

ÄKPN03 Professionsutveckling och individuellt lärande, 30 hp

Examensarbete, 15 hp

Seminariedatum: 2020-06-02



LUNDS
UNIVERSITET

Bioetiska dilemman i läroböcker

En kvalitativ läroboksanlys av
gymnasieskolans biologi 2

Författare: Ellen Arnesson Samuelsson & Frida Thorsson

Handledare: Helena Berglund

Abstrakt

Arbetets art:	Examensarbete, 15 hp.
Sidantal:	36 sidor
Titel:	Bioetiska dilemman i läroböcker – en kvalitativ läroboksanalys av gymnasieskolans biologi 2
Författare:	Ellen Arnesson Samuelsson & Frida Thorsson
Handledare:	Helena Berglund
Datum:	2020-06-04
Sammanfattning:	<p>Läroböckernas roll är central i den svenska skolan och därför intressant att studera i relation till styrdokumentens krav om etik i undervisningen. Syftet med studien är att få en bild av hur läroböcker i gymnasieskolans biologi 2 kan stötta lärare i etikundervisning, vilket gjordes med hjälp av en kvalitativ innehållsanalys av läroböcker för denna kurs. <i>Constant comparative method</i> användes för att finna bioetiska dilemman som exemplifieras av varje lärobok. Bioetiska dilemman granskades sedan utifrån Ammerts (2011) framställningstypologi för att undersöka hur bioetiska dilemman framställs i lärobokstext. Studien avgränsades till bioetiska dilemman inom cell- och molekylärbiologins användningsområden (biologi 2). Samtliga läroböcker innehåller minst ett bioetiskt dilemma som berör cell- och molekylärbiologins användningsområden. Dessa framställdes som konstaterande, förklarande och reflekterande, där den förklarande framställningstypen dominerade. Styrdokumentet är svårt att tolka och påverkar sannolikt läroböckernas innehåll och hur läroböckerna kan stödja lärare i undervisning om etik. Utifrån studiens perspektiv om bioetiska dilemman i läroböcker kan lärare tänkas stödjas bäst av <i>Insikt Biologi 2</i> och svagast av <i>Biologi Campus 2</i>. För vidare forskning kan det vara intressant att undersöka lärobokens inverkan på elevernas kunskapsutveckling om bioetiska dilemman, undersöka fler områden i biologiläroböcker utifrån styrdokument för att få en tydligare bild av stödet i undervisningen, samt hur lärare som använder sig av läroböckerna förhåller sig till bioetiska dilemman i sin undervisning.</p>
Nyckelord:	Bioetik, biologi, gymnasieskolan, läroplan, kursplan

Innehåll

Förord	i
1 Introduktion.....	1
1.1 Inledning	1
1.2 Bakgrund.....	2
1.2.1 Läromedel.....	2
1.2.2 Styrdokument	4
1.2.3 Definitioner.....	6
1.2.4 Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI)	7
1.3 Syfte och frågeställning	8
2 Teoretiska och metodologiska utgångspunkter	10
2.1 Kvalitativ innehållsanalys av läroböcker	10
2.2 Urval och genomförande av analys.....	12
2.3 Metodologisk reflektion	15
3 Resultat.....	16
3.1 Biologi 2.....	16
3.2 Biologi Campus 2.....	18
3.3 Insikt Biologi 2.....	19
3.4 Iris biologi 2.....	25
3.5 Spira 2.....	27
3.6 Sammanfattande resultat	28
3.7 Utvalt exempel av ett bioetiskt dilemma	28
4 Diskussion	29
4.1 Bioetiska dilemman i läroböckerna.....	29
4.2 Inkluderade frågor	32
4.3 Fristående frågor.....	32
4.4 Utvalt exempel av ett bioetiskt dilemma	33
4.5 Framställningstyper.....	34
4.6 Styrdokument	36
5 Slutsats	38
Referenser.....	39

Förord

Vi vill tacka de undervisande lärarna på Lunds universitets kompletterande pedagogiska utbildning (KPU) för den värdefulla kunskap vi fått under utbildningen. Vi vill rikta ett särskilt stort tack till Helena Berglund som varit en mycket bra handledare och bidragit med stödjande reflektioner under studiens process. Det har varit roligt att få använda äldre kunskaper tillsammans med nya för att bygga erfarenheter som kommer att vara användbart för oss som verksamma lärare i framtiden. Vi hoppas att studien kan tillföra ett nytt perspektiv på biologiundervisningen i svenska gymnasieskolor.

Lund maj 2020

1 Introduktion

I detta avsnitt framförs en inledning till ämnet, bakgrund, syfte och frågeställning för studien.

1.1 Inledning

Gymnasieskolans uppdrag och dess olika perspektiv som ska prägla utbildningen, står beskrivet i Skolverkets läroplan för gymnasieskolan (LGy11) (Skolverket, 2011b). Ett av fyra perspektiv som presenteras är det etiska perspektivet: *“Det etiska perspektivet är av betydelse för många av de frågor som tas upp i utbildningen. Undervisningen i alla ämnen ska behandla det etiska perspektivet och ge en grund för och främja elevernas förmåga att göra personliga ställningstaganden och agera ansvarsfullt mot sig själva och andra.”* (Skolverket, 2011b). Eleverna ska därmed kunna reflektera och förstå orsak och verkan av etiska områden och omsätta det till att kunna avväga och genomföra ansvarsfulla beslut.

Likaså har flera ämnen i gymnasieskolan ett krav i kursplanerna på att etik ska behandlas i undervisningen, exempelvis för kurserna i biologi. Etik finns med i ämnets syfte och det centrala innehåll som specificerar vilka områden som ska behandla etiska frågor (Skolverket, 2011b). Enligt Ekborg et al. (2016, s. 33) skapar kravet på etikundervisning en oro hos många ämneslärare då de upplever att de saknar en tillräcklig kompetens för att arbeta med etik. Till följd av att det etiska perspektivet ska genomsyra gymnasieutbildningen och att etik även ska inkluderas i flertalet kurser, exempelvis för kurserna i biologi, har ett intresse för etikundervisning väckts hos oss som framtida biologilärare.

I studien analyseras etiska dilemman som exemplifieras i läroböcker och hur de sedan framställs för att om möjligt få en inblick i hur de sedan kan stödja lärare i etikundervisning. Användningen av läroböcker varierar mellan lärare, men anses generellt ha en central roll i undervisningen (Wikman, 2004) och har därför valts som utgångspunkt för den här studien. Wikman (2004) menar att läroböckerna är viktiga för att varje ny generation ska få möjlighet att skapa sig en bild av samhället som de har en plats i. Vidare presenterar Wikman (2004) lärobokens fem funktioner, varav de tre relevanta för den här studien är lärobokens *“kunskapsgaranterande och auktoriserande funktion”*, lärobokens *“gemensamhetsskapande och sammanhållande funktion”*, samt lärobokens *“underlättande funktion i skolarbetet”*. Lärobokens funktioner återkommer utförligt i bakgrund och i anknytning till diskussionen. Ammert skriver följande i boken *“Att spegla världen - läromedelsstudier i teori och praktik”* (2011 s. 33): *“Läroböckerna är en del av den socialisationsprocess där människors syn på sig själva och på samhället i dåtid, nutid och framtid skapas”*.

I samband med studiens forskningsområde (etik i relation till biologi) är det relevant att tala om bioetiska områden, vilket syftar på etiska områden som är av biologisk karaktär. FN:s organ UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) har med hjälp av sitt bioetiska program, vilket syftar till att informera FN:s medlemsländer om bioetiska frågeställningar och lagstiftning, presenterat de områden som bioetiken innefattar. Exempel på dessa är genmodifierade organismer (GMO), mänsklig kloning, bioteknik och tillgång till medicin och sjukvård (UNESCO, 2015). Bioetiska områden kan i sin tur betraktas som samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI), vilka definieras av att de är omtalade i media, berör etiska områden och värderingar, samt frågor där det inte finns ett tydligt rätt eller fel svar, enligt Ekborg et al (2016, s. 9). Dessa kan exempelvis vara antibiotikaresistens eller genteknik (Ekborg et al., 2016, s. 30), vilka utifrån UNESCO (2015) kan klassas som bioetiska områden. I takt med den snabba tekniska utvecklingen inom biologi och kemi uppstår också nya aktuella samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI) som inbegriper bioetiska dilemman, vilket resulterar i att läroböcker inte fortsätter vara uppdaterade under en längre tidsperiod, menar Ekborg et al. (2016, 29).

Efter sökande av relevant forskning i området etik i relation till biologi verkade biologiundervisningens etiska problematik mer framträdande än forskning i direkt anknytning till läroböcker i relation till etik. I den här studien kommer en analys av läroböcker genomföras med utgångspunkt i Skolverkets läroplan för gymnasieskolan (LGy11, Skolverket, 2011b) och kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a). Analysen kommer att fokusera på att med hjälp av cell- och molekylärbiologiska exempel (Skolverket, 2011a) studera vilka bioetiska dilemman som exemplifieras i svenska läroböcker för gymnasieskolans biologi 2, samt studera hur de bioetiska dilemmana framställs. Kursplanen i biologi 2 med fokus på cell- och molekylärbiologins användningsområden har valts för att begränsa analysen utifrån den tid som fanns till förfogande. Studien riktar sig främst till lärare i biologi och naturkunskap i gymnasieskolan eftersom grundläggande kunskaper inom biologi krävs för förståelsen av varför de valda bioetiska dilemman har selekterats.

1.2 Bakgrund

I detta avsnitt presenteras den bakgrund som är viktig för förståelsen av studiens utgångspunkter och syfte.

1.2.1 Läromedel

Ammert är professor i historia vid Linnéuniversitetet och redaktör för boken "Att spegla världen - läromedelsstudier i teori och praktik" (2011). Boken är skriven av ett flertal författare som presenterar en överblick på forskning om läromedel, vilken har fått en betydande funktion i den här studien. Boken beskriver exempelvis läromedlens roll i undervisning och metoder för att granska och analysera läromedel. Ammert (2011, s.

260) redogör för en metod som innebär att texten analyseras utifrån olika framställningstyper, vilken grundar sig i att textinnehåll framställs på olika sätt. Innehållets framställning påverkar i sin tur hur läsaren kommer att tolka innehållet. Metoden har tillämpats för att besvara en av studiens forskningsfrågor som presenteras under *1.3 Syfte och frågeställning*.

Med hänsyn till studiens syfte, analys av läroböcker i biologi, och Ammerts (2011) framställningstypologi, är det relevant att nämna några typiska drag för läroböcker i naturvetenskapliga ämnen. Enligt Ekvall (2011, s. 117) är texterna i naturvetenskapliga läroböcker ofta kortfattade, faktarika och framställs ofta på ett förklarande eller beskrivande sätt. Det är också av intresse att nämna att läroböckerna har en roll att aktivera eleverna till att arbeta med ämnesinnehållet och läroböckerna använder sig då ofta av olika typer av faktafrågor, öppna frågor och diskussionsfrågor (Whitling & Kågerman Hansén, 2011, s. 95).

Benämningen läromedel är ett vidare begrepp där benämningen läroböcker är en del av. Läromedel kan innefatta olika typer av materiel i undervisningen och däribland finns just läroböckerna (Ammert, 2011, s. 17). När benämningen läromedel används i den här studien avses det vidare begreppet och när benämningen läroböcker används i den här studien avser det en del inom läromedlen (kursböcker för biologi 2 i detta fall).

Läromedel i Sverige granskades fram till början av 1990-talet av Statens läromedelsnämnd och därefter Statens institut av läromedel (Sil). På den tiden gavs det även exempel på lämpliga läromedel i Skolverkets kursplaner (Ammert, 2011, s. 17). Läromedelsgranskningen av staten lades ner 1991 av Göran Perssons regering (Sveriges radio, 2002). Idag ansvarar förlag som ger ut läromedel i Sverige för vad som finns med i dessa och granskar sina egna utgivelser. Efter intervjuer med lärare angående processen att välja vilken lärobok som ska köpas in till en skola är det för många ett gemensamt beslut i ämneslärlagen (Svensson, 2011, s. 296). Lärare måste själva kunna granska läromedel och ta ett gemensamt beslut med kollegor om vilken lärobok som passar bäst. Därför krävs det kunskaper om hur man ska genomföra en sådan läromedelsgranskning (Ammert, 2011, s. 17).

Läromedel skrivs av läromedelsförfattare, vilka ofta är utbildade lärare. Författarna påverkas av en mängd olika faktorer i samhället när de utformar innehållet i böckerna. De måste förhålla sig till lagar, styrdokument, utbud och efterfrågan på marknaden, politik och vetenskaplig forskning. Läromedelsförfattarna menar att de i första hand utgår från styrdokument och lagar när de skriver läromedelstexter (Ammert, 2011, s. 30). Läroböckerna som används i skolan bör baseras på det syfte och centrala innehåll som Skolverkets kursplaner föreskriver och bokförlagen är noga med att läromedlen återspeglar styrdokumentens krav (Ammert, 2011, s. 35). Kursplanen är nationell och

ska ge en bra utgångspunkt för lärare om vad undervisningens fokus ska ligga på (Skolverket, 2019).

Wikman (2004) betonar att läromedel har en central roll i undervisningen även om användningen kan variera mellan lärare. Ammert (2011, s. 26) menar, precis som Wikman (2004), att undervisningen i flertalet av skolans ämnen till största del präglas av läroböckernas innehåll. Trots läromedlens omfattande roll i undervisning är forskningsfältet om läromedel relativt ovanlig inom den pedagogiska forskningen menar Wikman (2004). På 1970-talet började forskning om läromedel uppkomma och utvecklades i större grad på 1990-talet (Wikman, 2004). Wikman (2004) menar att de samhällsförändringar som sker påverkar undervisningen och sedermera även läroböckerna. Tillgängligheten av information och förändringarnas ökade takt i samhället påverkar skolan och läroböckerna på ett utmanande sätt. Wikman (2004) tror att läroböckernas innehåll skulle kunna reduceras då det finns en stor mängd tillgänglig information utanför läroböckerna.

Liksom nämnt tidigare presenterar Wikman (2004) fem funktioner av läroboken, där tre av dessa anses relevanta för den här studien. Den första är lärobokens "kunskapsgaranterande och auktoriserande funktion", vilken innebär att lärare förlitar sig på att läroböckerna följer Skolverkets styrdokument genom att de speglar mål och syften. Den andra är lärobokens "gemensamhetskapande och sammanhållande funktion", vilken innebär att läroboken ska fungera som en utgångspunkt för lärare. Funktionen förklaras också med att läroboken möjliggör att elever i hela landet får ta del av liknande stoff och att läroboken kan stödja elevernas inläsning eller repetition inför prov. Den tredje relevanta funktionen för den här studien är lärobokens "underlättande funktion i skolarbetet", vilken innebär att läroboken underlättar lärarnas arbete då de inte behöver skapa eget textmaterial till sin undervisning. I samband med den funktionen beskriver Wikman (2004) att lärobokens textinnehåll kan bli förutsägbart för läsaren vilket kan leda till att motivationen avtar och begränsar elevernas frihet till att tänka själva. Ammert (2011, s. 37) skriver kort om vad läroboken förmedlar; vilket stoff elever och lärare möter i läroböckerna och vilken funktion eller kunskap eleverna kan inhämta från texten. Forskning om läroböckernas relation till elevernas kunskapsutveckling är dock sällsynt och ett problematiskt forskningsområde eftersom eleverna påverkas av många olika faktorer i sin kunskapsutveckling och inte enbart läroböcker (Ammert, 2011, s. 37).

1.2.2 Styrdokument

År 2011 införde Skolverket de nya läroplanerna LGr11 och LGy11 för grundskolan respektive gymnasieskolan. Med detta införande gjordes också kurserna i gymnasieskolan om och därmed tillkom nya kursplaner, exempelvis i biologi. En kursplan innehåller ämnets generella syfte och ett centralt innehåll specifikt för varje kurs med olika begrepp och avsnitt som ska behandlas i kursen (Sandin, 2014, s. 40). I

en beskrivning av kursplanens struktur skriver Sandin (2014, s. 40) att ämnets allmänna syfte följs av mål som ska uppnås med undervisningen i ämnet. Det allmänna syftet är direkt kopplat till centralt innehåll, vilket ska spegla det innehåll som kursen ska behandla. Det finns inte någon särskild ordning eller tyngdpunkt vid en specifik del av det centrala innehållet; i vilken utsträckning det ska ingå bestäms av läraren (Sandin, 2014, s. 40). Skolverket (2019) skriver också tydligt att det i kursplanerna inte finns en värdering i vilka områden som ska få mer eller mindre fokus. Sandin (2014, s. 42) skriver även att läraren ska planera undervisningen för att ge eleverna möjlighet att uppnå målen som ämnets syfte anger i kursplanen.

I läroplanen för gymnasieskolan (LGy11) förklaras gymnasieskolans uppdrag som är indelade i olika perspektiv. Etik är ett av perspektiven som nämns i gymnasieskolans uppdrag och beskrivs följande: *“Det etiska perspektivet är av betydelse för många av de frågor som tas upp i utbildningen. Undervisningen i olika ämnen ska behandla det etiska perspektivet och ge en grund för och främja elevernas förmåga att göra personliga ställningstaganden och agera ansvarsfullt mot sig själva och andra.”* (Skolverket, 2011b).

I biologiämnets syfte för gymnasieskolan står följande (Skolverket, 2011a): *“Undervisningen ska också bidra till att eleverna, från en naturvetenskaplig utgångspunkt, kan delta i samhällsdebatten och diskutera **etiska** frågor och ställningstaganden.”*

I centralt innehåll för biologi 2 i gymnasieskolan står följande punkt (Skolverket, 2011a):

“Cell- och molekylärbiologi

- Cell- och molekylärbiologins användningsområden. Möjligheter, risker och **etiska** frågor.”

Utöver ovanstående återfinns etik även i följande två punkter i centralt innehåll:

“Organismens funktion

- Samband mellan levnadsförhållanden, hälsa och sjukdom. **Etik** i medicinska frågor.”

“Biologins karaktär och arbetsmetoder

- Frågor om religion, **etik** och hållbar utveckling kopplade till biologins olika arbetssätt och verksamhetsområden.”

Etik och etiska frågor återkommer således i LGy11, biologiämnets syfte och biologi 2, vilket indikerar den vikt Skolverket lägger på etik. Studien fokuserar på etik i relation till cell- och molekylärbiologins användningsområden i centralt innehåll (se ovan).

1.2.3 Definitioner

För att skapa ett motiverat urval med utgångspunkt i kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a) gällande cell- och molekylärbiologins användningsområden som presenteras i centralt innehåll har centrala begrepp för studien definierats.

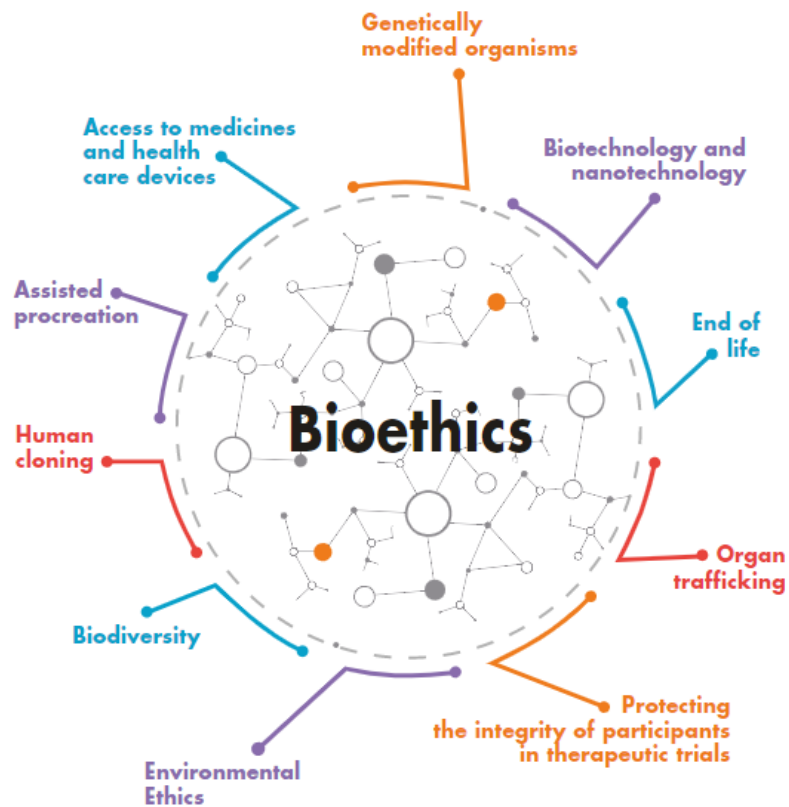
Cellbiologi innefattar studier av förändringar som en cell går igenom vid delning eller differentiering (specialisering) när en organism utvecklas. Det kan också innefatta studier av sjukliga förändringar i en cell (Nationalencyklopedin, u.d. a).

Molekylärbiologi innefattar studier av makromolekyler (framförallt nukleinsyror och proteiner) funktioner och utseenden för att få en förståelse för deras biologiska processer och strukturer. Molekylärbiologin är sprungen ur mikrobiologi, biokemi, cellbiologi och genetik som en konsekvens av att tekniska metoder där en studerar biologi på molekylnivå har utvecklats (Nationalencyklopedin, u.d. b).

Användningsområden för cell- och molekylärbiologi innebär hur cellbiologi respektive molekylärbiologi används inom olika områden, exempelvis forskning, medicin, biokemi, jordbruk, livsmedelsindustrin med flera. Bioteknik är i sin tur ytterligare ett begrepp som är nära anslutet till cell- och molekylärbiologins användningsområden. Bioteknik innebär teknisk användning av celler och celldelar för produktion och modifikation av produkter som sedan kan användas inom exempelvis hälsovård, livsmedel och jordbruk (Nationalencyklopedin, u.d. c). Bioteknik nämns inte specifikt som ett begrepp i kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a).

Begreppet bioetik innefattar etiska frågeställningar i relation till biologi. Begreppet grundades för att stödja etisk reflektion som kan uppstå i de sociala konsekvenser som vetenskap, teknologi och användning av kunskap kan orsaka (UNESCO, 2015). UNESCO (2015) menar att det är en utmaning för demokratin och kräver att det kan hanteras av alla samhällsmedborgare oavsett om du innehar expertis inom ett område eller inte. På grund av den problematik som skapas av att vetenskap och teknik utvecklas och att det därmed uppstår etisk problematik i relation till dessa, har UNESCO (2015) skapat ett bioetiskt program som ska stötta och informera medlemsländer i bioetiska frågeställningar och lagstiftning. UNESCO (2015) poängterar att de val som görs om svåra etiska dilemman kommer att påverka framtidens generationer. UNESCO (2015) presenterar en schematisk bild (figur 1) över olika bioetiska områden, där bland annat genetiskt modifierade organismer (GMO), bioteknik och mänsklig kloning nämns som exempel. Bilden presenteras för att klargöra för begreppet bioetik och vilka områden som begreppet innefattar enligt UNESCO (2015).

Sammanfattningsvis kan ovan nämnda definitioner för cell- och molekylärbiologi, bioteknik och bioetik visa på ett överlappande förhållande till varandra.



Figur 1: Schematisk bild över bioetiska områden (UNESCO, 2015).

1.2.4 Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI)

Ekborg et al. har i boken “Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet” (2016) beskrivit samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI). De definieras som frågor som ofta rapporteras i media och berör etiska frågor och värderingar som det inte finns något rätt eller fel svar på. Författarna nämner antibiotikaresistens, kärnkraftverk och genteknik som exempel på SNI. Eftersom SNI bland annat berör etiska frågor i relation till biologi är detta av intresse för studien.

Ekborg et al. (2016, s. 21) har granskat skolans styrdokument och exemplifierar delar av materialet som de anser är motiverade skäl till att SNI ska vara en del av undervisningen. I kursplanerna för naturvetenskapliga ämnen nämns bland annat att eleverna ska behandla kunskap och metoder inom naturvetenskapen och vilken påverkan naturvetenskapen kan ha på individ och samhälle. Genom att undervisa om SNI får eleverna arbeta med aktuella samhällsfrågor och lära sig granska information. Ekborg et al. (2016, s. 26) ger flera motiv för naturvetenskaplig undervisning genom SNI. Exempelvis anser de att SNI väcker ett större intresse för naturvetenskap hos eleverna och gör att de känner sig mer delaktiga i undervisningen. Det står även i styrdokumentet att skolan ska ge eleverna kunskap som kan relateras till frågor inom SNI. Eleverna får arbeta med samhällsaktuella frågor som ger dem kunskaper inför framtiden.

I dagens informationssamhälle är det lätt att ta del av aktuella SNI då de rapporteras om i tidningar, i sociala medier och i forskningslitteratur. Enligt Ekborg et al. (2016, s. 29) kan det vara svårt att göra ett urval av vilka SNI som är lämpliga att beröra i sin undervisning men menar att det är viktigt att välja frågor som är aktuella i samhället. Ekborg et al. (2016, s. 30) skriver också att det även finns centrala SNI som ofta återkommer i debatten och som berör ett visst naturvetenskapligt område, exempelvis miljö, genteknik och vaccination. Dessa områden kan alltid användas i undervisning och kan appliceras på aktuella SNI som berör något av områdena (Ekborg et al. 2016, s. 30). Aktuella SNI behandlas sällan i läroböckerna eftersom frågorna är just aktuella och hela tiden förändras menar Ekborg et al., (2016, s. 35).

Berne (2015) har också forskat om samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI). Studien fokuserar på lärandeprocesser som utvecklas hos elever när de arbetar med frågor som behandlar exempelvis bioteknik. Likt Ekborg et al., (2016) har även Berne (2015) motiverat SNI genom att knyta an till läroplanens syfte, såsom att eleverna ska ges tillräcklig kunskap inom det naturvetenskapliga området för att diskutera, analysera och reflektera över etiska frågor, samt kunna agera som samhällsmedborgare. Bernes (2015) studie fokuserar på att analysera hur eleverna argumenterar etiskt om samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI) och hur deras progression ser ut vid upprepade diskussioner om SNI.

1.3 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att ge en bild av hur läroböcker kan stödja lärare i biologiundervisningen utifrån kraven från gymnasieskolans läroplan (LGy11) (Skolverket, 2011b) och kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a). Intresset för studien uppkom genom lärobokens centrala roll och dess betydande funktioner (Wikman, 2004), och styrdokumentens krav i läroplanen för LGy11 om att det etiska perspektivet ska prägla skolverksamheten och att etik ska vara en del av

undervisningen, exempelvis för biologi 2. Många lärare känner en oro för detta kravet om etik eftersom de upplever att de saknar kompetens att undervisa i etik (Ekborg et.al 2016, s. 33). Det är därför intressant att analysera vilka bioetiska dilemman som berörs och på vilket sätt de framställs i läroböckerna. Genom att få en inblick i vad och hur läroböckerna i biologi 2 berör bioetiska dilemman kan studien möjligen ge en uppfattning om vilka bioetiska dilemman som kan vara viktiga att inkludera i undervisningen och huruvida läroböckerna kan stötta lärare i undervisning av bioetik.

Studiens forskningsfrågor är följande:

- Vilka bioetiska dilemman exemplifieras inom cell- och molekylärbiologins användningsområden i läroböckerna för gymnasieskolans biologi 2?
- Hur framställs dessa bioetiska dilemman inom cell- och molekylärbiologins användningsområden?

2 Teoretiska och metodologiska utgångspunkter

I detta avsnitt presenteras teoretiska och metodologiska utgångspunkter för studien innehållande teori, metodologi, urval, genomförande av analys, samt metodologisk reflektion.

2.1 Kvalitativ innehållsanalys av läroböcker

För att undersöka och besvara frågeställningarna har en kvalitativ innehållsanalys riktad mot bioetiska dilemman i läroböcker genomförts. Utgångsmaterialet för analysen är text i läroböcker för kursen biologi 2, Skolverkets kursplan för biologi 2 (Skolverket, 2011a) och Skolverkets läroplan för gymnasieskolan (LGy11, Skolverket, 2011b). Studien har genomförts utifrån cell- och molekylärbiologins användningsområden (Skolverket, 2011a) där fokus varit att urskilja de bioetiska dilemman som respektive lärobok framför. Dessa bioetiska dilemman har sedan använts som en utgångspunkt för att undersöka hur de framställs i läroböckerna för biologi 2. Den kvalitativa analysen av läroböckerna bestod av två delar där *constant comparative method* användes för att finna bioetiska dilemman och den andra delen innefattade en analys av hur de bioetiska dilemman som framkommit från den första delen framställdes enligt Ammerts framställningstypologi (tabell 1).

Den första delen innefattar en analys med *constant comparative method* (även kallad *constant comparison*) (Freeman, 2011, Glaser & Strauss, 1967) för att besvara frågeställningen om vilka bioetiska dilemman i cell- och molekylärbiologins användningsområden som gymnasieskolans läroböcker i biologi 2 exemplifierar. *Constant comparative method* är vanlig för kvalitativa studier och tillåter studiens analys att karaktäriseras av systematisk organisation och jämförelser av kategorier (Freeman, 2011). Den kvalitativa metoden vilar på subjektiva erfarenheter eftersom datainsamling och kategorisering av datan görs av individer (Freeman, 2011). *Constant comparative method* används följaktligen genom att samla in och kategorisera data och sedan jämföra och väga den mot vilket syfte analysen har (besvara forskningsfrågorna) (Freeman, 2011). Det innebar för den här studien att läroböckerna studerades och bioetiska dilemman (data) samlades in och kategoriserades utifrån om de berörde cell- och molekylärbiologins användningsområden och om de var bioetiska (se 1.2.3 *Definitioner*). När ett nytt exempel på ett bioetiskt dilemma påträffades, vägdes det mot kategoriseringen (utifrån cell- och molekylärbiologins användningsområden och bioetik) och jämfördes med tidigare utvalda bioetiska dilemman för att avgöra om de skulle tas med i studien utifrån relevans i relation till studiens forskningsfrågor. Analysen underlättades av att kontinuerligt notera den kategoriserade datan (bioetiska dilemman) och hur den jämförs, vilket kallas för "memos" (Glaser & Strauss, 1967, s. 102) och som i den här studien blivit rådatan som sedan använts för att sammanställa resultatet.

Den andra delen innefattar en analys av hur de bioetiska dilemman som framkommit från den första delen med hjälp av *constant comparative method* (Freeman, 2011, Glaser & Strauss, 1967) framställdes. Analysen utgick från de förbestämda framställningstyperna (tabell 1) i enlighet med Ammert (2011, s. 262). Ammerts (2011, s. 260) metod om framställningstyper grundar sig i att framställning av innehåll kan se ut på olika sätt. Genom att utgå från Ammert (2011, s. 262) går det att tydliggöra hur ett innehåll i en lärobok framställs. Vidare förklarar Ammert (2011, s. 261) att modellen utgår från de olika kunskapstyper som elever visar och bygger även på tankar om hur kunskap och minne organiseras. För studier av läroböcker är det lämpligt att analysera avsändarens mening och hur läroböckerna kan stimulera till kunskapstyperna (Ammert, 2011, s. 261). Ammert (2011, s. 261) presenterar fyra olika framställningstyper: *konstaterande, förklarande, reflekterande/analyserande och normativ*. Ammert (2011, s. 271-272) påpekar att metoden om framställningstyper från början är utformad för att analysera läroböcker i historia, men metoden kan även användas för analys av läroböcker i andra ämnen och olika typer av läromedel.

Den *konstaterande* framställningstypen innebär att författaren i texten fastslår någonting specifikt. Framställningen av innehållet bekräftar och redovisar fakta, men ger inte en förklarande bild. Den *förklarande* framställningstypen innebär att innehållet förklaras och svarar på frågan om *hur* någonting är och vad det betyder. Läsaren kan alltså följa ett resonemang om orsak och verkan. Den *reflekterande/analyserande* framställningstypen går mer på djupet och ger flera perspektiv eller resonemang om någonting. Detta kan exempelvis göras genom att textinnehållet ger ett sammanhang som läsaren kan knyta an till. Den *normativa* framställningstypen förmedlar ett tydligt budskap med värdering. Det kan vara så att författarna har tagit ställning och vill förmedla detta. Den *normativa* framställningstypen framhålls av Ammert (2011, s. 261) eftersom den är vanligt förekommande i historieböcker och ger en bättre förståelse till vad läroböckerna presenterar. Ibland kan den *normativa* framställningen finnas i kombination med någon av de andra typerna av framställningar och ibland kan det stå själv. Om en text är normativ (oavsett i kombination med någon av de andra eller inte) föreslår Ammert (2011, s. 261) att det *normativa* noteras.

Tabell 1. Beskriver Ammerts typologi över framställning i läroböcker. Hämtat ur "Att spegla världen - läromedelsstudier i teori och praktik." (2011, s. 262).

Typologi över framställning i läroböcker	Vad läroboken förmedlar	Svarar på följande fråga från läsaren:
Konstaterande	Redovisning, bekräftelse, fakta	Vad är? Vem är? Vad hände? När? Hur mycket? Hur ofta?
Förklarande	Förklaring, beskrivning, bakgrund, konsekvens	Vad betyder det? Hur gick det till? Vad beror det på? Vad hände sedan?
Reflekterande/analyserande	Anknytning till läsaren, hennes erfarenheter och förkunskaper. Kopplingar till parallella sammanhang, teoretiska begrepp eller modeller	Hur kan jag förstå det? Vad kan det jämföras med? Varför resonerar man så? Vad kunde ha hänt annars?
Normativ	Explicit eller implicit värdering, tolkar och bedömer åt läsaren. Ger utsagor om gott-ont, rätt-fel.	Är det bra eller dåligt? Vilka var de goda? Hur ska man göra/vara/tänka?

2.2 Urval och genomförande av analys

Det empiriska material som kommer att användas för att studera och besvara frågeställningarna är tillgängliga läroböcker för gymnasieskolans kurs i biologi 2 (tabell 2). Tillgängligheten innebär att böckerna funnits att tillgå på bibliotek och onlinebutiker.

Tabell 2. Förteckning över de läroböcker för gymnasieskolan i biologi 2 som har analyserats i studien utifrån vilka bioetiska dilemman som berörs och framställningen av dessa.

Boktitel	Författare	Årtal	Förlag
<i>Biologi 2</i> , 1. uppl.	Janne Karlsson, Tomas Krigsman, Beng-Olov Molander, Per-Olof Wickman, Gunnar Björndahl	2012	Liber
<i>Biologi Campus 2</i> , 1. uppl.	Leena Avantis, Karim Hamza, Carl-Johan Sundberg, Anders Pålsson	2018	Sanoma Utbildning
<i>Insikt Biologi 2</i> , 1. uppl.	Lena Brynhildsen, Henrik Brändén	2012	Natur & Kultur
<i>Iris biologi 2</i> , 1. uppl.	Anders Henriksson	2013	Gleerups
<i>Spira 2</i> , 2. uppl.	Gunnar Björndahl, Johan Castenfors	2018	Liber

Likt tidigare beskrivning användes kursplanen för biologi 2 samt LGy11 som utgångspunkt för vad som skulle analyseras och varför. Studiens analys fokuserar på cell- och molekylärbiologins användningsområden utifrån centralt innehåll i biologi 2 för att begränsa studien till tiden som fanns till förfogande för att kunna genomföra analysen. Etik i relation till biologi valdes med bakgrund av att kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a) liksom många andra kursplaner för LGy11 innehåller etik och att det är ett orosmoment för lärare.

I studiens inledande skede fanns ingen konkret utarbetad plan på hur bioetiska dilemman som exemplifieras i läroböckerna skulle väljas ut för vidare analys. En första tanke var att finna artiklar som framförde vilka bioetiska områden som var omtalade och aktuella, för att sedan använda dessa som utgångspunkt för urvalet av bioetiska dilemman. Svårigheterna i att använda detta var att hitta vetenskapliga artiklar som enhetligt innefattar vilka bioetiska dilemman som är viktiga att uppmärksamma. Figur 1 (UNESCO, 2015) var det närmaste som påträffades, men valdes inte att utgå från eftersom den inte uttrycker områden specifikt för biologi 2 och cell- och molekylärbiologins användningsområden. Det var därför mer lämpligt att använda figur 1 (UNESCO, 2015) för att diskutera resultaten i relation till den än att använda den som utgångspunkt för att konstruera analysen. Efter undersökning av alternativa metoder och funderingar påträffades *constant comparative method* (Freeman, 2011, Glaser & Strauss, 1967), vilken innebar att utgångspunkten istället blev läroboken och att boken granskades för att finna vilka bioetiska dilemman som respektive lärobok presenterade som etiskt till läsaren.

Vidare fanns det svårigheter i att finna användbara och konkreta metoder som var relevanta för textanalysen av de bioetiska dilemman i läroböckerna. Forskning om lärobokstexter är relativt sällsynt och så även studier om hur naturvetenskapliga läroböcker tar sig an etiska aspekter. Passande litteratur påträffades i boken "Att spegla världen - läromedelsstudier i teori och praktik" (Ammert, 2011), där metoder för att granska och analysera läromedel presenteras. Ammerts framställningstyper (tabell 1) valdes efter att ha undersökt alternativ att tillgå, men fann tyvärr inte liknande som representerade målet med studien på ett sådant tydligt sätt. Ammerts framställningstyper (tabell 1) var den metod som var genomförbar och applicerbar för den här studien. Ammert (2011) menar att metoden är användbar för textanalys av olika typer av läroböcker och har ett brett tillämpningsområde. Den ansågs också relevant utifrån Ekvalls (2011, s. 117) uttalande om att naturvetenskapliga texter ofta framställs kortfattat och på ett förklarande eller beskrivande sätt. Förklarande är en av de framställningstyperna som finns med i Ammerts framställningstyper (tabell 1).

Respektive lärobok är uppdelad på olika sätt i kapitel och avsnitt med diverse rubriker. Därmed uppstod en svårighet att avgöra var respektive lärobok förväntades att cell- och molekylärbiologiska användningsområden behandlades. En noggrann granskning av

läroböckerna var därför nödvändig för att sedan med hjälp av *constant comparative method* (Freeman, 2011, Glaser & Strauss, 1967) tydliggöra vilka bioetiska dilemman som exemplifieras i respektive lärobok. Kapitlens rubriker och underrubriker genomgicks för att utesluta de delar i böckerna som inte innehöll cell- och molekylärbiologiska användningsområden. De utvalda delar som innehöll cell- och molekylärbiologiska användningsområden lästes sedan igenom för att samla in och kategorisera de bioetiska dilemman som kunde relateras till cell- och molekylärbiologiska användningsområden.

För att avgöra om texterna i respektive lärobok exemplifierade bioetiska dilemman eller endast ett faktabaserat innehåll krävdes ännu ett urval. Urskiljandet var problematiskt eftersom texterna var diffusa. Efterhand formades urvalet till att utgå från att författarna till respektive lärobok antingen skrev att det var ett etiskt dilemma, att det fanns en debatt, att det var ett fall för etikprövningsnämnden eller att det fanns en underliggande ton. Med en underliggande ton menas i detta fall att det antingen fanns en fristående fråga med möjlighet att svara i relation till cell- och molekylärbiologins användningsområden eller att författarna presenterade olika ståndpunkter eller argument för något och tydliggjorde att det inte fanns ett entydigt svar. Tillvägagångssättet är typiskt för *constant comparative method* (Freeman, 2011, Glaser & Strauss, 1967), där datainsamling och analysen utgår från en helhet för att sedan under pågående analys styra urval och process.

Under analysens genomförande av vilka bioetiska dilemman som exemplifierades i respektive lärobok, uppkom en fundering. Vissa avsnitt upplevdes beröra etisk problematik, men framfördes inte som något etisk av läroböckerna på ett sådant sätt som övriga bioetiska dilemman som uppmärksammats under analysen. Därför har ett exempel på ett sådant bioetiskt dilemma lyfts fram i resultat och i diskussion (3.7 resp. 4.4 *utvalt exempel av ett bioetiskt dilemma*).

Vidare analyserades de utvalda bioetiska dilemman med hjälp av Ammersts framställningstyper (tabell 1). De bioetiska dilemman lästes och jämfördes med de karaktäristiska egenskaperna för de olika framställningstyperna (tabell 1). Vid analysen framkom det att textstyckena kunde ha inslag av flera framställningstyper. I dessa fall noterades alla framställningstyper som framkom.

Under analysens gång upptäcktes att vissa textstycken kunde innehålla frågor utan uppföljning, vilket valdes att kallas för "inkluderade frågor" och syftar på att texten har inkluderat frågor. En sådan fråga öppnar upp för egen reflektion hos läsaren, vilket gör att om ett stycke exempelvis är förklarande men har en avslutande inkluderad fråga, så har detta noterats (se exempel i tabell 3). Den inkluderade frågan i texten kan då fungera som ett komplement till textens övriga framställning.

Utifrån Whitling & Kågerman Hansén (2011, s. 95) om att läroböckerna ofta använder sig av olika typer av faktafrågor, öppna frågor och diskussionsfrågor för att aktivera eleverna, fanns en öppenhet för att sådana frågor kunde uppkomma under analysen även om studien i stort syftade till att analysera den flytande texten. Frågorna valdes att kallas för fristående frågor och fanns exempelvis i slutet eller början av ett kapitel. De fristående frågorna valdes att ta med eftersom de kunde visa på att böckerna exemplifierade ett bioetiskt dilemma. Alternativt att en fråga fungerade som ett komplement till en text som inte presenterades som ett bioetiskt dilemma, men blev det i samband med fristående fråga om samma dilemma. Dessa fristående frågor kunde inte analyseras med hjälp av Ammerts framställningstyper (tabell 1), men fungerade som ett exemplifierat bioetiskt dilemma. De fristående frågorna presenteras i resultatet i enskilda tabeller, exempelvis som tabell 4.

I en av läroböckerna (*Insikt Biologi 2*) påträffades även textstycken som enbart innehåller fristående frågor utan svar eller flytande text. Ammerts framställningstypologi (tabell 1) var inte tillämpningsbar på dessa textstycken eftersom de enbart innehöll frågor. Frågorna behandlades därför som fristående frågor (tabell 8). En fallstudie i *Insikt Biologi 2* påträffades där bioetiska dilemman i form av frågor ska appliceras på olika fall. Eftersom textstycket enbart innehöll frågor och fall och ingen sammanhängande text var Ammerts framställningstyper (tabell 1) inte applicerbart. Därför presenteras detta textstycke inte i någon tabell i resultatet, utan finns istället med i den löpande texten (3.3 *Insikt Biologi 2*).

2.3 Metodologisk reflektion

En svårighet som uppstår vid användandet av analysmetoder där texter granskas är att analysen präglas av vår subjektivitet som författare till studien. Detta medför att det resultat som analysen ger kommer att vara påverkat av vilka personer vi som författare är och våra kunskaper och erfarenheter inom biologi och etik. Det är svårt att vara totalt objektiv eftersom vi alltid omedvetet utgår från oss själva.

Det urval som gjorts av vilka bioetiska dilemman som läroböckerna framhåller präglas av att urvalet är gjort utifrån vad vi uppfattar att respektive bok och tillhörande författare menar är ett etiskt dilemma. Även om det är tydligt i de flesta av dessa fall så kan det med en underliggande ton finnas dilemman eller frågor som framhålls och som vi valt att exemplifiera, vilka då präglas av att vi anser det vara så. Vi vill därför poängtera att vi använt oss av exempel som vi ansett vara bioetiska dilemman och gör inte anspråk på att ge en helhetsbild över alla bioetiska dilemman i relation till cell- och molekylärbiologins användningsområden. Studiens process och motivering av urvalen har därför redovisats i största möjliga utsträckning. Vi är två författare som arbetat med studien och analyserat materialet, vilket bidrar till att öka studiens tillförlitlighet, representativitet och validitet.

3 Resultat

I detta avsnitt presenteras resultaten från den analys som utförts i enlighet med studiens forskningsfrågor. Underrubrikerna är indelade för att redovisa resultat från respektive lärobok med hjälp av två tabeller. Den övre tabellen för respektive lärobok presenterar de bioetiska dilemman som kunde analyseras med hjälp av Ammerts framställningstyper (tabell 1). För att tydliggöra dessa har citat från läroböckerna valts ut. Den nedre tabellen för respektive lärobok presenterar de fristående frågorna till läsaren, vilka berör bioetiska dilemman, men som inte analyserats med hjälp av Ammerts framställningstyper (tabell 1) eftersom de endast är frågor och därför inte applicerbara till Ammerts (tabell 1). De fristående frågorna är dock relevanta för att visa vilka bioetiska dilemman som läroböckerna berör och kan i vissa fall fungera som en komplettering till en text som i sig inte är reflekterande, men att en fristående fråga öppnar upp för egen reflektion hos läsaren.

3.1 *Biologi 2*

Läroboken *Biologi 2* presenterar frågor som återfinns under rubriken “Etiska frågor” och kan därför sammanfattas så utifrån läroboken (tabell 3). Frågan om vi har rätt att ändra organismers gener, framställs som konstaterande och reflekterande (tabell 1) då de redovisar två olika ståndpunkter, men utvecklar inte dessa vidare, enligt följande: “Utifrån religiösa eller andra övertygelser anser en del människor att endast en skapare eller evolutionen har rätt att förändra arters arvsanlag. En motsatt ståndpunkt är att vi människor i alla tider har avlat djur och förädlat växter och därför alltid har ändrat arters arvsanlag. Gentekniken har inte förändrat detta.”.

Vem som ska ha rätt till kunskapen om våra genetiska egenskaper framställs som reflekterande och om man kan äga gener framställs som reflekterande då dessa texter framför olika åsikter och argument för dessa samt vilka för och nackdelar som finns och varför, samt att det finns en jämförelse. Vem som ska ha rätt till kunskapen om våra genetiska egenskaper framställs även som förklarande, vilket kan styrkas av följande: “I tropiska länder finns växter som kan innehålla värdefulla gener. För att hitta sådana gener undersöker man egenskaper hos växter som befolkningen i länderna redan använder.”. På frågan om man kan välja vilket barn man vill ha framställs texten som förklarande, men i slutet öppnar texten upp för reflektion för läsaren genom följande: “I framtiden kommer man kanske att kunna byta ut vissa “felaktiga gener” redan före födseln. Kommer det att innebära att man kan tillverka foster med önskvärda egenskaper?”.

Under rubriken “Odling av celler” lyder stycket, vilket särskilt berör etik, följande: “I Sverige är det tillåtet att bedriva forskning även på mänskliga, embryonala stamceller. Cellerna tas från det inre cellagret hos blastocysten (se s. 260). För ändamålet används överblivna embryon från provrörsbefruktningar eller aborterade embryon. Det är även

tillåtet att befrukta ägg på konstgjord väg för att kunna få embryonala stamceller. Man måste dock i samtliga fall ha tillstånd dels från de män och kvinnor som är ursprunget till embryona, dels från en regional forskningsetisk nämnd.”. Detta citat påvisar den konstaterande framställningstypen. Följande citat visar att texten också hade den förklarande framställningstypen: “Även om celler efter många celldelningar inte längre är totipotenta, så kan de vara *pluripotenta*, vilket betyder att de fortfarande kan utvecklas till många, om inte alla, celltyper.”.

Tabell 3. Presentation av bioetiska dilemman kopplade till cell- och molekylärbiologins användningsområden som finns i läroboken *Biologi 2*, samt framställningen av dessa bioetiska dilemman.

Bioetiska dilemman <i>Biologi 2</i>	Konstaterande	Förklarande	Reflekterande/ analyserande	Normativ
Etiska frågor (s. 69-70): “Har vi rätt att ändra organismers gener?” (s. 69)	Konstaterande		Reflekterande	
“Vem ska ha rätt till kunskapen om våra genetiska egenskaper?” (s. 69)		Förklarande	Reflekterande	
“Kan man äga gener?” (s. 70)			Reflekterande	
“Kan man välja vilket barn man vill ha?”(s. 70)		Förklarande med inkluderad fråga		
Odling av stamceller (s. 256-257)	Konstaterande	Förklarande		

Biologi 2 har två fristående frågor till läsaren som berör cell- och molekylärbiologins användningsområden och som skildrar bioetiska dilemman. Båda frågorna var kopplade till genmodifierade organismer, se tabell 4 nedan.

Tabell 4. Redovisar de fristående frågorna utan svar som finns i läroboken *Biologi 2*. Frågorna behandlar cell- och molekylärbiologins användningsområden och berör bioetiska dilemman.

Fristående frågor i <i>Biologi 2</i>
Fråga 8. “Kan det vara farligt att äta mat som kommer från genförändrade växter? I så fall hur?” (s. 71)
Fråga 9. “Kan transgena organismer skada miljön? I så fall hur?” (s. 71)

3.2 *Biologi Campus 2*

De bioetiska dilemman som *Biologi Campus 2* omfattar är embryonala stamceller och inducerade pluripotenta stamceller (iPS) (tabell 5). Texten där bokens författare visar på att det finns en etisk problematik bakom, framställs som konstaterande och förklarande. Detta kan styrkas av följande citat: “För det första finns det etiska problem med att använda celler från mänskliga embryon för forskning eller medicinskt bruk. För det andra kan ES-celler stötas bort av immunförsvaret i den individ som får stamcellerna. Det är alltså samma problem som finns vid andra typer av transplantationer. Det var därför ett stort framsteg när japanska forskare år 2006 lyckades omvandla differentierade celler från vuxna möss till pluripotenta stamceller”.

Tabell 5. Presentation av bioetiska dilemman kopplade till cell- och molekylärbiologins användningsområden som finns i läroboken *Biologi Campus 2*, samt framställningen av dessa bioetiska dilemman.

Bioetiska dilemman <i>Biologi Campus 2</i>	Konstaterande	Förklarande	Reflekterande/ analyserande	Normativ
Embryonala och inducerade pluripotenta stamceller (iPS) (s. 125-126)	Konstaterande	Förklarande		

Biologi Campus 2 har två fristående frågor till läsaren som berör cell- och molekylärbiologins användningsområden och som skildrar bioetiska dilemman. Fråga 10 tillhör texten om bioinspirerade membran (tabell 6). Fråga 19 behandlar embryonala stamceller och inducerade pluripotenta stamceller (iPS) (tabell 6).

Tabell 6. Redovisar de fristående frågorna utan svar som finns i läroboken *Biologi Campus 2*. Frågorna behandlar cell- och molekylärbiologins användningsområden och berör bioetiska dilemman.

Fristående frågor i <i>Biologi Campus 2</i>
Fråga 10. “Ta reda på vad man försöker göra med syntetiska organeller. Diskutera möjligheter och risker med den här tekniken.” (s. 91). Tillhör texten om “bioinspirerade membran” (s. 85-86)
Fråga 19. “Användningen av embryonala stamceller för forskning och för att bota sjukdomar är en omdiskuterad fråga. Ta reda på vilka argument som förs fram, både för och emot användningen av ES-celler. Diskutera även hur användningen av iPS-celler kan komma att påverka denna debatt.” (s. 127).

3.3 *Insikt Biologi 2*

Insikt Biologi 2 innefattar bioetiska dilemman i bokens avsnitt inom bioteknik, DNA-analys, genmodifiering och cellodling och embryotekniker, (tabell 7). De bioetiska dilemman framställs övervägande på ett förklarande och/eller reflekterande sätt. Ett fåtal bioetiska dilemman är konstaterande.

Det första stycket med rubriken “Vad innebär modern bioteknik” är konstaterande men öppnar upp för reflektion genom inkluderade frågor till läsaren (tabell 7). Citatet “Man kan kлона levande däggdjur, föra in nya gener i nybefruktade ägg och testa flera olika gener innan man bestämmer vilket embryo man vill plantera in och låta utvecklas till ett barn.” styrker en konstaterande framställning. De inkluderade frågorna i slutet av texten är exempelvis: “Vad ska vi tillåta oss göra med generna hos växter och djur?”

Avsnittet om DNA-analyser i *Insikt Biologi 2* har rubriken “DNA-analyser reser svåra etiska frågor”. Avsnittet börjar med en inledande text om genetisk integritet som framställs reflekterande (tabell 7). Den reflekterande framställningstypen stärks av “En linje i debatten om dessa etiska frågor är att risken för diskriminering p.g.a. riskgener gör att man bör låta makten över informationen ligga i den enskildes händer och att det ska var förbjudet för utomstående att ens ställa frågor.”. Texten redovisar även en annan linje i debatten om genetisk integritet. Texten jämför och framför olika synsätt.

I anknytning till “Genetisk integritet” finns en relevant konkret fråga (rubrik) med tillhörande text som berör bioetiska dilemman (tabell 7). Frågan är ”Ska försäkringsbolag få se dina gener?” och den reflekterande framställningen framgår av citatet: “Å ena sidan riskerar de som haft otur i genlotteriet att ställas utan viktigt försäkringsskydd, å andra sidan innebär försäkringar att många människor går ihop och delar på risken för något man inte vet vem som kommer drabbas av.” Eftersom detta exempel framförs på ett jämförande och resonerande sätt där olika perspektiv tas upp och även innefattar risker och möjligheter, anses de vara reflekterande (tabell 1).

Inledningsvis är texten om att “Välja barn” (tabell 7) förklarande vilket styrks av citatet “Genanalyser kan även göras på foster och tidiga embryon och användas för att avgöra om man vill göra abort, eller vilket en rad tillgängliga embryon som ska planteras in då man gör provrörsbefruktning. Man talar då om **fosterdiagnostik** med **selektiv abort** respektive **PGD**.”. Texten övergår till att bli reflekterande och styrks av: “Frågorna som dessa tekniker väcker är om vi bör välja och välja bort blivande barn utifrån deras gener, vilka gener det i så fall kan vara rimligt att välja utifrån, samt om det ska vara statsmaktens sak att avgöra detta eller upp till varje pars egen moral att bestämma själva. Å ena sidan är det uppenbart att man kan undvika mycket lidande och plågor om man väljer bort embryon och foster som skulle bli barn med svåra, plågsamma sjukdomar. Å andra sidan kan man undra hur en bortsortering av människor med vissa

gener går ihop med tanken om alla människors lika värde oavsett egenskaper och gener.”.

Inom avsnittet genmodifiering i *Insikt Biologi 2* finns en rubrik som boken benämner “Debatt om genmodifierad mat”. Texten innefattar ett antal bioetiska frågor med svar (tabell 7). En av frågorna “Är genmodifierade växter farliga att äta?” besvarar boken enligt följande citat: “All mat vi äter kommer från levande varelser och mycket av maten innehåller DNA som är främmande för människan. Att äta främmande gener kan således inte vara farligt.”. Citatet visar att texten är konstaterande. En annan fråga “Kan den nya genen smita ut i omgivningen och störa ekosystemen?” besvaras på ett förklarande och reflekterande sätt. Den förklarande och reflekterande framställningen styrkas av citatet: “Om denna gen skulle ge växten en överlevnadsfördel i naturen skulle växten naturligtvis kunna sprida sig mer än tidigare och därmed förändra ekosystemen. Den första frågan man måste ställa är därför om den genmodifierade växt man vill odla har någon vild släkting i naturen runt omkring. Därför kan frågan om att odla genmodifierad majs se helt olika ut i Sverige och Mexiko.”. Nästa fråga “Orsakar genmodifierade grödor andra miljöproblem?” besvaras på ett förklarande sätt med inkluderade frågor. Framställningstypen och inkluderade frågor visas i citatet: “En diskussion gäller de grödor som har inbyggda biologiska insektsgifter. Där dessa börjat odlas har användningen av kemiska insektsgifter minskat och betydligt färre bönder skadas av sådana gifter. Men hur är det med insekterna? Riskerar inte andra insekter att slås ut runt åkrarna?”. Frågan “Påverkar GMO makten över världens mat?” besvaras med en förklarande text som styrks av “Växtförädling med genteknik är dyrt. Genteknikens intåg i växtförädlingen har gått hand i hand med att företag slagits ihop och slagits ut, så att det nu bara återstår en handfull transnationella växtförädlingsföretag.”. Sista frågan i debatten är “Har vi rätt att “leka gud?””. Frågan besvaras på ett reflekterande sätt som påvisas i citatet: “Åsikten framför också att människan överhuvud taget inte har rätt att genmodifiera andra varelser. Att det är att” leka gud” eller att sätta sig upp mot “den naturliga ordningen”.”

I anknytning till bokens avsnitt om genmodifiering finns även ett avsnitt med DNA-mediciner och gendoping i *Insikt Biologi 2* (tabell 7). Texten som helhet är förklarande men inkluderar frågor i slutet, vilka är exempel på bioetiska dilemman inom området. Exempel på inkluderade frågor ur texten: “Men hur skulle vi ställa oss till tanken att ge oss själva en sådan dos för att minska flåset när vi springer efter bussen för att komma i tid till skolan eller jobbet? Eller vad skulle vi tycka om att spruta in en extra gen i några av våra celler för att dämpa de signaler som säger att vi är hungriga, fastän vi nyligen åt en ordentlig måltid, och vågen pekar på en rejäl övervikt? “. Det är texten som helhet som analyseras utifrån Ammerts framställningstyper (tabell 1) och inte frågorna, precis som nämnt tidigare.

Insikt Biologi 2 har även i samband med genmodifiering ett textstycke “Genmodifiera hela människor?” (tabell 7). Stycket är konstaterande med ett reflekterande avslut. Den konstaterande framställningen påvisas i citatet: “I princip skulle det vara mycket enkelt att överföra dessa tekniker till människor så att vi kan föra in nya gener i provrörsbefruktade ägg för att undvika svåra ärftliga sjukdomar, minska risken för vanliga sjukdomar eller undvika mindre ofullkomligheter som tondövheter eller utstående öron.”. Citat som styrker det reflekterande avslutet: “Åsikterna går dock isär om detta är för att det vore principiellt fel att börja genmodifiera våra barn och med dem kommande generationer, eller om vi bara just nu saknar den kunskap som behövs för att göra det tillräckligt säkert.”.

Det sista bioetiska avsnittet som *Insikt Biologi 2* berör är cellodling och embryonala stamceller (tabell 7). Under cellodling beskrivs det klassiska fallet om Henrietta Lacks celler, vilket framställs förklarande: “Länge fick hennes efterlevande inget veta om hur Henriettas celler levde vidare. Familjen fortsatte ett liv i relativ fattigdom samtidigt som lysande vetenskapliga karriärer gjordes med hjälp av HeLa-cellerna, som även började användas i olika lönsamma affärsprojekt.”. Under avsnittet om embryonala stamceller finns en ruta med regler för embryonala stamceller som nämner att forskning på embryonala stamceller måste ha tillstånd av en regional etikprövningsnämnd och därför tagit med som ett bioetiskt dilemma. Texten är förklarande och styrks av citatet: “I Sverige är det tillåtet att göra experiment på ett embryo upp till 14 dagar efter befruktningen (man räknar ej dagar som det varit nedfruset), därefter ska embryot förstöras. Om man tar ut embryonala stamceller ur embryot slutar dessa regler att gälla och de embryonala stamcellerna kan fortsätta odlas.”. Avsnittet har även ett textstycke benämnt “Blanda människa och mus”. Texten är förklarande men avslutas med en inkluderad fråga, vilket styrks av följande: “Man tar ett antal musembryon när de består av ca 200 celler (blastocyststadiet). Dessa möss är genmodifierade på ett sådant sätt att deras immunförsvar tål människoceller. Sedan sprutar man in lite av de mänskliga stamcellerna i blastocysten.” och inkluderad fråga: “Var går gränsen mellan människa och djur?”.

Insikt Biologi 2 har som avslutning på kapitlet bioteknik en konstaterande textruta “insikter” med inkluderade frågor som behandlar bioteknikens och genteknikens framsteg. Författarna skriver “Men teknikerna tvingar oss samtidigt ställa flera svåra frågor”. Därefter behandlas tre bioetiska dilemman (tabell 7). Ett citat ur “Vad gör egentligen skillnaden mellan människa och djur?” som styrker den konstaterande framställningen med inkluderade frågor är: “Fler forskargrupper undersöker vad som händer om man stoppar in sådana gener som misstänks ge oss våra unikt mänskliga egenskaper i möss. Hur mycket människoceller eller människogener måste ett sådant djur ha, för att vi ska betrakta det som en människa?”. Frågan “Välja och designa våra barn?” framställs också konstaterande med inkluderade frågor och styrks av “Från en situation där slumpen bestämde vilka av mammas och pappas gener som skulle

kombineras i ett barn kan vi alltså vara på väg att ta kontrollen över kommande generationers arvs massa. Vill vi använda den möjligheten? I så fall — till vad?”. Sista frågan “Vem ska få se dina och mina gener?” besvaras även den på ett konstaterande sätt med inkluderade frågor och styrks av citatet: “Det har länge gjorts ett antal gentester i sjukvården, och det framstår i skrivande stund som troligt att man snart kommer börja sekvensbestämna hela arvs massan hos patienter, och kanske oss alla i förebyggande syfte. Då är frågan vem som ska ha kontrollen över informationen i mina och dina gener. Ska försäkringsbolag ha rätt att kräva att få se min DNA - sekvens innan jag tecknar en försäkring? “.

Tabell 7. Presentation av bioetiska dilemman kopplade till cell- och molekylärbiologins användningsområden som finns i läroboken *Insikt Biologi 2*, samt framställningen av dessa bioetiska dilemman.

Bioetiska dilemman <i>Insikt Biologi 2</i>	Konstaterande	Förklarande	Reflekterande/ analyserande	Normativ
Vad innebär modern bioteknik (s. 272)	Konstaterande med inkluderade frågor			
DNA-analyser reser svåra etiska frågor (s. 283): Genetisk integritet (s. 283-284)			Reflekterande	
”Ska försäkringsbolag få se dina gener?” (s. 283)			Reflekterande	
Välja barn (s. 284-285)		Förklarande	Reflekterande	
Debatt om genmodifierad mat (insiktsruta):				
“Är genmodifierade växter farliga att äta?” (s. 292)	Konstaterande			
“Kan den nya genen smita ut i omgivningen och störa ekosystemen?” (s. 292-293)		Förklarande	Reflekterande	
“Orsakar genmodifierade grödor andra miljöproblem?” (s. 293)		Förklarande med inkluderade frågor		
“Påverkar GMO makten över världens mat?” (s. 293)		Förklarande		
“Har vi rätt att “leka gud?” (s. 293)			Reflekterande	

Bioetiska dilemman <i>Insikt Biologi 2</i>	Konstaterande	Förklarande	Reflekterande/ analyserande	Normativ
DNA-mediciner och gendoping (s. 297)		Förklarande med inkluderade frågor		
Genmodifiera hela människor (s. 298)	Konstaterande		Reflekterande	
Henrietta Lacks och läkarna som tog hennes celler (insiktsruta) (s. 300)		Förklarande		
Regler om embryonala stamceller (s. 306)		Förklarande		
Blanda människa och mus (insiktsruta) (s. 308)		Förklarande med inkluderad fråga		
Insikter (s. 311)				
“Vad gör egentligen skillnaden mellan människa och djur?” (s. 311)	Konstaterade med inkluderade frågor			
“Välja och designa våra barn?” (s. 311)	Konstaterade med inkluderade frågor			
“Vem ska få se dina och mina gener?” (s. 311)	Konstaterade med inkluderade frågor			

Avsnittet om DNA-analyser avslutas med “Vad bör man välja/välja bort?” som öppnar upp för reflektion. Texten börjar med frågor som berör bioetiska dilemman och som sedan ska appliceras på olika fall. Textstycket var inte tillämpningsbart utifrån Ammerts framställningstyper (tabell 1). Hämtat ur *Insikt Biologi 2* (2012, s. 286):

“Vad bör man välja/välja bort?

Bör man överhuvudtaget kunna välja bort embryon och foster på grund av deras gener?, Vilka genvarianter ska i så fall vara ok att välja bort?, Var ska gränsen gå?, Skulle du själv vara beredd att välja bort ett foster eller embryo på grund av någon av följande genvarianter?, Bör det vara tillåtet att göra det? och Bör man beordras att göra det?

- En genvariant som dömer sin bärare till Krabbes sjukdom, som bryter ut under första levnadsåret, successivt bryter ner hjärnan och bl.a. gör så att varje beröring blir smärtsam. Barnet avlider före tre års ålder.
- En genvariant som dömer sin bärare till Huntingtons sjukdom, som bryter ut runt 40-årsåldern och successivt förstör nervcellerna så att man först får ofrivilliga ryckningar, sedan sprattlar okontrollerat med benen och efter ungefär tio år dör.
- En genvariant som ger dramatiskt ökad risk för förtäringar i blodådrorna och därmed en mycket hög risk för en förtida död i hjärtinfarkt eller stroke.
- En genvariant som ger en kvinna långt över 50% risk att drabbas av bröstcancer, som alltid för med sig lidande och djup oro och i ungefär ett fall av fyra leder till döden.
- En genvariant som gör att man får svårare än de flesta att reglera aptiten, lättare får fetma och ungefär dubbelt så ofta som genomsnittet dör i förtid av en stroke eller hjärtinfarkt.
- En genvariant som fördubblar risken för alkoholism och drogberoende, som både skapar lidande för omgivningen och stor ökad risk för att dö i förtid.
- En genvariant som ökar risken att få allvarliga koncentrationsproblem i skolan med 30%.
- En genvariant som med stor sannolikhet gör en tondöv.
- En genvariant som gör att män tidigt får flint.“

Insikt Biologi 2 har fristående frågor i anknytning till de olika bioetiska dilemman som behandlar cell- och molekylärbiologins användningsområden. Kapitlet om bioteknik börjar med flertalet fristående frågor som berör bioetiska dilemman (tabell 8, fråga s. 271). I kapitlet om bioteknik finns även två textstycken som karaktäriseras av endast fristående frågor, vilka också presenteras i tabell 8. Frågorna som tillhör samma textstycke relaterar till varandra och presenteras därför i anslutning till varandra. Textstyckena kunde inte analyseras utifrån Ammerts framställningstypologi (tabell 1) eftersom styckena enbart innehåller frågor. Kapitlet om bioteknik avslutas med en fristående fråga om genmodifierade växter i jordbruket (tabell 8, fråga s. 311). En av läroböckerna (*Insikt Biologi 2*) hade två textstycken som enbart innehöll fristående frågor utan flytande text. Dessa frågor behandlades som fristående frågor (tabell 8).

Tabell 8. Redovisar de fristående frågorna utan svar som finns i läroboken *Insikt Biologi 2*. Frågorna behandlar cell- och molekylärbiologins användningsområden och berör bioetiska dilemman.

Fristående frågor i <i>Insikt Biologi 2</i>
Fråga s. 271: “Är det farligt att äta GMO-mat?”
Fråga s. 271: “Genmodifiering - är det farligt?”
Fråga s. 271: “Gendoping - kan det bli verklighet?”
Fråga s. 271: “Vem ska få titta på dina gener?”
<p>“Ska arbetsgivare få fråga efter gener?” med tillhörande frågor (s. 283):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ska arbetsgivare ha rätt att fråga om resultatet av genanalyser, eller själv låta testa dem som söker jobb? • Ska det vara lika naturligt att bifoga sin DNA-sekvens som sina skolbetyg när man söker ett jobb, så att arbetsgivare kan sortera bort dem med gener som ger förhöjd risk för förkylning, psykiska problem eller alkoholism? • Men vad händer då med den person som vet att det funnits problem med alkoholism i släkten och som därför testat sina gener, fått reda på att hon har förhöjd risk för alkoholism och därför är helnykterist?
<p>“Vem ska kontrollera informationen?” med tillhörande frågor (s. 283):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Om du sekvensbestämmer dig —är det du eller sjukvården som ska ha kontrollen över din DNA-sekvens? • Ska din läkare få leta efter saker där utan att fråga dig i förväg? • Ska läkaren ha kontrollen över sekvensen, men vara tvungen att förklara innebörden av all information han kan se? • Eller är det du som ska ha nyckeln till sekvensen och bara låta läkare få leta efter svar på de frågor ni tillsammans kommit överens om?
Fråga 5. “Om man utifrån säkerhetsprincipen skulle säga helt nej till genmodifierade växter i jordbruket, hur tycker du att man i så fall ska ställa sig till den mutationsförädling som skett sedan 1940-talet, och ligger bakom de flesta varianter av grödor som odlas idag?” (s. 311)

3.4 *Iris biologi 2*

Iris Biologi 2 skriver om cellinjer och exemplifierar användandet av dessa med hjälp av HeLa-celler (tabell 9). Texten presenterar det bioetiska dilemman med att skapa cellinjer från en annan människa, och i detta fall från en människa utan tillåtelse från varken Henrietta Lacks eller hennes släktingar efter hennes död. Texten framställs som förklarande, vilket styrks av följande cita: “Henrietta Lacks tillfrågades aldrig om hennes celler skulle få användas och det dröjde faktiskt över 20 år innan det blev känt för hennes släktingar att celler från Henrietta fortfarande levde.” och “Henriettas efterlevande berättigades inte ekonomisk kompensation, trots att företag har gjort stora ekonomiska vinster tack vare hennes celler.”.

Avsnittet om embryonala stamceller framställs som förklarande och styrks av följande: “Hos människan är dock cellerna totipotenta fram till åtminstone åtta-cellstadiet. Det innebär att var och en av dessa celler skulle kunna utvecklas till ett foster med fosterhinnor och moderkaka, om de isolerades från varandra.”. Boken exemplifierar användning av embryonala stamceller som ett bioetiskt dilemma, vilket styrks av följande: “En annan begränsning är cellernas ursprung som är anledning till en etisk debatt”. och “Lyckas forskarna få några stamceller från embryot att föröka sig i en odling, betraktas inte dessa längre som en del av embryot. Därmed är det tillåtet att dessa celler odlas vidare. Det krävs dock tillstånd från en regional *etikprövningsnämnd*.”. Tillhörande stamceller finns ett textstycke där olika uppfattningar om stamcellers användning framställs som reflekterande: “I bl.a. Finland och storbritannien tillämpas ungefär samma regler som i Sverige angående embryonala stamceller. I många andra länder är det däremot förbjudet att skapa embryonala stamceller från människan. Att vi har olika uppfattningar om denna forskning beror bl.a. på när vi anser ett foster får ett helt och fullt människovärde. Kritiker kan mena att detta uppkommer redan vid befruktningen. Andra anser att människovärdet ökar gradvis under fosterutvecklingen.” (tabell 9). Citatet uppvisar ett tydligt bioetiskt dilemma.

Tabell 9. Presentation av bioetiska dilemman kopplade till cell- och molekylärbiologins användningsområden som finns i läroboken *Iris biologi 2*, samt framställningen av dessa bioetiska dilemman.

Bioetiska dilemman <i>Iris biologi 2</i>	Konstaterande	Förklarande	Reflekterande/ analyserande	Normativ
Cellinjer och HeLa-celler (s. 308)		Förklarande		
Embryonala stamceller (s. 310-311)		Förklarande		
Olika uppfattningar (stamceller) (s. 311)			Reflekterande	

Iris biologi 2 har en fristående fråga som är relaterad till cell- och molekylärbiologins användningsområden och som skildrar ett bioetiskt dilemma (tabell 10). Frågan berör stamcells forskning.

Tabell 10. Redovisar de fristående frågorna utan svar som finns i läroboken *Iris biologi 2*. Frågorna behandlar cell- och molekylärbiologins användningsområden och berör bioetiska dilemman.

Fristående frågor i <i>Iris biologi 2</i>
Fråga 9.8 “Borde Henrietta Lacks familj ha fått betrakta Henriettas celler som en del av sitt arv och fått ersättning från företagen som använde cellerna?” (s. 314)

3.5 Spira 2

Spira 2 innefattar ett bioetiskt dilemma inom cell- och molekylärbiologins användningsområden. Exemplet inleds med rubriken “Etiska aspekter- möjligheter och risker” (tabell 11). Textstycket konstaterar och reflekterar över cell- och molekylärbiologins användningsområden i allmänhet. Ett citat ur stycket som är konstaterande lyder: “Vi vill också ha så god förmåga som möjligt att bota och behandla olika sjukdomar. När antibiotika infördes trodde många att mänskligheten slutgiltigt hade vunnit kampen mot infektionssjukdomar, men så har det inte blivit.”. Ett citat ur stycket som är reflekterande lyder: “Acceptansen för cell- och molekylärbiologins användningsområden varierar stort, beroende på område. Knappast någon blir upprörd över penicillinodling eller ostframställning, men kritiken är ofta hård mot gentekniskt framställda livsmedel.”.

Tabell 11. Presentation av bioetiska dilemman kopplade till cell- och molekylärbiologins användningsområden som finns i läroboken *Spira 2*, samt framställningen av dessa bioetiska dilemman.

Bioetiska dilemman <i>Spira 2</i>	Konstaterande	Förklarande	Reflekterande/ analyserande	Normativ
Etiska aspekter - möjligheter och risker (s. 58-59)	Konstaterande		Reflekterande	

Spira 2 har också med ett antal fristående som är relevanta för det bioetiska sammanhanget i läroboken och som berör cell- och molekylärbiologins användningsområden (tabell 12).

Tabell 12. Redovisar de fristående frågorna utan svar som finns i läroboken *Spira 2*. Frågorna behandlar cell- och molekylärbiologins användningsområden och berör bioetiska dilemman.

Fristående frågor i <i>Spira 2</i>
Fråga 7. “Nämn något “bra” respektive något “dåligt” med biotekniska produkter.” (s. 307)
Fråga 14. “Ge exempel på etiska problem när det gäller val av forskningsområden, hur resultaten används, samt hur arbetet bedrivs.” (s. 306)
Fråga 15. “Varför kan man hamna i etiska dilemman bl.a. när man forskar inom jord- och skogsbruk?” (s. 306)

3.6 Sammanfattande resultat

Antalet bioetiska dilemman i flytande text och som fristående frågor varierar mellan läroböckerna (tabell 3-12). *Insikt Biologi 2* har flest bioetiska dilemman (25 st), följt av *Biologi 2* som innehåller näst flest (7 st) och *Spira 2* och *Iris biologi 2* som innehåller lika många (4 st). *Biologi Campus 2* innehöll minst antal bioetiska dilemman (3 st).

Resultatet visar att det totalt finns flest framställningstyper som är förklarande eller som är förklarande tillsammans med annan framställningstyp eller med inkluderade frågor (14 st). Färre framställningstyper var reflekterande eller reflekterande tillsammans med annan framställningstyp (11 st). Något färre bioetiska dilemman framställdes som konstaterande eller som konstaterande tillsammans med annan framställningstyp eller med inkluderade frågor (10 st). Ingen av de bioetiska dilemmana framställdes som normative.

3.7 Utvalt exempel av ett bioetiskt dilemma

Några avsnitt i läroböckerna anses av oss författare beröra bioetiska dilemman även om läroböckerna inte presenterar det så. Exempelvis behandlade *Iris biologi 2* och *Insikt Biologi 2* grönt fluorescerande protein (GFP). GFP är en metod som ingår i cell- och molekylärbiologins användningsområden. Böckerna ger enbart en förklaring till vad GFP är och hur det kan användas, men nämner inte det i ett etiskt sammanhang. Detta kan styrkas av följande citat ur *Insikt Biologi 2* (s. 304): “För att ta reda på var i ett djur ett visst protein bildas utnyttjar man ofta genen för ett protein som lyser i grönt när det belyses med UV-strålning. Detta proteinet kallas för grönt fluorescerande protein, GFP. Man tar då med gentekniken fram styrsekvenserna som reglerar produktionen av det protein man vill studera och fäster dem bredvid genen för GFP. Man gör sedan ett genmodifierat djur, där denna genkonstruktion får GFP att tillverkas på exakt samma ställen som det protein man är intresserad av.”. *Insikt Biologi 2* framför även en tilläggande fråga som följer: “Kan man göra självlysande akvariefiskar?” (s. 271). Ur *Iris biologi 2* (s. 55): “Genom att “koppla” GFP-genen till gener för andra proteiner kunde forskarna se i vilka celler och celldelar dessa bildades. De kunde också följa hur proteinerna “vandrade” i celler och organismer. Genom att märka celler med GFP har forskare även kunnat följa hur cancerceller växer och sprider sig, hur Alzheimers sjukdom breder ut sig i hjärnan, hur bakterier sprider sig i kroppen osv.”.

4 Diskussion

För att få en förståelse för resultaten och hur dessa kan relateras till syfte, bakgrund och forskningsfrågor följer en diskussion nedan. Diskussionen är uppdelad utifrån forskningsfrågorna “Vilka bioetiska dilemman exemplifieras inom cell- och molekylärbiologins användningsområden i läroböckerna för gymnasieskolans biologi 2?” (4.1 *Bioetiska dilemman i läroböckerna*) och “Hur framställs dessa bioetiska dilemman inom cell- och molekylärbiologins användningsområden?” (4.5 *Framställningstyper*). I anknytning till forskningsfrågorna utvidgas sedan en diskussion till relevanta funderingar eller ståndpunkter, vilket utgörs av övriga indelningar. Diskussionen är generell och diskuterar inte varje enskilt bioetiskt dilemma.

4.1 *Bioetiska dilemman i läroböckerna*

För att underlätta för läsaren i diskussionen har en övergripande områdesindelning av bioetiska dilemman gjorts utifrån resultatet, exempelvis GMO, genteknik, genetisk integritet, HeLa-celler och stamceller. Dessa är inte bestämda eller vedertagna; det kan finnas vissa bioetiska dilemman som passar in på exempelvis både genteknik och bioteknik (genteknik skulle kunna kategoriseras inom bioteknik). Bioteknik kan inkludera exempelvis stamceller, genteknik och genmodifierade organismer (GMO) med flera och därför kan de områden som valts att delas in i under diskussionen innehålla bioetiska dilemman.

Flera av läroböckerna berör liknande bioetiska dilemman indelade i olika områden. En del av de bioetiska dilemman som exemplifieras är mer generella och innefattar flera områden och därför används även det bredare området bioteknik. Enligt figur 1 (UNESCO, 2015) är bioteknik och genmodifierade organismer (GMO) bioetiska områden. Bioteknik kan i sin tur omfattas av GMO, genteknik, HeLa-celler och stamceller. Genetisk integritet är ett område som valts som en övergripande benämning på de bioetiska dilemman som kan relateras till att integriteten kränks vid användning av en individs gener och kan i sin tur ses som en konsekvens av bioteknikens användning. Teknik kan användas i olika syften och risken att det utnyttjas kan beröra varje samhällsmedborgare att behöva ta ställning. Genteknik är ett område som även förs fram av Ekborg et al. (2016) som ett exempel på samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll (SNI).

Flertalet av läroböckerna har liknande och återkommande bioetiska dilemman, exempelvis dilemman om att välja barn (tabell 3, 7) och dilemman om HeLa-celler (tabell 7, 9). Alla läroböcker berör också någon eller några bioetiska dilemman som finns med i någon av de andra läroböckerna. Exempelvis stamceller berörs av mer än en bok och HeLa-celler berörs av mer än en bok. Detta indikerar att det finns likheter i vilka bioetiska dilemman som exemplifieras av en lärobok. Detta kan bero på att flera bokförlag eller författargrupper till en lärobok har en liknande uppfattning om vad som

är viktigt att beröra i relation till bioetiska dilemman. Vad författarna anser vara viktigt kan i sin tur bero på vad som är aktuellt och ett möjligt SNI vid tidpunkten då boken skrevs. Ekborg et al. (2016) menar att det finns centrala SNI som återkommer och blir aktuella flera gånger om. Möjligen är de återkommande bioetiska dilemman i läroböckerna exempel på sådana centrala SNI och därför har flera läroböcker med liknande exempel.

Resultatet visar att 4 av 5 läroböcker tar upp bioetiska dilemman i samband med stamceller (*Biologi 2*, *Biologi Campus 2*, *Insikt Biologi 2* och *Iris biologi 2*) och det är därmed det område som flest läroböcker exemplifierar bioetiska dilemman inom. Flertalet av avsnitten om stamceller berör specifikt embryonala stamceller, vilket inte bara indikerar på att stamceller i sig anses vara viktigt att förmedla som ett bioetiskt dilemma utan också att just hantering av embryonala stamceller är viktigt. Det skulle också kunna vara så att det är ett tydligt och väl underbyggt dilemma att exemplifiera och därför väljer flertalet av läroböckerna att skriva om stamceller (ibland också specificerat till embryonala stamceller eller iPS). Möjligen kan det också vara så att det varit aktuellt under en längre tid och fått mycket uppmärksamhet i media och i samhället och kan därför vara ett möjligt SNI (Ekborg et al., 2016), eller möjligen att stamceller generellt tolkas tillhöra kursplanens cell- och molekylärbiologins användningsområden. En annan möjlighet är att läroboksförfattare skulle kunna påverkas av varandra och att de därför tar med samma eller liknande exempel. Att läroböcker innehåller liknande stoff precis som det om stamceller och som tidigare nämnt med de återkommande bioetiska exemplen ovan, är en av funktionerna som Wikman (2004) beskriver. Enligt honom ska läroboken fungera som en grund som kan stödja lärarna i att ha ett material som de kan utgå från, men också att skapa en gemenskap och en sammanhållning vilket i sin tur ger möjlighet till att alla elever i landet får ta del av liknande stoff och möjligen en mer likvärdig utbildning.

Genteknik och GMO är tydligt sammankopplade till cell- och molekylärbiologins användningsområden utifrån definitionerna (se *1.2.3 Definitioner*). Däremot står det inte explicit att dessa ska behandlas i kursen för biologi 2. I jämförelse med kursplanen för biologi 1 står följande: "Genetikens användningsområden. Möjligheter, risker och etiska frågor.", Skolverket (2011c). Detta kan tolkas som att genteknik kan tas upp i relation till den punkten. Det finns en möjlighet att olika bokförlag har valt att exemplifiera bioetiska dilemman i relation till olika punkter i centralt innehåll för respektive kursplan i biologi på olika sätt. En benämning som är viktig i detta sammanhang är tolkning. En del läroboksförfattare väljer att tolka en punkt i centralt innehåll på ett sätt och exemplifierar bioetiska dilemman utifrån det, medan andra läroboksförfattare väljer en annan tolkning. Författarnas tolkning av styrdokumentet styr innehållet och kan vara anledningen till varför läroböckerna *Biologi Campus 2* och *Iris biologi 2* inte nämner något om GMO eller gentekniker i samband med bioetiska dilemman och cell- och

molekylärbiologiska användningsområden eftersom de kanske anser att det tillhör kursen i biologi 1.

I relation till de andra läroböckerna utmärker sig *Insikt Biologi 2* genom att under avsnittet om DNA-analyser ha en text med fallstudier: “Vad bör man välja/välja bort?”. Genom öppna frågor som kan ställas i relation till olika fall, skapas ett tillfälle för reflektion på ett annorlunda sätt. Eleverna får möjlighet till ett annat sätt att “uppnå” reflektion genom att sätta olika fall i relation till varandra och inte få en allt för ledande fråga.

Insikt Biologi 2 behandlar bioetiska dilemman inom alla ovan nämnda områden (GMO, genteknik, genetisk integritet, bioteknik, stamceller och HeLa-celler, cellinjer) och är därmed den läroboken som har störst diversitet av bioetiska dilemman som framkommit (se 3.3) Läroboken *Insikt Biologi 2* kan tänkas rekommenderas för att stödja lärarna i att ha många exempel på etiska dilemman som kan fungera som en grund för etik i undervisningen av biologi 2. Detta kan vara en bra sak att fundera på vid val av vilken lärobok som ska köpas in till en skola i ljuset av att många lärare upplever det som svårt att undervisa i etik eftersom de inte har en specificerad utbildning i detta (Ekborg et al., 2016). Boken utmärker sig också genom att ha många inkluderade och fristående frågor till läsaren, vilka ger utrymme för reflektion. *Insikt Biologi 2* ger också tillfälle för fallstudier, vilket ger en unik infallsvinkel för reflektion. Fallstudier kan stötta elever i att se dem i relation till varandra och reflektera utifrån dessa istället för att få givna frågor som ibland kan kännas ledande. *Biologi Campus 2* kan anses vara den lärobok som svagast stöttar läraren i undervisningen av etik eftersom boken enbart exemplifierat tre bioetiska dilemman (tabell 5, 6) varav två av dessa berör samma exempel. Det är relevant att åter nämna att läroplanen inte uttrycker något om i vilken utsträckning någonting ska behandlas (Skolverket, 2019, Sandin, 2014) och inte heller konkret vad som innefattar cell- och molekylärbiologins användningsområden. Därför går det inte att säga någonting om vilken bok som är bäst eller sämst i anknytning till läroplanen, utan enbart ge en bild av hur de kan stödja läraren i etikundervisningen utifrån vilka och hur många bioetiska dilemman som valts att exemplifieras.

Något som är etiskt debatterbart inom biologin (bioetiskt) kan kopplas till att det är en samhällsfråga med naturvetenskapligt innehåll (SNI). Det är också enligt Ekborg et al. (2016) svårt för läroböckerna att vara uppdaterade med nytt hela tiden. Det är också svårt att göra ett urval av vilka SNI som passar att exemplifiera i undervisningen och att det är viktigt att välja de frågor som är aktuella menar Ekborg et al. (2016). Detta kan påverka vilka bioetiska dilemman som funnits med i respektive lärobok eftersom de är skrivna olika år och det är inte så enkelt att hålla en lärobok uppdaterad på samma sätt som en internetsida. Det kan också vara en anledning till att läroböckerna som analyserats har fokuserat på lite olika exempel och att vissa läroböcker har överlappat i vilka bioetiska dilemman som de har exemplifierat.

Det som Wikman (2004) skriver om att samhällsförändringar påverkar undervisning och läroböcker, visar tillsammans med det Ekborg et al. (2016) skriver, att det finns en del utmaningar med SNI och bioetiska dilemman. Dessa är aktuella och beror av samhällsförändringar och måste på något sätt inkluderas i undervisningen, men tillgängligheten och att förändringar i samhället sker i allt högre takt kan påverka vilka och hur många bioetiska exempel som läroböckerna tar upp. Ekborg et al., (2016) och Berne (2015) poängterar vikten av att undervisa om SNI eftersom SNI knyter an till läroplanens syfte, exempelvis att eleverna ska ges tillräcklig kunskap inom det naturvetenskapliga området för att diskutera, analysera och reflektera över etiska frågor, samt kunna agera som samhällsmedborgare.

4.2 Inkluderade frågor

Biologi 2 och *Insikt Biologi 2* urskiljer sig genom att ha med textstycken som i sig inte är reflekterande men som öppnar upp för reflektion med hjälp av inkluderade frågor i textstyckena. Det betyder att även om ett textstycke inte är reflekterande så kan det med hjälp av obesvarade frågor i texten ändå uppfylla syftet att vara reflekterande eftersom det kan bidra till att läsaren börjar fundera själv utifrån den bakgrund som hen fått i stycket. Detta kan således vara ytterligare en form som kan bidra till aktivitet utifrån vad Whitling & Kågerman Hansén (2011) menar att frågor i läroböckers syfte är. *Biologi 2* presenterar ett sådant exempel: "Kan man välja vilket barn man vill ha?" (tabell 3) och *Insikt Biologi 2* flera, exempelvis: "Vad innebär modern bioteknik" som är konstaterande (tabell 7).

4.3 Fristående frågor

Alla läroböcker exemplifierade minst ett bioetiskt dilemma i form av fristående fråga, vilket kan tolkas som att de öppnar upp för egen reflektion hos läsaren. De kan vara funktionella för att eleverna ska aktiveras och arbeta med ämnesinnehållet, precis som nämnts av Whitling & Kågerman Hansén (2011). Tillsammans med de många textstycken som framställdes som reflekterande kan en fundera över om det skulle vara att föredra fristående frågor för egen reflektion eller textstycken som är reflekterande? Kanske är en sammanvägning av dessa att föredra? Möjligen skulle sammanvägning kunna förespråkas eftersom läroböckerna då både ger reflekterande texter som lärare och elever kan använda som grundläggande för förståelse och argument och fristående frågor som i sin tur aktiverar eleverna.

En del fristående frågor kan syfta till att komplettera textstycken eller avsnitt som inte har någon reflekterande framställningstyp, men som tillsammans med en fråga kan öppna upp för reflektion hos läsaren. Exempel på ett sådant är avsnittet om cellinjer och HeLa-celler i *Iris biologi 2* (tabell 9) där avsnittet framställs som förklarande men att en fristående fråga (tabell 10) som lyder: "Borde Henrietta Lacks familj ha fått betrakta

Henriettas celler som en del av sitt arv och fått ersättning från företagen som använde cellerna?” kan syfta till att läsaren ska reflektera för att kunna svara på frågan.

4.4 Utvalt exempel av ett bioetiskt dilemma

Vid genomförande av analysen i läroböckerna upptäcktes exempel på cell- och molekylärbiologiska användningsområden som läroböckerna inte exemplifierade som ett bioetiskt dilemma, men som kan vara det. Ett av dessa exempel presenterades i resultatet och avsåg grönt fluorescerande protein (GFP) som fanns med i böckerna *Insikt Biologi 2* (tabell 7) och *Iris biologi 2* (tabell 9). GFP är en väl använd teknik i biologiforskning och kan motiveras som ett bioetiskt dilemma i enlighet med figur 1 (UNESCO, 2015) eftersom det är en genmodifiering och kan skapa genmodifierade organismer (GMO). Både *Insikt Biologi 2* och *Iris biologi 2* berör GMO i andra stycken som ett bioetiskt dilemma, men inte i relation till sina avsnitt om GFP. Detta exempel uppmärksammas för att peka på att det inte är uppenbart vad som är ett bioetiskt dilemma utifrån hur läroböckerna skriver om det och att det finns olika uppfattningar om vad som berör bioetik och bioetik i relation till cell- och molekylärbiologins användningsområden. Därför finns det svårigheter med att fånga helheten av vilka bioetiska dilemman som finns i respektive lärobok.

Det sker en ständig utveckling inom cell- och molekylärbiologisk forskning, vilket är en möjlig anledning till att läroböckerna inte alltid är uppdaterade under en längre tidsperiod (Ekborg et al. 2016). Exempel på bioetiska dilemman kan vara sådant som ändras snabbt eftersom det tillkommer nya tekniker och lagar som kan ändra argument och om det kan anses vara etiskt debatterbart. Att exemplet om grönt fluorescerande protein inte presenteras i ljuset av etiken skulle därför kunna bero på att det inte var etiskt debatterbart när texten skrevs eller att det inte uppfattas så av författarna. Vad som är aktuellt är subjektivt och därför behöver det som uppfattas som ett aktuellt bioetiskt dilemma av någon, inte uppfattas så av andra. Läroböckerna kan också i sin tur bygga upp en bild av att ett dilemma är etiskt, eftersom det kan vara det utifrån författarnas perspektiv (kan möjligen påverkas av olika kulturella perspektiv i sin tur). Det skulle i sin tur kunna leda till att just det bioetiska dilemman får mycket uppmärksamhet, fastän det valts ut subjektivt. Ammert (2011) uttrycker att läroboksförfattarna påverkas av olika faktorer (politik, lagar, styrdokument, utbud och efterfrågan, vetenskap) i samhället när de skriver läroböckerna. Detta kan troligen ge olika utslag för vad en författare väljer att fokusera på, vilket möjligen kan förklara varför läroböckerna har tagit upp olika bioetiska exempel, men också att flera läroböcker har tagit upp samma eller liknande bioetiska exempel. Även om läromedelsförfattare styrs av styrdokument (Ammert, 2011) så är dessa tolkningsbara och kan ge olika texter och exempel som resultat i en lärobok.

4.5 Framställningstyper

Utifrån resultatet går det inte att uttala holistiskt att om texterna framställs som exempelvis reflekterande så kommer eleverna och lärarna också att arbeta med dilemmat på ett reflekterande sätt. I enlighet med Wikmans (2004) presentation av lärobokens funktion kan här refereras till att läroböckernas texter ofta är tillrättalagda och anpassade för eleverna, vilket leder till att eleverna inte stöter på några överraskningar i texten och begränsar deras möjligheter till att tänka fritt. Därmed kan man tänka sig att en mer reflekterande text med inslag av överraskningar kan bygga upp en grund för reflektioner, väcka en fri tanke hos eleverna och stötta i en diskussion där flera åsikter och dess argument kan tas upp. En möjlig risk med att en text istället framställs exempelvis konstaterande är att endast det som står uppfattas som en sanning och att andra perspektiv inte tillförs. Andra perspektiv, åsikter eller argument kan tänkas vara viktiga när det berör etik eftersom det aldrig finns en enda sanning. Ett möjligt syfte med att etik ska beröras i flera gymnasiekurser och genomsyra gymnasieutbildningen i stort är att vissa dilemman inte har ett entydigt svar, men att de ska behandlas med respekt och ansvar oavsett vad en individ tycker.

En funktion som läroböckerna har är att stödja lärarna i deras arbete med textmaterial och som en grund att utgå från (Wikman, 2004). Ur ett positivt tolkningsperspektiv kan en reflekterande text bringa mer stöd till lärare i den problematik som finns i Skolverkets krav om etikundervisning. Exempelvis att lärare ofta upplever svårigheter att undervisa i etik eftersom de känner att de inte har tillräcklig kompetens i det (Ekborg et al., 2016). En reflekterande text kan möjligen hjälpa läraren i att framföra bioetiska dilemman på ett mer reflekterande sätt som gör att eleverna själva också börjar reflektera och på det viset träna dom i att bli självständiga reflekterande samhällsmedborgare. Det kan också tänkas stödja eleverna i sina kunskaper om bioetik om texterna är reflekterande eftersom dessa texter då innehåller olika åsikter och argument och en bakgrund till dessa som eleverna kan använda sig av för att om möjligt bilda en egen uppfattning och göra de personliga ställningstaganden som kan leda till ansvarsfulla beslut för sig själva och sin omgivning, vilket är syftet i LGy11 (Skolverket, 2011b). Wikman (2004) menar att elevernas kritiska tänkande utvecklas om texter inte framställer slutgiltiga sanningar utan framhäver olika åsikter och synvinklar. Detta kan i sin tur hänvisas till Ammerts (2011) reflekterande framställningstyp. Alla läroböcker förutom *Biologi Campus 2* har reflekterande framställningstyper (tabell 5), vilket således också kan bidra till att denna lärobok stöttar lärare på ett svagare sätt i förhållande till de andra läroböckerna som har reflekterande framställningstyper.

De textstycken som är förklarande eller konstaterande utifrån analysen som genomförts knyter an till det som Ekvall (2011) menar är typiskt för naturvetenskapliga lärobokstexter, exempelvis att de är kortfattade, faktarika och framställs på ett

förklarande eller beskrivande vis. Därför är det inte förvånande att den förklarande framställningstypen är den som dominerar för de bioetiska dilemman som exemplifieras. Däremot kan det bli problematiskt när det gäller just bioetiska dilemman. Dessa ska gärna syfta till att stödja för det etiska perspektivet och egen reflektion (Skolverket, 2011a, Skolverket, 2011b) samtidigt som etik som begrepp inte är ett ämne som har ett entydigt svar eller är någonting som är fakta på samma sätt som exempelvis hur en cell fungerar. Etik är inte svart eller vitt och därför kan det uppstå svårigheter för den som sedan ska använda läroboken (elev och lärare) om ett bioetiskt dilemma framställs som någonting som är, snarare än hur det kan vara och sedan sätta det i ljuset av olika åsikter och grundade argument. UNESCO (2015) presenterar begreppet bioetik för att kunna stödja etisk reflektion utifrån de sociala konsekvenser som kan skapas av vetenskap och teknologi. Genom att arbeta för att informera samhällsmedborgare om bioetik på ett reflekterande sätt bidrar UNESCO (2015) till att reflektion i relation till etik är viktigt för gemene man. Därför kan en reflekterande framställningstyp tänkas vara viktig när bioetiska dilemman exemplifieras.

Flertalet texter innefattar två olika framställningstyper (tabell 3, 5, 7, 11). Att texterna framställs på mer än ett sätt kan tänkas underlätta för elever att förstå texter och det innehåll som böckerna förmedlar. Framställs texten exempelvis både förklarande och reflekterande får eleven förmodligen en bakgrund och förståelse till området genom den förklarande typen men får även en inblick i åsikter, jämförelser och tankar kring området med hjälp av den reflekterande typen. Därför kan det möjligen vara fördelaktigt att texten innehåller flera typer av framställningar med tanke på elevernas kunskapsutveckling. Men som tidigare påpekats av Ammert (2011) är forskning i anknytning till kunskapsutveckling i relation till läroböcker sällsynt och problematisk och det behövs därför mer tid till att undersöka detta.

En likhet som finns i den data som givits av analysen är att ingen framställning av de bioetiska dilemman som exemplifieras i läroböckerna var normativ, det vill säga tog ställning eller förmedlade ett budskap med värdering. Detta kan bero på att Ammert (2011) använt sig av den *normativa* framställningen främst för läroböcker i historia, vilka kan påträffas förmedla en värdering. Ammert (2011) menar också att metoden om framställningstyper är utformad för läroböcker i historia, men att den kan användas för analys för läroböcker i andra ämnen också. Om en lärobok i biologi hade tagit ställning eller förmedlat värderingar i bioetiska dilemman hade det varit problematiskt eftersom när det handlar om etik inte finns ett rätt eller fel svar. Dessutom ska undervisningen beröra etik och kunna föra diskussioner, inte specifika åsikter som skulle kunna vilsleda lärare och elever. Syftet med det etiska perspektivet enligt LGy11 (Skolverket, 2011b) är inte att föra fram särskilda ståndpunkter, utan att bereda en grund att bilda sig en egen uppfattning och förstå olika ståndpunkter.

4.6 Styrdokument

Resultatet visar att alla läroböcker som studerades innehöll ett eller flera exempel på bioetiska dilemman med anknytning till cell- och molekylärbiologiska användningsområden. Läroböckerna uppfyller således Skolverkets krav i kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a) och LGy11 om det etiska perspektivet (Skolverket, 2011b), vilket bokförlagen är noga med att göra (Ammert, 2011). Detta knyter även an till Wikman (2004) som förklarar att läroboken har en kunskapsgaranterande och auktoriserande funktion eftersom lärare upplever att läroböckerna är en garanti till att styrdokumentens mål och syfte uppfylls. Utifrån resultatet framgår olikheter i vilka bioetiska dilemman som exemplifieras, i vilken utsträckning de exemplifieras och hur de presenteras. Möjligen kan de olika läroböckernas presentationer av bioetiska dilemman bero på att Skolverkets styrdokument är öppna för tolkning. Det står inte i styrdokumentet vilka etiska frågor som ska behandlas, i vilken utsträckning eller på vilket sätt. Svårigheter i att urskilja etiken i läroböckerna och vilka dilemman som böckerna menar är etiskt har upplevts under undersökningsprocessen.

En annan upplevd svårighet under undersökningsprocessen var att avgöra vad som är cell- och molekylärbiologiska användningsområden utifrån respektive läroboks perspektiv. Respektive lärobok är uppdelad på olika sätt med olika kapitel. Beroende på vilka grundkunskaper läraren i biologi har kan det uppstå svårigheter med att hitta rätt i läroböckerna på grund av olika namngivningar. Kanske skulle det vara fördelaktigt om läroböcker var indelade i kapitel och underrubriker efter begrepp som används i kursplanen, exempelvis cell- och molekylärbiologiska användningsområden. Indelningen skulle möjligen förenkla lärarens planering.

Efter att ha genomfört den här studien upplevs uppdraget som lärare att följa LGy11 och kursplanerna för respektive kurs i gymnasiet inte helt enkelt eftersom det lämnar mycket utrymme för tolkning. Tolkning kan vara subjektiv precis som tidigare nämnt som en möjlig svaghet för den här studien (se 2.3 *Metodologisk reflektion*). Att kursplanen för biologi 2 är öppen för tolkning ger frihet för läraren och läroboksförfattare, men det medför också risken att Sveriges gymnasieskolor inte kan leverera en nationell standard i bioetikundervisning, vilket Wikman (2004) menar ingår i lärobokens "gemensamhetsskapande och sammanhållande funktion".

Etik omnämns även under andra punkter än cell- och molekylärbiologiska användningsområden i kursplanen för biologi 2 (Skolverket, 2011a), exempelvis i samband med medicinska frågor. Eftersom det är upp till respektive bokförlag och författare vad som ska finnas med i läroboken och att Skolverket (2019) inte värderar vilka delar i centralt innehåll som ska få mer eller mindre fokus kan det vara så att olika läroböcker lägger olika mycket vikt vid vissa punkter. Det finns en möjlighet att en lärobok lagt ner mer tid på exempelvis medicinska frågor än just cell- och

molekylärbiologins användningsområden. Det är också möjligt att på grund av svårigheter med att definiera etik och vad som tillhör just medicinsk etik eller etiska frågor relaterade till cell- och molekylärbiologiska användningsområden (se 1.2.2 *Styrdokument*), att respektive lärobok inte kan presentera etik utifrån varje punkt i kursplanen för biologi 2 på ett konkret sätt. Detta har också skapat svårigheter för den här studien och dess analys, eftersom urvalet har varit mer generellt än konstruerat för varje lärobok och dess sätt att skriva.

Tolkning av Skolverkets (2011a) punkt i centralt innehåll: "Cell- och molekylärbiologins användningsområden. Möjligheter, risker och **etiska** frågor." kan vara olika eftersom det är flera författare (ibland flera till varje bok) som alla har en egen syn eller erfarenhet av biologi och undervisning. Därför blir utfallet också olika mellan läroböckerna. Mer eller mindre vikt har lagts på olika områden eftersom det är öppet för tolkning dels vad Skolverket vill mena med etiska frågor i relation till cell- och molekylärbiologiska användningsområden och dels vad som ska få representera den punkten i respektive lärobok. Det finns också en möjlighet till att olika bioetiska dilemman har varit aktuella vid den tidpunkt som en specifik lärobok publicerades och att författarna och bokförlagen därför valt att fokusera på dem.

Den här studien kan bidra till att lärare generellt kan få en inblick i hur läroböcker tolkar styrdokumentet kursplan och läroplan. Den kan också bidra till att lärare som undervisar i biologi får en inblick i vilka och hur bioetiska dilemman framställs i läroböcker samt i vilken utsträckning för att sedermera få en bild av hur läroböckerna kan stödja lärare i biologiundervisningen och stödja eleverna i att förstå bioetiska dilemman.

Studien har väckt intressanta frågor av relevans för vidare fördjupningar i området, till exempel att undersöka fler områden i biologiläroböcker utifrån styrdokument för att få en större helhetsbild av dess undervisningsstöd för lärarna, hur lärare som använder sig av läroböckerna förhåller sig till exemplifierade bioetiska dilemman i sin undervisning och hur framställningen av bioetiska dilemman inverkar på elevernas kunskapsutveckling i ämnet.

5 Slutsats

Sammanfattningsvis visar studien att alla analyserade läroböcker för kursen i biologi 2 har exemplifierat minst ett bioetiskt dilemma som kan tillhöra cell- och molekylärbiologins användningsområden. Alla bioetiska dilemman som exemplifieras presenteras av minst två läroböcker. De områden som berörs av de bioetiska dilemman som framkommit är GMO, genteknik, genetisk integritet, HeLa-celler, stamceller och bioteknik. Stamceller är det område som är vanligast förekommande i läroböckerna. *Insikt Biologi 2* är den bok som exemplifierar flest och störst diversitet av bioetiska dilemman och kan därför tänkas stödja läraren i etikundervisningen i biologi på ett väl underbyggt vis. *Biologi Campus 2* är den bok som exemplifierade minst antal bioetiska dilemman och kan därför tänkas vara svagast i att stödja läraren i etikundervisningen i biologi utifrån vilka och hur många bioetiska dilemman som kunnat exemplifieras i studien. Den dominerande framställningstypen är förklarande. Flera bioetiska dilemman innehöll två olika framställningstyper.

Att alla analyserade läroböcker har exemplifierat minst ett bioetiskt dilemma i relation till cell- och molekylärbiologins användningsområden pekar på att de kan stödja lärare i undervisningen med detta. Därmed kan Wikmans (2004) funktion om att läroboken har en kunskapsgaranterande och auktoriserande roll styrkas. Det kan också tänkas att de bioetiska dilemman ger lärarna en utgångspunkt som de sedan kan utvidga med annat material vilket underlättar i lärarnas arbete. Hur dessa bioetiska dilemman kan stödja lärare skiljer sig åt utifrån att de framställs olika, men kan generellt tänkas vara mest stöd i de texter som framställs reflekterande, de texter som innehåller inkluderade frågor som kan öppna upp för reflektion, fristående frågor som kan öppna upp för reflektion och fallstudier. Styrdokumenten kan vara svåra att tolka och kan därför påverka läroböckernas innehåll och därmed hur läroböckerna kan stödja lärare i undervisning om etik.

Referenser

Ammert, N. (red.). (2011). *Att spegla världen: läromedelsstudier i teori och praktik*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. s. 17-18, 26, 29-30, 33, 35, 37, 260-262, 271-272

Arvanitis, L., Hamza, K., Sundberg, C J., & Pålsson, A. (2018). *Biologi Campus 2*. 1. uppl. Stockholm: Sanoma utbildning

Berne, B. (2015). *Naturvetenskap möter etik. En klassrumsstudie av elevers diskussioner om samhällsfrågor relaterade till bioteknik*. Kålleröd: Göteborgs universitet.

Björndahl, G., & Castenfors, J. (2018). *Spira 2*. 2. uppl. Solna: Liber.

Brynhildsen, L., & Brändén, H. (2012). *Insikt Biologi 2*. 1. uppl. Stockholm: Natur & kultur

Ekborg M., Ideland M., Lindahl B., Malmberg C., Ottander C. & Rosberg M. (2016). *Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet*. 2 uppl. Malmö: Gleerups. S. 9, 17, 21, 26, 29, 30, 33, 35.

Ekvall, U. (2011). *Lärobokstext och kemilektion*. I Ammert, N (red.). *Att spegla världen: läromedelsstudier i teori och praktik*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. S. 117

Freeman, M. (2011). *Encyclopedia of Evaluation: Constant Comparative Method*. Thousands Oak: Sage Publications Inc.

Glaser, B G., & Strauss, A L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Chicago, IL: Aldane

Henriksson, A. (2013). *Iris biologi 2*. 1. uppl. Malmö: Gleerup

Karlsson, J., Krigsman, T., Molander, B-O., Wickman, P-O., & Björndahl, G. (2012). *Biologi 2*. 1. uppl. Solna: Liber.

Nationalencyklopedin. (u.d. a). *Cellbiologi*. Hämtad 2020-04-08.
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/cellbiologi>

Nationalencyklopedin. (u.d. b) *Molekylärbiologi*. Hämtad 2020-04-08.
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/molekyl%C3%A4rbiologi>

Nationalencyklopedin. (u.d. c) *Bioteknik*. Hämtad 2020-04-08.
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/bioteknik#bioteknik-i-h%C3%B6gskolan>

Sandin, D. (2014) *Dokumentation för lärande*. Lund: Studentlitteratur. s. 40, 42.

Svensson, A-C. (2011). *Lärobokstext och kemilektion*. I Ammert, N (red.). *Att spegla världen: läromedelsstudier i teori och praktik*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. s. 297

Sveriges radio. (2002). *Skolböcker granskas inte av samhället*. Hämtad 2019-12-11.
<https://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=81699>

Sverige. Skolverket. (2011a). *Kursplan för biologi 2 i gymnasieskolan*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2019-12-11
<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=1530314731%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DBIO%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa92a3#anchor4>

Sverige. Skolverket. (2011b). *Läroplan (Gyll) för gymnasieskolan*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2010-04-07.
<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/laroplan-gyll-for-gymnasieskolan>

Sverige. Skolverket. (2011c). *Kursplan för biologi 1 i gymnasieskolan*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2020-04-29
<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=1530314731%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DBIO%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa92a3>

Sverige. Skolverket. (2019). *Så använder du läroplanen, examensmålen och ämnesplanerna*. Stockholm: Skolverket. Hämtad 2020-05-05

<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/sa-anvander-du-laroplanen-examensmalen-och-amnesplanerna>

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). (2015). *UNESCO and bioethics*. Hämtad 2020-04-06
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000234280>

Whitling, D., & Kågerman Hansén M. (2011). *Sedan är det väl bara att trycka?* I Ammert, N (red.). *Att spegla världen: läromedelsstudier i teori och praktik*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur. s. 95.

Wikman, T. (2004). *På spaning efter den goda läroboken. Om pedagogiska texters lärande potential*. Åbo: Åbo akademis förlag.