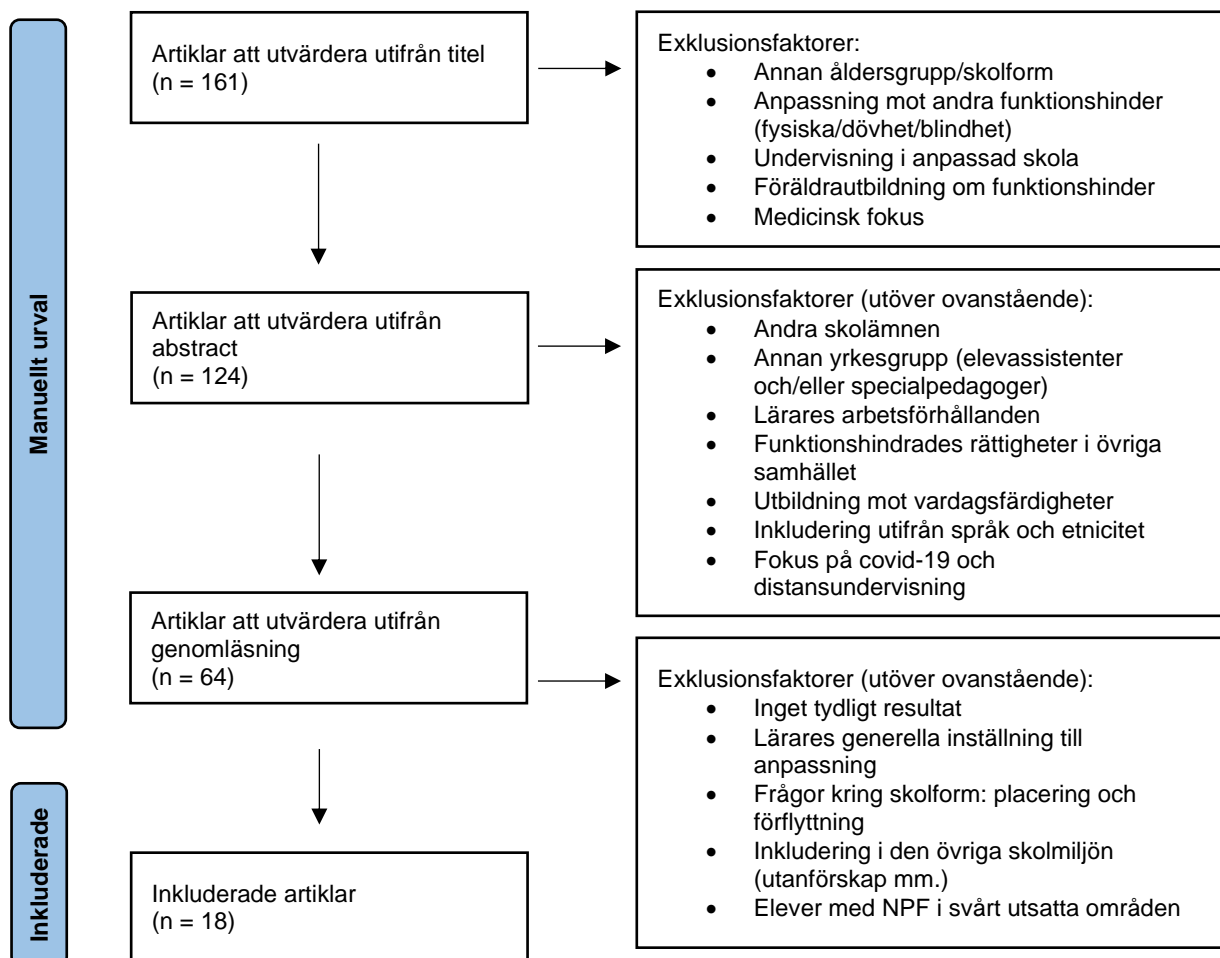
Denna kategori innefattar sökord som preciserade sökningen till undervisningsmetoder och anpassning av undervisning. Begreppet *teaching methods* är ett etablerat samlingsbegrepp i databasen vilket gjorde många synonyma begrepp överflödiga. Här framkom också att ett nyckelbegrepp inom det relevanta forskningsområdet är *inclusive education* samt det närliggande *inclusive classroom*. Dessa begrepp placerades ihop med *teaching methods* då sambandet mellan begreppen kan beskrivas som att *teaching methods* är vägen och *inclusive education* är målet.

#### Sökblock #5

Övriga avgränsningar som avsåg vetenskapligt granskade artiklar, språk och publiceringsår. Att endast inkludera artiklar utgivna från år 2000 och framåt baserades på att det är ett aktuellt forskningsområde där ny forskning publiceras kontinuerligt vilket indikerar att det är ett område som förändrats mycket under de senare åren.

## 3.2 Manuellt urval och exklusionsfaktorer

När sökningen resulterat i ett hanterbart antal artiklar bedömdes relevansen av forskningsområdet översiktligt utifrån titel och keywords. De studier som inte exkluderas bedömdes mer ingående utifrån innehållet som presenterades i artikelns abstract. Efter detta lästes kvarstående artiklar i sin helhet och de studier som ansågs kunna besvara frågeställningen inkluderades i arbetet. Slutligen inkluderades 21 forskningsartiklar som utgjorde underlaget för denna forskningsöversikt. De olika stegen i urvalet, samt de exklusionsfaktorer som ledde till att artiklar valdes bort, redovisas i figur 1.



Figur 1. Olika steg av det manuella urvalet samt exklusionsfaktorer från de bortvalda artiklarna

## 4 Resultat

De inkluderade studiernas undersökningsmetoder varierade mellan observationer, enkätstudier, intervjuer och i många fall en kombination av dessa. De flesta använde sig av jämförelsestudier, där undersökningar genomfördes med kontrollgrupper, och resultat inhämtades för det mesta genom för-och eftertest.

Utifrån forskningsunderlaget kunde två huvudområden urskiljas. Dessa områden var:

1. Undervisningsmetoder som främjar lärande för elever med NPF
2. Faktorer som förhindrar lärare från att bedriva en inkluderande undervisning

Undervisningsmetoderna kunde delas in i ytterligare tre teman. Det första fokuserar på metoder som främjar ett aktivt lärande, där interaktion och praktiskt arbete är centralt. Det andra temat fokuserar på att täcka upp och motverka vissa generella svagheter, samt att anpassa innehållet till att bli mer tillgängligt för elever. Det tredje utgår från lärares arbetsmetoder, specifikt samarbetet mellan lärarkollegor. Utifrån dessa kategorier kunde totalt sex huvudsakliga undervisningsmetoder identifieras (tabell 2).

Tabell 2. Tematisk indelning samt antal inkluderade artiklar per undervisningsmetod

	Undervisningsmetoder					
Tema:	Metoder för aktivt lärande			Stärka kritiska förmågor		Lärares arbetsmetoder
	“Hands-on science”	“Peer-teaching”	Digitala verktyg	Läsförståelse	Minnes-tekniker	”co-teaching”
Antal inkluderade artiklar:	5	5	3	4	3	6

## 4.1 Undervisningsmetoder för ett aktivt lärande

Med ett aktivt lärande avses att elever tar en aktiv roll i sitt eget lärande. Genom interaktion, både socialt och med omgivningen, samt erfarenheter och samspel skapar eleven sitt eget lärande. Aktivt lärande kan också beskrivas genom att definiera dess motsats, ett passivt lärande, där eleven blir mottagare av information och där kommunikationen främst sker från lärare till elev.

### 4.1.1 “Hands-on science” - praktiskt undervisning i naturvetenskap

Praktiskt eller aktivt lärande framhålls som särskilt positivt för elever med inlärningssvårigheter (Irving & Johnson, 2007; Kirch et al., 2007; Sabayleh & Sakarneh, 2023; Scruggs & Mastropieri, 2007). I de studier som inkluderade flera olika typer av undervisningsmetoder var praktiska inslag det som främst rekommenderades för att göra undervisningen mer inkluderande (Irving & Johnson, 2007; Scruggs et al., 2008). I biologi och naturvetenskaplig undervisning utgörs praktiska inslag traditionellt av laborationer eller fältstudier. Övriga undervisningsmoment tenderar att bli betydligt mer teoretiska, ofta i form av föreläsning eller självstudier med hjälp av textböcker (Scruggs et al., 2008). De studier som undersöker effekten av ett mer praktiskt lärande behandlar delvis dessa traditionella undervisningsmoment, men också hur den övriga undervisningen kan göras mer interaktiv och “hands-on”.

I en studie som undersöker skillnaden mellan *instructed learning* och *constructed learning*. (Sabayleh & Sakarneh, 2023) observerades två elevgrupper där undervisningen utgick från samma ämnesinnehåll, men olika undervisningsmetoder. Den ena elevgruppen fick en mer lärarcentrerad undervisning, vilken bestod av föreläsningar, tydliga steg-för-steg-instruktioner och kommunikationen var främst mellan lärare och elev, alltså inte mellan elever. Detta är vad som menas med *instructed learning* i studien. Den andra elevgruppen, som fick *constructed learning*, fick däremot en undervisning baserad på lärande genom erfarenheter, praktiskt arbete och i en kontext där innehållet fick en tydlig koppling till verkligheten. Eleverna tog också en aktiv del i lärandet genom att samarbeta, diskutera och tillsammans reflektera över innehållet. Undersökningen genomfördes i vanliga skolklasser, vilket innebär att en del av eleverna hade inlärningssvårigheter och andra inte, och resultatet inhämtades genom ett för- och eftertest där man hela tiden var medveten om vilka elever som hade stödbehov. Resultatet indikerade att användandet av dessa metoder kan göra en stor inverkan

på studieresultaten för elever med inlärningssvårigheter, vilket indikerades av en väsentlig förbättring på eftertesten, i jämförelse med övriga elever.

En snarlik studie genomfördes av Scruggs och Mastropieri (2007), vilket de tar upp i en sammanställning av deras egen forskning på området. I denna studie undersöktes hur lärandet hos elever med inlärningssvårigheter varierar beroende på teoretisk- kontra praktisk undervisning. Undervisningens innehåll utgjordes av ekologi och ekosystem där den ena elevgruppen fick studera detta främst genom fältstudier. Den andra elevgruppen fick en teoretisk undervisning, främst genom föreläsning och instruktioner för självstudier. Även i denna studie kom de fram till att elevernas kunskapsbehållning på längre sikt förbättrades signifikant av den mer praktiska undervisningen. De observerade också att eleverna spenderade avsevärt mindre tid på orelaterade saker, vilket indikerar att ett aktivt lärande ger eleverna bättre förutsättningar att upprätthålla både engagemang och fokus.

I en annan studie undersöktes istället hur ett mer interaktivt och "hands-on"-lärande kunde appliceras mer övergripande på naturvetenskapsundervisningen (Irving & Johnson, 2007). Fokus låg alltså inte vid enstaka tillfällen utan resultatet uppmättes under en längre tid, och under flertalet lektioner. I studien ingick 120 lärare som gavs 50 timmars utbildning i att bedriva en mer interaktiv undervisning där de uppmanades att skapa olika lärandeaktiviteter som engagerade elevers olika sinnesmodaliteter i klassrummet (Irving & Johnson, 2007). Lärarna som ingick i studien valdes ut genom en enkätundersökning där de uppgett att de ofta misslyckades med att inkludera elever med inlärningssvårigheter och att de upplevde en brist på kunskap i området. Resultaten visade att elever med inlärningssvårigheter var mer engagerade i undervisningen och uppvisade ett högre fokus på lektionsinnehållet jämfört med innan lärarutbildningen. En annan positiv effekt var att det ökade samarbetet och interagerandet mellan eleverna ledde till ett ökat intresse för naturvetenskap.

Specifika metoder som redovisades, och som även hade störst påverkan på elevernas lärande, var bland annat att skapa lärandestationer i klassrummet med instruerande eller interaktivt material för att stimulera utforskande och skapande under lektionen. Något som också skapade engagemang och intresse var att inkludera elever i utförandet av demonstrationer. Ett annat sätt att få elever mer investerade i undervisningen var att nya områden, introduktioner eller problemformuleringar hade en konkret koppling till verkligheten, gärna utifrån elevens vardag, intressen eller samtida engagerande fenomen. Irving och Johnson (2007) framhåller särskilt vikten av att göra materialet relevant för den specifika elevgruppen och att elevers intresseområden bör få ta plats i ämnesinnehållet. De menar också att detta är särskilt viktigt för elever med NPF där just intresse kan vara en avgörande faktor för framgång i skolan, vilket lärare bör utnyttja.

Liknande resultat tas även upp i en studie där elever med olika funktionsnedsättningar observerats i laborationssituationer (Kirch et al., 2007). Här kom forskarna fram till att det är viktigt att låta eleverna vara delaktiga i planeringen av laborativt arbete. Det finns många fördelar med att särskilt elever med stödbehov får ta del av utformandet av laborationer, och då utnyttja det faktum att de själva ofta är de främsta experterna på sina individuella behov (Kirch et al., 2007). Studien tar också upp vikten av att lärare arbetar "utanför boxen" i förhållande till laborerande och undersökande moment. Som exempel tar de upp att labutrustning kan innefatta näst intill vad som helst, bara de tjänar sitt syfte till att skapa en positiv lärandesituation för eleverna.

### 4.1.2 "Peer-teaching" - att lära tillsammans

En annan metod som innebär att mer aktivt lärande är "*peer-teaching*". Så som begreppet beskrivs i studierna kan det särskiljas och översättas till två pedagogiska fenomen inom svensk skola, det som kallas *kamratbedömning* men också *samhandling*.

Kamratbedömning (Skolverket, 2015) innebär att eleverna används som resurser för varandras lärande genom att ge återkoppling, dela reflektioner eller genom att kunna sätta det egna arbetet i relation till en klasskamrat. Genom att ge respons och reflektera över andra lösningsalternativ väcks nya tankar och en djupare förståelse. Samhandling, som tidigare beskrivits, handlar istället om att elever aktivt deltar i gemensamma undervisningsmoment (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2015).

Flera studier (Irving & Johnson, 2007; Jimenez et al., 2012; Sabayleh & Sakarneh, 2023; Scruggs & Mastropieri, 2007) har tagit upp "peer-teaching" som en av de främsta metoderna för att bedriva en mer inkluderande naturvetenskapsundervisning, och som visat goda resultat för elever med inlärningssvårigheter. Irving och Johnson (2018) menar att även mindre inslag av "peer-teaching" kan ha en stor effekt. Enklare uppgifter, som att uppmana elever att be varandra om hjälp eller att samarbeta under vissa moment, hade en väsentlig inverkan på delaktigheten och motivationen hos eleverna. Andra konkreta exempel som tas upp av Scruggs et al. (2008) var att inkludera mindre, icke formella presentationer mellan elever eller att bryta upp föreläsningmoment med "reflektera och dela" för att skapa fler elevinteraktioner och därigenom ett mer aktivt deltagande.

Sabayleh och Sakarneh (2023) tog i sin studie upp "peer-teaching" som en del av ett aktivt lärande, och att interaktioner mellan elever var en bidragande faktor för en mer inkluderande undervisning. Resultatet av denna studie visade en positiv effekt på lärandet för elever med inlärningssvårigheter. Det framhölls dock, med avsikt på just "peer-teaching", att detta var främst då par och grupper skapats formellt och med eftertanke kring elevers intresse och generella prestationsnivå.

I två av studierna (Irving & Johnson, 2007; Jimenez et al., 2012) undersöktes effekten på övriga elever i klassen, elever utan inlärningssvårigheter eller som visade goda resultat även utan inslag av "peer-teaching". Man fann då att lärandet ökade för samtliga elever, med eller utan inlärningssvårigheter. I den ena studien (Jimenez et al., 2012) låg betygen kvar på samma nivå eller i vissa fall ökade för normalpresterande elever. Detta bekräftas också av att nästan alla elever i studien uppgav att "peer-teaching" hade gynnat dem akademiskt. Samma sak framhålls i studien av Irving och Johnson (2007) som i sin studie visar att ett aktivt lärande gynnar alla elever i en klass. De menar vidare att "peer-teaching" kan vara särskilt positivt för normalpresterande elever där klassen har en stor variation av inlärningsstilar. Undervisningen blev i dessa fall mer sammanhängande, med färre avbrott för att tillgodose olika elevers behov och där vissa elever tidigare hade behövt vänta in sina klasskamrater (Scruggs & Mastropieri, 2007).

### 4.1.3 Digitala verktyg

Även digitala verktyg och läromedel har i flera studier visat sig vara hjälpsamt för elever med NPF. Enligt D'Alonzo och Carruba (2018) kan digitala verktyg, som exempelvis iPads, få lektionsinnehållet att bli mer tillgängligt för eleven. Eleverna kan då anpassa innehållet på det vis som anses passa bäst för dem, som då kan underlätta i deras lärande. iPadens olika

funktioner kan även underlätta för läraren, då de kan förstå hur de ska undervisa eleverna samt bemöta de utefter deras behov. D'Alonzo och Carruba (2018) förklarar även att teknik såsom iPad kan minimalisera lärares utmaningar till att skapa ett mer inkluderat klassrum. Detta eftersom:

- man kan skapa variation i klassrummet och göra undervisningen mer interaktiv vilket kan öka elevernas inlärningsprocess.
- eleverna kan identifiera sina svårigheter, samt uppmuntras till att på egen hand finna lösningar på dessa.
- lärarna kan anpassa sin aktivitet och bemötande utefter elevernas behov och därmed skapa ett mer inkluderande klassrum.

Lärare kan ta sådan ställning till anpassning för att skapa ett mer inkluderat klassrum. Detta kan resultera i att eleverna med inlärningssvårigheter ökar sin inlärningsprocess.

Förutom olika tekniska redskap, som exempelvis iPad, kan även olika mjukvaruprogram användas som hjälp. Elever med inlärningssvårigheter kan få tillgång till olika system, som Google Docs, samt använda dess funktioner för att främja lärande och förståelse (Straub & Vasquez III, 2015). Detta visade sig vara bra hjälpmedel för elever med just inlärningssvårigheter då resultatet visar en utveckling och ökad förståelse för innehållet. Det underlättar ytterligare för elevernas lärande ifall de uppskattar och gillar mjukvarusystemens olika funktioner, enligt studien. Funktioner såsom highlight-funktion, copy-and-paste, etc., är väldigt uppskattat av elever med inlärningssvårigheter. Det hjälper eleverna vid läsning och att analysera texter samt vid skrivuppgifter.

Detta stärks också av Terrazas-Arellanes et al. (2018) som undersöker elevers och lärares erfarenheter av digitala hjälpmedel i undervisningen. Studien pekar mot att den generella uppfattningen är att det är positivt för elevers lärande och förståelse av innehållet. Vidare framhölls att kombinationen av teknologi och naturvetenskapligt innehåll stärkte elevernas intresse för dessa ämnen. Detta visades hos elever både med och utan inlärningssvårigheter, men för elever med inlärningssvårigheter fick det en tydligare effekt på lärandet. Med hjälp av teknologi inom naturvetenskapsundervisning kunde lärare känna sig mer självsäkra att stödja lärandet hos elever med inlärningssvårigheter.

## 4.2 Undervisningsmetoder för att stärka kritiska förmågor

En mer generell metod som tas upp av Scruggs et al. (2008) är att aktivt stärka de förmågor som på grund av en funktionsnedsättning utgör en svårighet i vissa delar av undervisningen. Läsning, textbearbetning och begreppskunskap är områden som många elever med NPF upplever som särskilt svåra inom de naturvetenskapliga ämnena (Spektor-Levy & Yifrach, 2019). Detta är också områden som ofta brister ur en inkluderings synpunkt (Scruggs & Mastropieri, 2007) och därför utgör ytterligare svårigheter för elever med inlärningssvårigheter och NPF. Metoderna som presenteras i detta avsnitt är inriktade mot hur dessa problematiska områden kan göras mer tillgängliga och hanterbara

### 4.2.1 Läsförståelse: att arbeta med vetenskaplig text

Att utveckla sin läsförståelse är viktigt för att förstå vetenskapligt innehåll. För att främja läsförståelsen hos elever med NPF finns det strategier och metoder som kan appliceras i anslutning till läsning. Metoderna syftar både till att utveckla läsförståelsen på en längre sikt men också som ett verktyg för att öka tillgängligheten.

I en första studie undersöks effekten av något som kallas ”*text-structure-strategy*”, vilket är en metod för att lära elever att identifiera och urskilja olika delar av en text (Gaddy et al., 2008). Detta används särskilt i förhållande till vetenskaplig text som vanligtvis följer en viss struktur, eller ordning. Vetenskaplig text består också framför allt av förklarande text, som på många sätt skiljer sig från en mer vardaglig berättande text, vilket också komplicerar läsningen och förståelsen av texten. Metoden utgörs av att elever får specifika instruktioner och uppgifter i samband med läsning av en text. Dessa instruktioner kan exempelvis vara att urskilja syftet och den huvudsakliga idén i texten och därefter identifiera viktiga koncept som underbygger detta. Det kan också vara att identifiera flera olika huvudsakliga idéer och sedan beskriva hur dessa förhåller sig till varandra, till exempel vilka likheter och skillnader det finns.

Studien byggde på att 40 elever med inlärnings svårigheter och NPF fick arbeta med textförståelse genom att läsa en vetenskaplig text i kombination med särskilda läsinstruktioner (Gaddy et al., 2008). Hälften av eleverna utgjorde kontrollgruppen och fick särskilda instruktioner i form av sammanfattande frågor i slutet av texten. Detta anses vara mer av en traditionell metod för att befästa kunskap från läsning av textböcker. Den andra gruppen fick instruktioner som byggde på ”*text-structure-strategy*”. För att utvärdera metoden fick samtliga elever utföra ett förtest, ett omedelbart eftertest och ett fördröjt eftertest kring ämnesinnehållet i texten. Studien visar att elever med lässvårigheter får en bättre förståelse för textens uppbyggnad och att detta leder till att de lättare kan ta till sig textens innehåll. Framför allt gjorde det en stor inverkan på elevers djupare förståelse då resultatet på de fördröjda eftertesten visade en signifikant förbättring i förhållande till kontrollgruppen (Gaddy et al., 2008).

I en liknande studie av Seifert och Espin (2012) undersöktes olika metoder för att förbättra läsförståelsen hos elever med NPF i gymnasieskolan, men där fokus istället låg på förberedande aktiviteter. Studien undersökte två metoder, samt en kombination av dessa, utifrån hur de påverkade elevers förmåga att ta till sig innehåll från en text. För detta användes text ur en biologibok menad för gymnasiet. Den ena metoden, kallad *vokabulär-metoden*, utgår från att stärka elevens begreppskunskap innan begreppen dyker upp i den text som ska läsas (Seifert & Espin, 2012). Innan eleverna läste texten fick de genomföra en gemensam övning där vissa nyckelbegrepp definierades. Eleverna fick också bearbeta begreppen genom att svara på frågor relaterade till dessa. Därefter fick eleven läsa texten. Den andra metoden, som kallades *textläsning-metoden*, baserades på att göra läsningen mer automatisk och flytande så att eleven tillåts lägga fokus på textens innehåll och sammanhang (Seifert & Espin, 2012). Samma utvalda ord som i första metoden lästes högt av lärare och elever men utan att lägga vikt vid innebörden av dessa begrepp. Syftet var istället att eleven lättare ska känna igen dessa ord som nyckelbegrepp under tiden de läser. Därefter läste läraren hela texten högt medan eleverna följde med i samma text. Slutligen fick eleverna läsa igenom texten upprepade gånger.

Den tredje metoden utgick från en kombination av dessa två metoder. I alla tre undersökningar fick eleverna lägga lika mycket tid på de förberedande aktiviteterna. Detta innebar att förberedelserna genomfördes en gång i den kombinerade undersökningen men repeterades två gånger i de två tidigare undersökningarna. Resultatet visade att textläsning-metoden och den kombinerade metoden hade en positiv inverkan på läsförståelsen genom att de både påverkade elevernas flyt i läsningen, förståelse av texten och de begrepp som togs upp (Seifert & Espin, 2012). Vokabulär-metoden visade en potentiell positiv effekt på läsförståelse men framför allt visade den en positiv effekt på elevernas begreppskunskap.

Läsförståelse i skolan handlar inte bara om att läsa och förstå ur en lärobok. I en studie av Fletcher et al. (2009) undersöktes elevers läsförståelse i relation till provsituationer. Fokus låg vid elevers förmåga att ta till sig instruktioner och förstå provfrågor fullt ut, samt vilka metoder som kan underlätta i dessa situationer. Eleverna fick genomföra prov och bedömdes utifrån hur väl de tagit till sig av innehållet, deras förståelse av nyckelbegrepp och förmåga att resonera. Flera metoder undersöktes under dessa förutsättningar och kompletterades med elevernas subjektiva upplevelser.

En vanlig anpassning vid provsituationer är att elever med exempelvis NPF får förlängd tid att utföra provet på, vilket också var en av metoderna som undersöktes i studien (Fletcher et al., 2009). Studien visar att förlängd tid hade en positiv inverkan på elevers upplevda stress kopplad till läshastighet, men att detta inte hade någon större inverkan på läsförståelsen och i förlängningen provresultatet. Att enbart ge förlängt tid påverkade inte de mer övergripande svårigheterna kopplade till struktur och att anpassa sin tid. En annan mer traditionell form av anpassning är att lärare läser provfrågorna högt för eleverna. Resultatet visade dock att den positiva effekten av detta avtar med elevers ålder och är vid gymnasieåldern näst intill försumbar.

Metoder som gav eleven stöd genom struktur och organisering av provet visade sig ha särskilt god effekt på provresultaten (Fletcher et al., 2009). En av dessa metoder var att dela upp provet i mindre delprov som gavs i sekventiell ordning vid samma tillfälle. Då elever med NPF ofta har svårigheter med organisatoriska aspekter såg man att prov med många provfrågor, vilka eleverna ofta läste igenom vid början av provet, blev överväldigande och distraherande för eleverna under resten av provet. Genom att dela upp provet i exempelvis två delar kunde detta mildras och eleverna uppgav att de blev påtagligt mindre utmattade under provets gång. Ytterligare en metod som gav positiva effekter genom att underlätta organisatoriskt är ”*pacing*” (Fletcher et al., 2009). Detta innebär att läraren tar över en del av ansvaret för tidshantering, både genom att den förväntade tidsåtgången per provfråga finns angivet och att läraren aktivt uppmärksammar eleverna på tids-hållpunkter.

#### **4.2.2 Minnestekniker och vetenskapliga begrepp**

Begrepp kopplat till vetenskapligt innehåll kan vara svåra att ta till sig. Framför allt på lång sikt, vilket blir problematiskt då begreppskunskap utgör en viktig grund för det fortsatta lärandet. Minnestekniker och minnesstrategier är olika metoder för att lättare komma ihåg specifikt innehåll. Detta kan underlätta förståelsen av innehåll samt hjälpa elever i skolan att lättare hänga med i undervisning. Enligt Scruggs och Mastropieri (2007) så är minnestekniker ett konkret sätt att underlätta faktainläring och läsförståelse. För elever som har svårt för att bearbeta text och lära sig av textböcker eller annan text är detta väldigt bra och underlättande. Detta inkluderar bland annat elever med NPF.



King-Sears & Johnson (2020) nämner i sin undersökning att eleverna använde ett speciellt sätt för att skapa minnesregler för att lättare komma ihåg specifikt innehåll inom kemilektionerna. Detta sätt involverade steg-för-steg-instruktioner på hur man löser/svarar på specifika frågor utifrån innehållet i kemi som undervisades. Med hjälp av sådana minnesregler visade resultatet att eleverna lättare kom ihåg innehåll som undervisades, fick mer självförtroende samt kunde utveckla sitt lärande. Detta involverade både elever med och utan inlärningssvårigheter. Eleverna själva ansåg att sådana minnesregler hjälpte dem. Det är även viktigt att läraren lär sig att kunna kommunicera med eleverna med NPF för att förstå hur de tänker. Detta för att läraren ska hjälpa eleverna att använda rätt inlärningsmetoder såsom minnesregler för att de ska lära sig på bästa möjliga sätt (Kirch et al., 2007). Sådana inlärningsmetoder, som minnesregler, kan anpassas utifrån elevernas sätt att förstå och lära sig om innehållet. På detta vis blir eleverna bekväma med sitt lärande och kan ta till sig mer av innehållet, vilket leder till ökad förståelse.

Ett exempel på minnestekniker är "the keyword method" där man kopplar samman ett svårbegripligt ord med enklare ord och visualiseringar som beskriver ordets innebörd (Scruggs et al., 2008). Ett exempel skulle kunna vara begreppet *hippocampus*, vilket är en del av hjärnan som är nödvändig vid inläring. Detta kan sedan kopplas till ordet *skolcampus* och den gemensamma faktorn *inläring*. På detta sätt kan man lättare komma ihåg ords betydelse och därigenom få en större behållning av sina kunskaper. Enligt Scruggs et al. (2008) har detta studerats ganska mycket ihop med elever med inlärningssvårigheter. Det har visats att dessa elever kan "träna upp" sådana minnesstrategier för att lättare förstå innehåll i bland annat verbal baserad undervisning. På detta vis har elever med inlärningssvårigheter en större chans att utveckla förståelsen inom naturvetenskaplig undervisning.

## 4.3 Undervisningsmetoder: kollegialt samarbete

I forskning som syftar till hur lärare kan skapa en inkluderande och anpassad undervisning för elever med inlärningssvårigheter så är det stora delar som fokuserar på lärares arbete inom kollegiet. Här redovisas de delar av forskningsunderlaget som på olika sätt beskriver hur lärare kan samarbeta kring sin undervisning och hur lärare som en enad front kan skapa en mer inkluderande undervisning på sina arbetsplatser.

### 4.3.1 "Co-teaching" och att arbeta ämnesöverskridande

"Co-teaching" är ett begrepp som handlar om hur lärare på olika sätt kan samarbeta för att utveckla sin undervisning. Lärare kan tillsammans med andra lärare diskutera och utveckla specifika metoder samt få inblick i hur undervisningen för specifika elever ser ut i andra ämnen. Både samarbete med lärare inom samma ämnen och lärare i övriga ämnen har på olika sätt visat sig bidra till en mer inkluderande undervisning.

Van Mieghem et al. (2022) beskriver att "co-teaching", även kallat kollegialt lärande, fungerar som en kooperativ stödkälla hos lärare. Med hjälp av sådana stödkällor kan man utveckla elevernas själv effektivitet mer. På detta sätt kan lärare även lättare engagera sig till att ge stöd för elever med inlärningssvårigheter. Ju mer sådana kooperativa stödkällor används, såsom "co-teaching", desto högre nivå av förståelse och inläring för elever med inlärningssvårigheter. Enligt Schwab et al. (2015) anser lärare i grund- och gymnasieskolor att "teamwork" mellan lärare är väldigt viktigt för att optimera elevers lärande, särskilt för elever med inlärningssvårigheter. Att diskutera mellan lärare kan skapa förståelse om hur

olika undervisningsmetoder påverkar eleverna i olika ämnen och olika lärares erfarenheter. Detta kan i sin tur leda till att anpassningsarbetet effektiviseras och att elever i större utsträckning inkluderas i undervisningen (Bjørnsrud & Nilsen, 2019).

Schwab et al. (2015) menar att lärare, genom diskussion och lärdom av varandra, kan utvecklas i sin yrkesroll. Det är först när lärare diskuterar och lär sig av varandras sätt att undervisa som de kan bli medvetna kring den egen kompetensen samt ökar sin förståelse för specifika undervisningsmetoder. Detta genom att lärare då får möjlighet till att analysera den egna undervisningen i relation till andra lärares. Schwab et al. (2015) tar också upp att det finns många fördelar med att planera och diskutera med speciallärare. Detta eftersom det kan vara hjälpsamt för lärarna, speciellt när man undervisar på olika sätt (Weiss & Glaser, 2021). På detta vis kan det skapas en bättre lärande möjlighet för elever med inlärningssvårigheter samt kunna skapa ett mer inkluderat klassrum. Med hjälp av samarbete och diskussioner mellan lärare kan de även ge feedback till varandra, som dels är fördelaktigt för andra lärare men även för sin egen roll som lärare (Schwab et al., 2015). Att samarbeta kring utvecklandet av undervisningen och att det finns en kommunikation kring bemötande av gemensamma elevgrupper är gynnsamt för alla, enligt Ansari et al. (2021). Både för eleverna men också för lärarna själva.

Begreppet ”co-teaching” kan också innebära att lärare med olika ämnen planerar respektive lektioner utifrån ett gemensamt innehåll, vilket brukar kallas att arbeta *ämnesöverskridande*. Eleverna får en djupare förståelse genom att innehållet tas upp i olika sammanhang och olika ämnesdiscipliner. Kombinationen av ämnen kan också utnyttjas för att skapa förklaringsmodeller utifrån det ena ämnet, som kan förtydliga och bredda innehållet i det andra ämnet. I en studie av Baurhoo och Darwish (2012) undersökte man hur ämnesöverskridande arbete påverkade lärandet hos elever med inlärningssvårigheter. I studien använde man matematiska beräkningar, som eleverna arbetade med under matematiklektioner, i kombination med genetik-avsnittet i biologi. Eleverna fick då arbeta med att ta fram matematiska modeller för korsningsscheman, alltså scheman över hur egenskaper överförs genom arv och över generationer. I sin studie kom Baurhoo och Darwish (2012) fram till att ämnesöverskridande arbete i detta fall hjälpte elever att få en djupare förståelse inom både biologi och matematik. Enligt Baurhoo och Darwish (2012) visade resultatet också att denna metod var särskilt effektiv för elever med inlärningssvårigheter.

## 4.4 Viktiga faktorer i en inkluderande undervisning

Utifrån forskningsunderlaget var det möjligt att identifiera vissa faktorer och egenskaper hos lärare som på olika sätt visats vara betydelsebärande i arbetet med inkluderande undervisning. Sju olika faktorer kunde konkretiseras och sammanställas, vilka redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av de faktorer och egenskaper som hos en lärare visat sig vara viktiga för skapandet av en inkluderande undervisning.

1.	Relevant utbildning
2.	Erfarenhet av elever med NPF och anpassning
3.	Självförtroende
4.	Förväntningar på elever
5.	Inställning till naturvetenskapligt lärande
6.	Ämneskunskaper
7.	Förståelse för elevers kognitiva mognad och utveckling

### 4.4.1 Lärares utbildning och erfarenhet

Många av studierna pekar mot att det finns en kunskapsbrist, och en brist på specifik utbildning, kring inkluderande undervisning hos många lärare. Utöver detta så visar andra studier att variabler kopplade till läraren är bland de mest avgörande faktorerna för elevers framgång i skolan, särskilt i naturvetenskapliga ämnen (Scruggs & Mastropieri, 2007). Lärarna själva uppger att det finns många utmaningar och svårigheter i att kunna bemöta elever med behov av särskilt stöd samt kunna skapa ett inkluderande klassrum. Samtidigt finns det även en stark önskan till utbildning inom lärarkåren. En del av studierna kring inkluderande undervisning inleddes genom utbildningsprogram eller workshops (Irving & Johnson, 2007; Kirch et al., 2007) för de lärare som sedan skulle delta i studierna. Resultaten av dessa studier visar därför att även en kortare fortbildning kan underlätta för lärare att inkludera elever med särskilda behov i sin undervisning.

Enligt Van Mieghem et al. (2022) har det visats att lärare som inte har erfarenhet av att undervisa elever med behov av särskilt stöd har svårt att själva initiera detta arbete. Det innebär att lärare som har erfarenhet att arbeta med eller undervisa elever med sådant behov av stöd har högre nivå av effektivitet till elevstöd för att bland annat kunna instruera dessa elever. Erfarenhet är väldigt viktigt när det kommer till hur bra lärare bemöter och hanterar undervisning av elever med behov av särskilt stöd och det blir därför svårt för lärare som inte har tillräcklig erfarenhet att på egen hand skapa en fullgod undervisning i en funktionsmässigt varierad skolklass. Kirch et al. (2007) beskriver att lärare som inte har sådan erfarenhet kan känna sig obekväma eller till och med rädda för att bemöta dessa elever och att detta kan leda till att eleverna i sin tur känner sig obekväma och utpekade. Vissa lärare inom naturvetenskapliga ämnen beskriver att de kan känna sig obekväma att undervisa i sitt eget ämne, i en klass med olika stödbehov. Studien av Gerdes et al., (2021) visar att lärare behöver utmana sig själva, våga ta risker och även "våga vara obekväma" för att kunna utveckla sin undervisning till att vara mer inkluderande. På grund av bland annat för lite erfarenhet är det många lärare som känner sig pressade av kravbilden och uppger en önskan om en större möjlighet till utbildning och kollegialt samarbete (Gerdes et al., 2021).

I en artikel av Levi et al. (2013) beskrivs också att erfarenhet av specialundervisning kan anses vara nyttigt och viktigt för att lärare lättare ska kunna bemöta elever med NPF. Det beskrivs även vidare att det är viktigt att lärare har självförtroende i sin kapacitet till att undervisa för klassrum med elever både med och utan inlärningssvårigheter. Självsäkerhet i sitt yrkesutövande och till den egna förmågan, hade en avsevärd effekt för oerfarna lärares möjlighet att skapa ett mer inkluderat klassrum enligt Levi et al. (2013). Samtidigt framhåller han att det krävs erfarenhet för att bygga upp självförtroende, vilket skapar något av ett cirkelargument och visar att det behövs andra verktyg för att stötta mindre erfarna lärare.

#### **4.4.2 Lärares attityder**

En annan faktor, som i en undersökning av Woodcock och Hitches (2017) visade sig vara av stor betydelse, var lärares förväntningar på elever med inlärningssvårigheter. Det framkom att lärare både förväntade att elever med inlärningssvårigheter skulle prestera sämre jämfört med andra elever samt att lärarna förväntade sig en högre grad av misslyckande. Lärarna kände även mer sympati för elever med inlärningssvårigheter och reagerade inte ifrågasättande vid misslyckanden, vilket de i högre utsträckning gjorde vid övriga elevers misslyckanden. Woodcock och Hitches (2017) beskriver även vidare att lärarna oftare gav positiv feedback till elever med inlärningssvårigheter jämför med elever utan. I sin helhet visade studien att denna typ av särbehandling genom förväntningar resulterade i att eleverna presterade sämre än väntat och inte fick samma möjlighet att utvecklas kunskapsmässigt. Man kom också fram till att sådan respons orsakade negativa känslor hos eleven och ett sänkt självförtroende, framför allt kring dennes akademiska förmåga, då det bekräftar att den inte kan prestera på samma nivå som sina klasskamrater.

I en undersökning av Moen et al. (2007) kom man fram till att det i vissa fall var svårt för läraren att se undervisningsbehoven utifrån ett helklassperspektiv, där alla elever blev inkluderades i undervisningen. Problem och svårigheter kopplades istället specifikt till enskilda elever, eleverna med NPF och olika inlärningssvårigheter. En faktor som togs upp i anslutning till detta, var att lärare som är mindre säkra på lektionsinnehållet, och sina egna ämneskunskaper, har svårare för den flexibilitet som krävs för att anpassa undervisningen och att anpassningarna istället sker på individnivå och utöver den ordinarie undervisningen. Moen et al. (2007) menade vidare att naturvetenskapligt innehåll i dessa fall kan bli särskilt svårt för elever med inlärningssvårigheter, eftersom innehållet blir svårförstått för samtliga elever om läraren inte har en variation i hur den förklarar olika fenomen och modeller.

I en studie av Spektor-Levy och Yifrach (2019) beskriver de att vissa lärare inom naturvetenskapliga ämnen anser att ämnet i sig är väldigt svårbegripligt för elever, och att det är svårt att förmå elever att begripa det ofta komplexa innehållet. Enligt Spektor-Levy och Yifrach (2019) upplever många lärare svårigheter med att försöka anpassa läroplanen för ett funktionsmässigt heterogent klassrum (Spektor-Levy & Yifrach, 2019). Det framkom av undersökningen att många lärare anser att det är omöjligt att anpassa undervisningen efter alla elevers förutsättningar eftersom läroplanen är "menad" för elever utan inlärningssvårigheter. Lärarna anser också att läroplanen ofta ställer för höga krav på eleven, vilket gör att anpassningar många gånger frångår ämnesinnehållet vilket skapar problem i att bedöma elevernas kunskaper på ett likvärdigt sätt.

### 4.4.3 Att utveckla elevernas kognitiva förmågor

Det kan vara svårt för elever med NPF att på egen hand utveckla de kognitiva förmågor som är viktiga i relation till skola och undervisning. Detta blir särskilt påtagligt inom naturvetenskaplig undervisning, i vilken dessa förmågor ofta utgör en grundsten. En svårighet för lärare, menar Spektor-Levy och Yifrach (2019), är att hjälpa eleverna att skapa ett abstrakt tänkande, eller "*high-order thinking*" som de beskriver det. Detta handlar om förmågan till ett komplext och avancerat tankesätt, exempelvis förmågan att analysera, reflektera och dra slutsatser. Det är också vanligt att utvecklingen av just dessa kognitiva funktioner är långsammare hos elever med NPF (Fleischer & From, 2016). Detta är något som lärare bör vara medvetna om eftersom det många gånger tas för givet att elever i gymnasieåldern redan besitter en förmåga till higher-order-thinking (Spektor-Levy & Yifrach, 2019).

Kunskaper kring hur dessa elever ska stöttas på bästa sätt är något som alla lärare inte besitter, menar Spektor-Levy och Yifrach (2019). Lärare kan ibland fokusera för mycket på vad de ska göra för att hjälpa eleven, men samtidigt handlar det om att hjälpa eleven att hjälpa sig själv. En god och trygg relation mellan lärare och elev kan tydliggöra hur läraren på bästa sätt kan stöttna eleven i sin utveckling.

## 5 Diskussion

I följande avsnitt kommer resultatet från den sammanställda forskningen att diskuteras utifrån detta arbetes syfte och frågeställning. Metodiken kring hur forskningen sammanställdes kommer även att problematiseras. Avslutningsvis diskuteras forskningsläget i relation till framtida studier på ämnet.

### 5.1 Resultatdiskussion

I resultatdiskussionen kommer de undervisningsmetoder som tagits upp att diskuteras utifrån hur de leder till ett ökat lärande samt en mer inkluderande undervisning. För att göra detta kommer metoderna att relateras till delaktighetsmodellen och de lärandeteorier som presenterats i bakgrunden. Därefter kommer det att föras en reflekterande diskussion kring de faktorer som framkommit vara särskilt missgynnande för lärares inkluderingsarbete.

#### 5.1.1 Hur undervisningsmetoderna leder till lärande

Praktiska inslag och olika typer av hands-on-science visade sig vara en framgångsfaktor för elever med inlärningssvårigheter. Detta indikerar att undervisning som utgår från ett mer konstruktivistiskt perspektiv är mer passande för denna elevgrupp generellt, vilket också visades i resultaten. En möjlig orsak till detta kan vara, som Scruggs et al. (2008) menar, att elever med NPF ofta har svårare för *induktivt tänkande*, vilket betyder att de kan ha svårt för att dra slutsatser utifrån endast observationer. Detta kan innebära att dessa elever, genom att bara lära sig något teoretiskt, kan ha svårt för att sedan känna igen och koppla den teoretiska kunskapen till ett verkligt fenomen. Utifrån detta går det att ringa in vissa nackdelar med attoreflekterat tillämpa en mer utforskande och konstruktivistisk undervisning. Ett alltför öppet undersökande, exempelvis där elever förväntas reflektera kring en demonstration utan ett tydligt teoretiskt sammanhang, kan vara problematiskt för dessa elever. Scruggs och Mastropieri (2007) tar upp delar av detta, då de menar att laborativt arbete med allt för lösa

ramar, där den teoretiska kopplingen inte är förtydligad, är en vanlig fallgröp för lärare som undervisar elever med NPF.

Sociala aspekter utifrån ett sociokulturellt perspektiv är också framträdande i resultatet, främst inom de studier som undersökte "peer-teaching". Utifrån detta perspektiv är det genom samspel och kommunikation som lärandet uppstår. När eleverna exempelvis "reflekterar och delar" får de se andra perspektiv och lösningsalternativ, men de får även stötta varandra i lärandet, vilket är centralt inom det sociokulturella perspektivet. Med tanke på de sociala svårigheter som är vanliga inom elevgruppen, kan man också påvisa att en mer uppstyrd form av socialt samspel, såsom "peer-teaching", kan vara avgörande för dessa elevers lärande. En annan förklaring till att "peer-teaching" gav goda resultat är att delaktighet och gemenskap ofta leder till att elever med NPF vågar vara mer aktiva, och ta en större roll i det gemensamma lärandet (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2015). Som tidigare konstaterats är ett aktivt deltagande en avgörande faktor för lärandet hos elever med NPF och inlärnings svårigheter.

Metoderna som behandlar läsning och textbearbetning kan anses utgöra en "krycka" för att underlätta i ett lärande som i grunden inte är helt optimalt. Men genom att använda instruktioner och strategier kan detta vara ett sätt att låta eleven ta en mer aktiv roll i det egna lärandet, vilket är en central del av lärandet enligt det kognitivistiska perspektivet. Utifrån ett kognitivistiskt perspektiv kan detta också ses som en övning i metakognition, där elever får testa olika strategier för att bemästra det egna lärandet. Även minnestekniker kan ses utifrån detta sätt, då det snarare handlar om studiestrategier och att hitta alternativa sätt för att organisera information och koppla den till tidigare kunskap, och inte enkel memorering genom repetition.

Man kan också utläsa en viss spänning mellan en mer interaktiv och praktisk undervisning och de mer teoretiska undervisningsmetoder som är vanligt förekommande ute i skolverksamheter. Forskningen pekar mot att en mer praktisk undervisning, med interaktiva moment och tydlig koppling till verkligheten, hade varit att föredra för att kunna inkludera fler elever, i synnerhet elever med NPF. Samtidigt kommer man inte runt att det i de flesta skolor inte finns tid för att täcka biologiämnets omfattande innehåll utan att undervisningen delvis utgörs av moment såsom föreläsning, egna studier och arbete med textböcker. Bland annat Scruggs och Mastropieri (2007) tar upp att en av nackdelarna med att genomgående bedriva en undervisning med utgångspunkt i konstruktivism är att det tar upp allt för stor tid och att det på grund av detta ofta inte är genomförbart i praktiken.

Det finns ingen enkel lösning för hur hela skolans miljö ska utformas för att passa alla elever. Något som ytterligare försvårar detta är hur skolan i grunden är uppbyggd kring individualitet (Nilholm & Göransson, 2013). Skolan dokumenterar all sin verksamhet utifrån enskilda elevers prestationer, i form av bedömningar, framsteg och utvecklingsplaner, men också genom åtgärdsprogram och särskilda studieplaner. Detta gör att de svårigheter som vanligtvis framkommer i skolan blir sedda som individuella problem med individuella lösningar. På det stora hela kan detta utgöra ett hinder för implementerandet av en faktiskt inkluderande undervisning, där alla kan delta efter sina egna förutsättningar.

### 5.1.2 Hur undervisningsmetoderna leder till inkludering

Med inkluderande undervisning åsyftas, som tidigare beskrivits, en undervisning som är anpassad efter elevers olika förutsättningar och behov. Inkludering kan i denna kontext därför anses vara en förutsättning för lärande. Delaktighetsmodellen är ett verktyg för att utvärdera graden av inkludering genom att analysera undervisningen utifrån olika aspekter som tillsammans utgör begreppet delaktighet.

En viktig sådan aspekt är tillgänglighet, vilket syftar till att en lärandemiljö måste vara tillgänglig för en elev om denne ska kunna vara delaktig i lärandet. Undervisningsmetoderna som tagits upp i denna sammanställning bidrar på olika sätt till undervisningens tillgänglighet. Bland de mest konkreta exemplen finns digitala verktyg och hjälpmedel i form av olika tekniska lösningar, men även strategier som underlättar läsning kan anses främja tillgänglighet. Att en elev med koncentrationssvårigheter får bättre förutsättningar att behålla sitt fokus, vilket visades genom studier utifrån praktisk och konstruktivistisk undervisning, är därför på samma sätt en tillgänglighetsfråga.

En annan aspekt av delaktighet utgörs av samhandling, som innebär att en elev ges förutsättningar att aktivt delta och bidra i gemensamma lärandemoment. Elever med NPF behöver generellt mer stöd med att vara delaktiga och aktiva i en socialt betingad lärandesituation, och behöver därför stöd genom att undervisningen på ett mer strukturerat sätt skapar dessa förutsättningar för eleven. Samhandling var något som ofta kom fram i praktiska undervisningsmetoder. Genom att elever fick ta del av undervisningen på ett mer aktivt och undersökande sätt, blev socialt samspel en naturlig del av lektionen. Elever som kanske inte vanligtvis deltar i sociala sammanhang blev på detta sätt inkluderade i gemenskapen. Eleverna skapade också en form av gemenskap kring innehållet, vilket ökade deras intresse, både för innehållet och vetenskap i sig, vilket också bidrog till ett ökat lärande.

Peer teaching utgör också en viktig aspekt av att stötta elever till samhandling och är ett bra sätt att inkludera alla elever i den sociala gemenskapen. Genom att ge struktur åt interaktionerna försvinner mycket av de osäkerheter som elever kan känna inför sociala sammanhang. Det är redan bestämt vad eleverna ska tala om, vilka som ska diskutera och hur länge. Vissa elever med NPF kan dock ha svårt för större grupper (Szönyi & Söderqvist Dunkers, 2015) och kan då eventuellt prestera bättre i parkonstellationer. Detta visar vikten av att lärare har en djupare förståelse för vilka aspekter i en undervisningsmetod som bidrar till delaktighet och inkludering, samt att de bör ha en generell förståelse för elever med NPF.

Autonomi är en annan aspekt av delaktighetsmodellen. Den tar upp elevers förståelse för det egna lärandet och förmåga att arbeta självständigt. De undervisningsmetoder som främjar elevens autonomi handlade främst om strategier för lärande. Exempelvis minnestekniker, digitala verktyg eller lässtrategier, skapar förståelse för den egna inlärningsprocessen och hjälper eleven att utforma personliga studietekniker och strategier, vilket i förlängningen främjar självständighet. Autonomi stärktes även av de undervisningsmetoder som främjade ett mer konstruktivistiskt och praktiskt lärande. Genom att eleverna får ta en allt större roll i lärandet, får de möjligheten att forma och styra lärandet efter eget huvud.

### 5.1.3 Hur inkluderingen kan gynnas eller missgynnas

Lärare behöver få en större förståelse för elever med NPF, vad som kan utgöra svårigheter och vad som kan underlätta i olika undervisningssituationer. Detta blev tydligt genom det ganska omfattande material som behandlade ”co-teaching” och samarbete mellan lärare, där syftet är att sprida den kunskap och de erfarenheter som redan finns inom verksamheten.

Erfarenhet och utbildning var faktorer som ofta togs upp som avgörande för att ge rätt stöd till elever med NPF. Det är klart önskvärt att lärare har tillräcklig erfarenhet för att skapa en god undervisningsmiljö, men detta är självklart något som inte kan förväntas av en nyexaminerad lärare. I början av en lärares karriär kan det vara svårare att variera sin undervisning och på förhand veta hur metoderna kommer att falla ut. Där blir det tydligt att ”co-teaching” hade varit ett effektivt verktyg, inte bara för att ge råd kring konkret kunskap. Genom att mer- och mindre erfarna lärare samarbetar kan man skapa en öppenhet kring olika svårigheter, ge uppmuntran och kanske skapa det självförtroende som krävs för att våga testa, och eventuellt också göra fel, vilket också var ett vanligt hinder för många lärare.

Att lärares förväntningar på elevers resultat och förmåga har en stor inverkan på eleverna var inte förvånande. Det är välkänt att lärares förväntningar på sina elever har stor betydelse för elevers skolprestationer (Hattie, 2012). En gemensam nämnare för framgångsrika lärare är att de har höga förväntningar på samtliga elever. Genom att sänka kraven, och därmed förväntningarna, kan detta leda till att elevens utveckling hämmas. Lärarna som ansåg att naturvetenskapliga ämnen är för svåra för vissa elever (Spektor-Levy & Yifrach, 2019) är också tydliga med sina förväntningar. Den här inställningen skulle kunna vara en kvarleva av den elitism som historiskt funnits inom vetenskapen, och som på vissa sätt finns kvar än idag (Sjøberg, 2010). En annan, kanske mer trolig anledning, är att lärare med denna inställning riktar en slags uppgiven kritik mot vad de anser vara ett större problem inom skolan, nämligen att skolans läroplaner är orättvisa och skapar ohälsa bland eleverna (Riksförbundet Attention, 2016). Resultatet blir i både scenarierna att elevens akademiska självkänsla, och tron på den egna förmågan, sänks (Spektor-Levy & Yifrach, 2019). Problem med självförtroende i förhållande till skolprestationer är något som många elever med NPF har med sig redan från tidig skolålder. Enligt en uppskattning så har ett barn med ADHD vid 10 års ålder mottagit 10 000 fler tillrättavisningar än ett normfungerande barn (Jellinek, 2008). Därtill är det också vanligt att de under sin tid i skolan upprepade gånger fått höra att de inte anstränger sig eller inte försöker, när de i själva verket kämpar (Jellinek, 2008).

I samband med den negativa faktor som utgjordes av svårigheten att stötta kognitiv utveckling, framkom också de positiva faktorerna trygghet och relationsskapande. I relation till stöttning och utveckling kan en mer personlig relation förbättra samarbetet mellan lärare och elev, där en ömsesidig förståelse underlättar för båda parter. En god relation kan också skapa trygghet vilket kan hjälpa eleven att delta aktivt i undervisningen. När trygghet utgör en del av kulturen i klassrummen kan elever känna sig trygga i att både ställa och svara på frågor under lektioner. Särskilt viktigt är detta för elever med NPF, där det både kan finnas svårigheter med socialt samspel men även eftersom det generellt finns en större oro för att göra, eller uppfattas som fel (Jellinek, 2008).

En faktor som underligt nog inte tagits upp är bristen på resurser. Eftersom studierna i många fall utgår från en något utopisk situation, där skolor har råd med flera lärare som kan samarbeta i sin undervisning, där tiden finns för att undvika långa föreläsningar, är det inte konstigt att denna faktor inte togs upp i högre utsträckning. I annat material, från exempelvis



Skolinspektionens rapporter (2016; 2018), framgår det att just resurser är av stor betydelse för inkludering.

## 5.2 Diskussion kring relevans för biologiundervisning

Det är viktigt att poängtera på vilka sätt undervisningsmetoderna i detta arbete är tillämpbara inom biologiämnet. Som vi tidigare varit inne på kan didaktiska strategier och metoder som används inom naturvetenskaplig undervisning appliceras även på övriga ämnen inom området.

Att läsa vetenskapliga texter inom biologi är viktigt för att eleverna ska förstå innehållet. Med hjälp av strategierna, såsom ”*text-structure-strategy*”, *vokabulär-metoden* och *textläsnings-metoden*, kan eleverna utveckla sin läsförståelseförmåga för att utveckla sin lärdom inom biologiämnet. Vetenskaplig text, och de didaktiska utmaningar som kommer med detta, var något som ämnen inom naturvetenskap hade gemensamt. Dessutom är det även viktigt att använda ett naturvetenskapligt språk och tankesätt inom såväl biologi som i övriga naturämnena. En mångfald av begrepp och att förståelse till viss del bygger på begreppskunskap är också en aspekt som gäller inte bara för biologiundervisning, utan undervisning även i andra naturvetenskapliga ämnen. Därför kan metoder kring olika minnestekniker täcka alla dessa ämnen.

Inom naturvetenskap finns det också gemensamma utmaningar kopplade till laborationer. Många av de metoder som tagits upp utgick från olika typer av praktiskt arbete och vetenskaplig metod. Sådant praktiskt arbete kan utveckla elevernas biologikunskaper på samma sätt som i andra ämnen, där det aktiva lärandet också utvecklar elevernas förmåga att diskutera olika vetenskapliga sammanhang. Även digitala läromedel kan användas för att utveckla elevernas kunskaper. Eleverna kan se modeller, videos, etc. om biologiskt innehåll och lära sig på detta vis.

Olika samarbetsstrategier kan användas inom biologiundervisning för att stärka och utveckla elevernas biologiska kunskap. ”Peer-teaching” är relevant eftersom eleverna arbetar med varandra för att tillsammans utveckla sina kunskaper i biologiundervisningen. Det är viktigt att eleverna kan skapa och delta i diskussioner med varandra samt arbeta inom grupp. Även att dela reflektioner och ge återkoppling till varandra är fördelaktigt för eleverna. Sådant samarbete är både lärorikt för elever med och utan inlärningssvårigheter. Även samarbete mellan lärare är viktigt för att utveckla biologiundervisningen. Därför anser vi även att ”co-teaching” är relevant i sådana sammanhang. Biologiämnet är väldigt komplext och tankekrävande och därför är det viktigt som lärare att undervisa på ett så lärorikt sätt som möjligt. Detta kan uppkomma genom att diskutera undervisningsmetoder samt rådgivning. Lärares syn på undervisning inom biologi kan därmed förändras på ett positivt sätt. Biologiämnet kan även undervisas i kombination med annat innehåll från andra ämnen. Ämnesöverskridande diskussioner mellan lärare är därmed relevanta för att förbättra undervisningen.

Biologiämnet kräver också att elever utvecklar ett vetenskapligt tänkande. Användandet av vetenskapliga förklaringsmodeller är något som finns inom naturvetenskapen som helhet. I biologiämnet kan undervisningen många gånger gå i snabb takt, och därför är det viktigt att elever förstår biologiska modeller och teorier (Biologi, u.å). De andra naturvetenskapliga ämnena som tas upp, såsom kemi och matematik, är även allmänt relevanta då mycket går att

applicera inom biologiämnet. Även ämnesöverskridande samarbeten mellan lärare, speciellt mellan naturvetenskapliga ämnen, kan gynnas av dessa gemensamma faktorer. Att använda exempelvis matematik inom biologiundervisning (Baurhoo och Darwish, 2012) kan uppmuntra eleverna att lära sig innehållet på olika sätt. Det stärker även syftet att skapa och använda ett vetenskapligt tänkande, inte endast inom biologiundervisning. När eleverna lär sig att bemästra ett naturvetenskapligt tänkande kan de även delta i diskussioner, dela reflektioner, våga ställa frågor, etc. Detta är ytterst viktigt för just elever med NPF eftersom det kan krävas extra stöd för dem att lära sig detta. På detta vis skapas även en mer inkluderande undervisning då alla elever får möjlighet att delta och utveckla sin lärdom.

### 5.3 Metoddiskussion

Eftersom forskningsområdet för denna sammanställning är relativt brett var det svårt att få fram relevanta sökord som kunde begränsa området utan att gå för långt utanför den initiala frågeställningen. Målet var att hitta ett forskningsunderlag som både var representativt för vår frågeställning men samtidigt bestod av en hanterbar mängd artiklar. Att avgränsa forskningsområdet till att bara inkludera gymnasieåldern visade sig vara en kraftigt avgränsande parameter som slutligen resulterade i en riklig mängds forskningsunderlag utifrån detta arbetes omfattning. Delvis är detta eftersom huvuddelen av den forskning som finns utgår från yngre åldrar (Tosun, 2022) men också eftersom mycket av forskningen i området inte nödvändigtvis utgår från en specifik ålder eller skolform. Detta skulle kunna innebära att det finns mycket relevant forskning som inte finns representerad i denna sammanställning. Samtidigt är området väl avgränsat då det utgår från den forskning som specifikt utgått från den aktuella åldersgruppen. Antalet relevanta artiklar hade möjligtvis kunnat utökas med att inkludera fler forskningsdatabaser med inriktning på undervisning om mer tid funnits tillgänglig.

Den andra delen av frågeställningen, som behandlar faktorer som kan förhindra en inkluderande undervisning, fanns det initialt en del tveksamhet kring. Främst kring huruvida forskningsunderlaget är representativt för att kunna besvara frågan i sin helhet eller inte. Vid en första anblick är sökblocken utformade för att besvara den första delen av frågeställningen, som handlar om undervisningsmetoder då det sista sökblocket handlar om just undervisningsmetoder. Men eftersom detta sökblock fick anpassas efter det, för forskningsområdet, mer relevanta begreppet *inclusive education* (Tosun, 2022) så har forskningsunderlaget tekniskt sett inte avgränsats till att exkludera svårigheter och hinder för att uppnå en inkluderande undervisning. Därför är det fortfarande möjligt att frågeställningens andra del kan besvaras utifrån det insamlade materialet.

Enligt studier på trender (Tosun, 2022) över citerade artiklar inom forskningsområdet är de mest citerade artiklarna utgivna under 1994–1995, även i nyligen utgivna artiklar. Eftersom sammanställningen utgår från 2000 och framåt inkluderades tyvärr inte denna, eventuellt mycket betydelsefulla forskning. Motiveringen till att utgå från mer modern forskning var att neuropsykiatriska funktionsnedsättningar framstår som ett område där det skett mycket förändring under de senaste åren.

De stora forskarna under mitten av 90-talet var bland annat Scruggs och Mastropieri, vilka finns representerade i denna sammanställning. Dock är dessa artiklar främst påbyggnader eller reflektioner kring egen tidigare forskning. Dessa artiklar inkluderades trots detta i resultatet eftersom de utgick från vad som föreföll vara betydelsefull forskning inom området. Att

utesluta dessa artiklar framstod också som kontraproduktivt gentemot det egentliga syftet med denna sammanställning - att utöka vår kunskap i detta område.

## 5.4 Framtida studier

Det är tydligt att inkluderande undervisning i dagsläget är ett "plåster" på ett skolsystem som i grunden inte är till för alla. Skolan har fått kritik för att lägga för stor press på elever utan att deras kognitiva förutsättningar motsvarar skolans krav, vilket leder till att NPF-svårigheter blir ännu mer tydliga och ännu mer av ett funktionshinder redan tidigt i skolan. Hur ska skolan hantera kunskapskrav och bedömning när elever kan vara på så vitt skilda platser i sin kognitiva utveckling? Att när en elev med en förskjuten utvecklingskurva är redo att möta kunskapskraven så är det helt enkelt "för sent". För dessa elever finns förvisso Komvux och vuxenutbildning, men kan dessa instanser göra o gjort vad alla år av missanpassning i grund- och gymnasieskola gjort med individens självkänsla och inställning till studier och utbildning? Skulle det gå att förändra dagens skolsystem till att inte exkludera dessa elever? Istället för inkluderande undervisningsmetoder, så kanske ett inkluderande skolsystem?

En intressant aspekt av den forskning som sammanställts är att den sällan tar upp bristen på resurser i skolan som en faktor till bristande inkludering, när detta många gånger är centralt i andra bedömningar och rapporter från skolan (Skolinspektionen 2018; Skolverket, 2023). Många av studierna undersökte implementeringen av undervisningsmetoderna i vanliga skolklasser, men samtidigt var det under mycket uppstyrda och förmånliga förhållanden. Exempelvis hade lärarna i en av studierna möjlighet att delta i 50 timmars fortbildning utöver sin vanliga tjänst. Ett förslag för framtida studier är att stärka reliabiliteten och den faktiska nyttan av forskningen genom att omständigheterna för studier mer efterliknar skolans verkliga förutsättningar.

Något som också skulle kunna undersökas vidare är lärarutbildningens utformning. Riksförbundet Attention har länge drivit frågan att lärarutbildningen ska innehålla obligatoriska kurser i NPF-pedagogik (Riksförbundet Attention, 2007). Därutöver är det tydligt att lärare ute i skolans verksamheter tydligt vill ha ökad kunskap inom yrkesgruppen. Hur kan lärarutbildningen utvecklas för att motsvara de förväntningar som ställs på lärare ute i skolorna?

## 6 Slutsats

Undervisningsmetoder för att stärka lärandet hos elever med inlärningssvårigheter kan utifrån resultatet delas in i tre kategorier: metoder som bidrar till ett aktivt lärande för eleven, strategier som motverkar specifika svårigheter samt metoder för hur lärare kan arbeta tillsammans för att på bästa sätt skapa en inkluderande och lärorik undervisning utifrån elevers olika behov. Forskningen pekar också mot att lärare behöver få en större kunskap kring elever med NPF, hur symtombilden ser ut och vad i undervisningen som kan utgöra svårigheter. De behöver också kunna utvärdera sina metoder utifrån vad det är som bidrar till inkludering, och på vilket sätt. Lärare kan sedan sätta denna förståelse i relation till just de egna eleverna, eftersom alla elever är olika - oavsett diagnos.

Vi ser fram emot vår framtida yrkesroll som lärare men är samtidigt ödmjuka inför de utmaningar som lärarutbildningen kanske inte helt förberett oss för. Detta arbete har gett oss en inblick i det omfattande arbete som utgör en inkluderande undervisning och utgör också en kunskapsgrund som vi tar med oss in i yrkeslivet.

## Referenser:

Ansari Ricci, L., Persiani, K., Williams, A., & Ribas, Y. (2021). Preservice general educators using "co-teaching" models in math and science classrooms of an urban teacher residency programme: Learning inclusive practices in teacher training. *International Journal of Inclusive Education*, 25(4), 517-530.

Baurhoo, N., & Darwish, S. (2012). Predicting Phenotypes from Genetic Crosses: A Mathematical Concept to Help Struggling Biology Students. *The American Biology Teacher*, 74(5), 341-342.

*Biologi* [ämnesplan]. (2010). Skolverket.

[https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/undervisning/gymnasieskolan/laroplanprogramman-och-amnen-igymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne/svid12\\_5dfee44715d35a5cdfa92a3/-%20996270488/subject/BIO/2/pdf](https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/undervisning/gymnasieskolan/laroplanprogramman-och-amnen-igymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne/svid12_5dfee44715d35a5cdfa92a3/-%20996270488/subject/BIO/2/pdf)

Bjørnsrud, H., & Nilsen, S. (2019). Joint reflection on action - a prerequisite for inclusive education? A qualitative study in one local primary/lower secondary school in Norway. *International Journal of Inclusive Education*, 23(2), 158-173.

d'Alonzo, L., & Carruba, M. C. (2018). iPad in the classroom: perspectives of inclusiveness. *Education Sciences & Society*, 1, 13-21.

Ellins, J., & Porter, J. (2005). Departmental differences in attitudes to special educational needs in the secondary school. *British Journal of Educational Studies*, 32(4), 188-195.

Essex, J. (2018). How far has science education come since the Warnock Report? What educational research tells us. *School Science Review*, 99(369), 29-34.

Fleischer, A.V. & From, K. (2016). *Exekutiva funktioner hos barn och unga*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Fletcher, J., Francis, D., O'Malley, K., Copeland, K., Mehta, P., Caldwell, C., . . . Vaughn, S. (2009). Effects of a Bundled Accommodations Package on High-Stakes Testing for Middle School Students with Reading Disabilities. *Exceptional Children*, 75(4), 447-463.

Gaddy, S. A., Bakken, J. P., & Fulk, B. M. (2008). The Effects of Teaching Text-Structure Strategies to Postsecondary Students with Learning Disabilities to Improve Their Reading Comprehension on Expository Science Text Passages. *Journal of Postsecondary Education & Disability*, 20(2), 100-119.

Gerdes, J., Goei, S., Huizinga, M., & De Ruyter, D. (2021). Creating an optimal environment for inclusive education: Co-location and transformation in interdisciplinary collaboration. *European Journal of Special Needs Education*, 36(5), 700-714.

Irving, M. M., Nti, M., & Johnson, W. (2007). Meeting the Needs of the Special Learner in Science. *International Journal of Special Education*, 22(3), 1.

Jellinek, M. (2008). ADHD treatments: Going beyond the meds. (attention deficit hyperactivity disorder). *Contemporary Pediatrics* (Montvale, N.J.), 25(5), 39.

Jimenez, B., Browder, D., Spooner, F., & Dibiase, W. (2012). Inclusive Inquiry Science Using Peer-Mediated Embedded Instruction for Students with Moderate Intellectual Disability. *Exceptional Children*, 78(3), 301-317.

King-Sears, M. E., & Johnson, T. M. (2020). Universal Design for Learning Chemistry Instruction for Students With and Without Learning Disabilities. *Remedial & Special Education, 41*(4), 207-218.

Kirch, S., Bargerhuff, M., Cowan, H., & Wheatly, M. (2007). Reflections of Educators in Pursuit of Inclusive Science Classrooms. *Journal of Science Teacher Education, 18*(4), 663-692.

Levi, U., Einav, M., Raskind, I., Ziv, O., & Margalit, M. (2013). Helping students with LD to succeed: The role of teachers' hope, sense of coherence and specific self-efficacy. *European Journal of Special Needs Education, 28*(4), 427-439.

Lundgren, U.P., Säljö, R. & Liberg, C. (red.) (2017). *Lärande, skola, bildning*. (Fjärde utgåvan, reviderad). Stockholm: Natur & Kultur.

*Läroplan för gymnasieskolan [Gy11]*. (2011). Skolverket.

[https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/undervisning/gymnasieskolan/laroplanprogram-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-forgymnasieskolan/svid12\\_6011fe501629fd150a2714f/-996270488/curriculum/GY2011/11/pdf](https://www.skolverket.se/sitevision/proxy/undervisning/gymnasieskolan/laroplanprogram-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gy11-forgymnasieskolan/svid12_6011fe501629fd150a2714f/-996270488/curriculum/GY2011/11/pdf)

Moen, T., Nilssen, V. & Weidemann, N. (2007). An aspect of a teacher's inclusive educational practice: scaffolding pupils through transitions. *Aspect of inclusive education practice, 13*(3), 269-286.

Nilholm, C., & Göransson, K. (2013). Inkluderande undervisning: vad kan man lära av forskningen? Hämtad från Specialpedagogiska skolmyndigheten:

<https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mau:diva-13409>

Riksförbundet Attention (2016). Fortfarande svår skolgång för många elever med NPF. – en undersökning om hur barn med neuropsykiatriska funktionsnedsättningar har det i skolan och hur det påverkar familjen.

<https://attention.se/2016/01/13/fortfarande-svar-skolgang-for-manga-elever-med-npf/>

Riksförbundet Attention (2007). ”TYST I KLASSEN” - en rapport om NPF i skolan.

<http://attention-riks.se/wp-content/uploads/2014/03/pdf-undersokning-tyst-i-klassen-npf-i-skolan-2007.pdf>

Sabayleh, O. A., & Sakarneh, M. A. (2023). Effective Teaching Strategies for Students with Learning Disabilities in Inclusive Classroom: A Comparative Study. *Educational Administration: Theory & Practice, 29*(1), 209–220.

Schwab, S., Holzinger, A., Krammer, M., Gebhardt, M., & Hessels, M. (2015). Teaching practices and beliefs about inclusion of general and special needs teachers in Austria. *Learning Disabilities (Weston, Mass.), 13*(2), 237.

Scruggs, T. E. & Mastropieri, M. (2007). Science Learning in Special Education: The Case for Constructed Versus Instructed Learning. *Exceptionality : The Official Journal of the Division for Research of the Council for Exceptional Children, 15*(2), 57-74.

Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., & Okolo, G. M. (2008). Focus on Exceptional children. *Focus on Exceptional Children, 41*(2), 1–24.

Seifert, K., & Espin, C. (2012). Improving Reading of Science Text for Secondary Students With Learning Disabilities: Effects of Text Reading, Vocabulary Learning, and Combined Approaches to Instruction. *Learning Disability Quarterly, 35*(4), 236–247.

SFS 2010:800. *Skollag*. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800\\_sfs-2010-800](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800)

Sjøberg, S. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik*. (3., rev. uppl.), Lund: Studentlitteratur.

Skolinspektionen (2018). Att skapa förutsättningar för delaktighet i undervisningen. Kvalitetsgranskningsrapport, Dnr 400-2016-11440.

Skolinspektionen (2016). Skolans arbete med extra anpassningar. Kvalitetsgranskningsrapport, Dnr 2015:2217.

Skolverket (2013). Anpassa prov i gymnasieskolan. <https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/nationella-prov-i-gymnasieskolan/anpassa-prov-i-gymnasieskolan#h-Attgenomforationellaprovmedelevermedfunktionsnedsattning>

Skolverket (2015). Elevaktiv bedömning främjar lärandet och frigör tid. <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/artiklar-om-forskning/elevaktiv-bedomning-framjar-larandet-och-frigor-tid>

Skolverket (2012). *Greppa språket: ämnesdidaktiska perspektiv på flerspråkighet*. (2. uppl.) Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2023). *Skolverkets bedömning av läget i skolväsendet 2023 [Elektronisk resurs]*. Skolverket.

SPSM, Specialpedagogiska Skolmyndigheten. (2023). Neuropsykiatriska Funktionsnedsättningar (NPF). <https://www.spsm.se/funktionsnedsattningar/neuropsykiatriska-funktionsnedsattningar-npf/>

Spektor-Levy, O., & Yifrach, M. (2019). If Science Teachers Are Positively Inclined Toward Inclusive Education, Why Is It So Difficult? *Research in Science Education (Australasian Science Education Research Association)*, 49(3), 737-766.

Straub, C., & Vasquez, E. (2015). Effects of Synchronous Online Writing Instruction for Students With Learning Disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 30(4), 213-222.

Szönyi, K. & Söderqvist Dunkers, T. (2015) Delaktighet – ett arbetssätt i skolan. Stockholm: Specialpedagogiska skolmyndigheten.

Tekumru-Kisa, M., Kisa, Z., & Hiester, H. (2021). Intellectual Work Required of Students in Science Classrooms: Students' Opportunities to Learn Science. *Research in Science Education (Australasian Science Education Research Association)*, 51(4), 1107-1121.

Tosun, C. (2022). Bibliometric and Content Analyses of Articles Related to Science Education for Special Education Students. *International Journal of Disability, Development, and Education*, 69(1), 352-369.

United Nations [FN]. (2006). Konventionen om rättigheter för personer med funktionsnedsättning. Kapitel 24.

Van Mieghem, A., Struyf, E., & Verschueren, K. (2022). The relevance of sources of support for teachers' self-efficacy beliefs towards students with special educational needs. *European Journal of Special Needs Education*, 37(1), 28-42.

Weiss, M., & Glaser, H. (2021). Instruction in "co-teaching" in the Age of Endrew F. *Behavior Modification*, 45(1), 39-65.

Woodcock, S. & Hitches, E. (2017). Potential or problem? An investigation of secondary school teachers' attributions of the educational outcomes of students with specific learning difficulties. *Annals of Dyslexia*, 67(3), 299-317.





