

Undervisning på distans – framtiden för universitet och högskolor? Ett exempel från astro- nomiundervisning på Högskolan Kristianstad

Urban Eriksson

Sammanfattning

Dagens studenter är mycket mer flexibla i sina studier än tidigare. Idag läser många studenter kurser på olika universitet och högskolor samtidigt. Detta är möjligt genom att många kurser och program ges på distans via internet. I denna artikel diskuteras de möjligheter och begränsningar som jag anser finns med den undervisningsform som allt mer präglar undervisning vid universitet och högskolor, nationellt och internationellt; distansundervisning.

Inledning

The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly.
Ausubel, Novak, and Hanesian (1978)

Dessa ord är välkända och innebörden av dem är säkert kända av de flesta som undervisar. Om man som lärare inte vet vad studenterna kan när de börjar en utbildning eller en kurs, startar man sannolikt undervisningen på en felaktig och för hög nivå, med risk att studenterna misslyckas med sitt lärande eftersom de inte ser eller *urskiljer* samma saker som deras lärare gör. Lärarna är "bra på att urskilja mönster av meningsfull information som inte är tillgänglig för noviserna" (Bransford,

Brown, & Cocking, 2000, p. 33, översättning från engelska) och kan både *utvärdera* och *kritisera* (Eberbach & Crowley, 2009; Schneider & Shiffrin, 1977) denna information utifrån ett *disciplinärt perspektiv* (Eriksson, Linder, Airey, & Redfors, 2014a). Denna förmåga saknar studenterna när de börjar en utbildning eller kurs. Konsekvenserna av detta kan bli ödesdigra både för studenterna och även utbildningsstället. Det ovan beskrivna förutsätter dock en mycket viktig men i detta distansutbildningssammanhang förbisedd detalj; läraren måste kunna mer än studenten. I detta sammanhang avses inte disciplinära kunskaper utan kunskaper i hur man använder *virtuella lärmiljöer* för att på bästa sätt driva undervisningen på distans. Dagens studenter är många gånger mycket mer vana vid att hantera, och röra sig i, den virtuella världen vilken de är uppvuxna i, än vad många universitets- och högskolelärare är.

Detta är utgångspunkten för mycket av dagens distansundervisning. Jag kommer här att reflektera över de erfarenheter som jag har efter att ha undervisat på distans i snart 15 års tid, mot bakgrund av den snabbt växande mängd forskning som finns kring distansundervisning och lärande.

Bakgrund

Ett mål med undervisning är att förbereda studenterna så att de lyckas i livet. Vad detta innebär kan man naturligtvis diskutera men utbildningssystemets roll måste vara att förbereda studenterna för framtiden och skapa förutsättningar för dem att lyckas. Då kommer samhälle, ekonomi och miljö att utvecklas på ett positivt vis (Annetta, Folta, & Klesath, 2010). För att lyckas med detta idag, och inte minst i framtiden, gäller det att studenterna tidigt får möta olika lärmiljöer, där de utmanas att snabbt anpassa sig till nya situationer och konstruktivt lösa de problem som då kan uppkomma. För detta behöver de vara

kreativa (Taylor, Jones, Broadwell, & Oppewal, 2008) och vetenskapligt litterära (Bowden & Marton, 1998; Bruner, 1960; Fensham, 2007; Nordic Educational Research Association, 2009; Roberts, 2007; Webb, 2005; Wellington & Osborne, 2001).

Utbildningssystemet skall alltså skapa denna "produkt" av de studenter som kommer till universitet och högskolor för att studera. Dessa studenter har under sin uppväxt sannolikt blivit vana, eller mycket vana, vid att hantera diverse olika virtuella miljöer. Många gånger har de kommit i kontakt med sådana miljöer i samband med spel eller liknande på TV-apparater, datorer, surfplattor eller smarta telefoner. Det är alltså sådana studenter universitet och högskolor möter och skall utbilda.

Som en konsekvens av sitt datatekniska kunnande väljer en växande skara studenter att läsa högre utbildningar på *distans* och via så kallade *virtuella lärmiljöer* (eng. *virtual learning environments (VLEs)*). Många studenter finner detta dessutom vara det mest naturliga sättet att angripa "problemet" *utbildning*. Dessa digitala verktyg och mötesplatser, med stor variation i utformande och användande, har visat sig ha stor potential för lärande på ett nytt och effektivt sätt (Annetta et al., 2010; Luckin et al., 2012; Mikropoulos & Natsis, 2011; Slater & Wilbur, 1997), där begreppet *utbildning* kan ses med nya ögon. Traditionellt utbildas fortfarande många studenter genom föreläsningar och seminarier, trots att det sannolikt inte är det bästa sättet att lära. De virtuella lärmiljöerna utmanar undervisningen och erbjuder många fler, och för studenterna naturliga, sätt att undervisas på. På detta sätt kan alltså utbildning och undervisning i stort anses vara i processen av ett paradigmskifte (cf. Kuhn, 1970).

Multitasking vs unitasking

This audience [students] is the masters of multitasking. They listen to music, IM, play games, and watch television simultaneously without much trouble. In fact, they prefer environments such as this. Annetta et al. (2010, p. 109)

Dessa tänkvärda ord sätter fokus på en detalj i lärandeprocessen som diskuterats och fortfarande diskuteras, nämligen vad som är en optimal miljö eller förutsättning för att lära sig så mycket som möjligt. Inom forskningsområdet "lära" finns en mångfald av teorier som beskriver detta. Denna artikel avser inte att gå igenom alla dessa utan väljer att ta avstamp i ett, som jag anser, pragmatiskt sätt att se lärande: variationsteorin (Bowden & Marton, 1998; Ling & Marton, 2011; Marton, 2014; Marton & Booth, 1997; Marton & Tsui, 2004). Utifrån detta perspektiv beskriver jag lärande som en process som innehåller och utgörs av *disciplinärt urskiljande, att lägga märke till, reflektera över och skapa mening* utifrån ett *disciplinärt (eller ämnes-) perspektiv* (Eriksson et al., 2014a; Eriksson, Linder, Airey, & Redfors, 2014b). När så sker har man helt enkelt lärt sig något nytt, eller lärt sig något på ett nytt sätt, utifrån ett ämnesperspektiv. Lärarens roll blir då att skapa förutsättningar så att disciplinärt urskiljande kan ske, med utgångspunkt från *the Anatomy of Disciplinary Discernment (ADD)* (för detaljer, se Eriksson et al., 2014a), dvs. det måste ske en kommunikation mellan parterna som är inblandade i läroprocessen, mellan lärare och student och mellan student och student. Lärarens roll blir då att hjälpa studenterna och se lärandet ur studenternas perspektiv och lära dem att bli sina egna lärare, dvs. synligt lärande (Hattie, 2009, 2012).

Det faktum som Annetta et al. (2010) lyfter fram, att studenter i dag gör många saker samtidigt, vad många kallar *multitasking*,

kan anses strida mot lärandeteorier inom den kognitiva vetenskapen (se, till exempel, Ausubel et al., 1978; Dede, Korte, Nelson, Valdez, & Ward, 2005; Hegarty, 2011; Mayer, 2009; Mayer, 2005; Mayer, Hegarty, Mayer, & Campbell, 2005; Mayer & Moreno, 2003) där det ofta diskuteras *cognitive load* (*extraneous, essential, generative*) och *cognitive overload* (cf. Chandler & Sweller, 1991; Sweller, 2005). Utgångspunkten är att inte utsätta hjärnan för för många intryck samtidigt genom olika sinnen (syn, hörsel m.m.) och så kallade *modes* (stillbilder, text, rörliga bilder, formler m.m.) (Kress, 2009, 2010; Kress, Jewitt, Ogborn, & Tsatsarelis, 2001; Kress & van Leeuwen, 2001). Grundtanken är att det gynnar lärprocessen att minska den så kallade *extraneous cognitive load*, dvs. att i sin undervisning eller sinainstruktioner inte ha med ovidkommande, eller för mycket, detaljer eller störande moment av typen musik, filmer i bakgrunden, etc. Dagens studenter känner uppenbarligen inte till denna problematik utan använder sig dagligen och utan ansträngning av många olika *modes* samtidigt, dvs. *multitasking*, när de studerar.

Asynkrona och synkrona undervisningsmetoder

Det har sedan länge pågått en debatt huruvida asynkrona eller synkrona undervisningsmetoder är bäst. I detta sammanhang kan man då definiera *synkron undervisning* som sådan som är *live*, dvs. där det sker *tvåvägskommunikation* hela tiden på ett för människan naturligt sätt. Motsatsen är *asynkron undervisning*, där studenten får information (envägskommunikation) och sedan förväntas ta denna till sig, varpå detta kommuniceras tillbaka till läraren eller andra studenter i någon processad form. Detta kan ske via t.ex. chattforum, e-post, etc. En historisk extremvariant på detta var de så kallade Hermodskurserna, där all kommunikation skedde via vanliga brev.

Sedan 1960-talet har undervisningen på universitet ändrat karaktär till att bli all mer socio-konstruktivistisk i att ny kunskap skapas i ett socialt sammanhang, i enighet med Lev Vygotskijs tankar om hur vi lär (Säljö, 2000). En stor föregångare inom fysiken är bl.a. Eric Mazurs sätt att förändra fysikundervisningen på MIT till att bli mer interaktiv, med diskussioner och omedelbar feedback från läraren (cf. Green, 2014), vad vi idag kallar *peer instructions* (Mazur, 1997). När Eric Mazur införde detta arbetssätt på föreläsningarna i sina fysikkurser kunde han konstatera att studenterna lärde sig mer och klarade tentamina betydligt bättre än innan. Det gäller alltså att skapa tillfällen för studenterna att tala med varandra och ställa frågor när de är engagerade i lärprocesser, vilket också gäller för distansundervisning (Parker, 1999). Arbetssättet är numera mycket vanligt, speciellt på stora universitet och i stora studentgrupper, och är bra exempel på hur effektiv undervisning kan bedrivas.

Kan då detta överföras på distanskurser? Distanskurser har potentiellt möjligheten att erbjuda både asynkron och synkron undervisning, och i kombination, samtidigt som de kan ha väldigt många studenter. Förutsättningarna är alltså goda för att distansundervisning kan vara en undervisningsform som kan vara vinnande, om den utförs på "rätt sätt". De tidigare problemen med att vare sig studenter eller lärare var förberedda på vad det innebar att undervisa på distans håller på att försvinna. Tidigare upplevde distansstudenter ofta att de var isolerade och saknade feedback från läraren, hade en massa tekniska problem, samt hade svårt att planera sitt arbete i ensamhet. Detsamma gällde många gånger lärarna, som dessutom ofta upplevde att de inte hade full kontroll över vad som hände i kursen (Cornell, 1999). Dagens studenter är nu mer vana vid asynkron kommunikation från sin uppväxt och vardag och

detta kanske inte kommer att vara ett problem i framtiden (cf. Dede, 2005; Kozma, 1994).

För att lära sig något är alltså kommunikationen viktig och speciellt hur denna kommunikation upplevs av studenter och lärare. Det som är viktigt i det sammanhanget är att skapa goda förutsättningar för *learning experiences*, många gånger lika de som upplevs när man spelar ett dator- eller videospel (Gee, 2003, 2005), eller leker (för lägre åldrar) (Dewey, 1916). Även det faktum att dagens studenter över lag är mycket vana vid att använda, och interagera med, olika virtuella miljöer gör att lärare måste ta detta under övervägande när de skapar sina kurser på distans. *Learning experiences* behöver byggas in i konceptet och användas på ett konstruktivt sätt för att skapa goda förutsättningar för lärande. En svårighet är att skapa förutsättningar för *situated cognition*, dvs. att läroprocesser inte bara sker i huvudet på studenter, utan är sammanvävd med den materiella, sociala och kulturella världen (Gee, 2003). Just den materiella världen kan upplevas som en svårighet när lärare skall planera sina distanskurser. Hur skapar man *learning experiences* som på ett tydligt sätt kopplar till den materiella världen när man rör sig i ett virtuellt medium?

Undervisa tillgängligt – Hur bygger man upp en distanskurs som passar heterogena studentgrupper?

Det finns naturligtvis en mängd olika vägar att gå när man skall bygga upp en distanskurs som passar för en mångfald av människor. Särskilt utmanande är att utforma kurserna, via valda distansplattformar, så att dessa kan läsas av alla, inklusive studenter med något handikapp, utan att ta till särlösningar; dagens distansplattformar erbjuder tekniken men det gäller att utnyttja den på rätt sätt. Det är många överväganden som skall göras och dessa blir olika beroende på vilket ämne det är och

vilka moment inom ämnet det gäller. Carr-Chellman and Duchastel (2000) identifierar några viktiga punkter att överväga:

- Studiehandledningen
- Kurslitteraturen
- Uppgifter, övningar, laborationer etc.
- Bedömda studentexempel
- Kommunikation inom kursen
- Interaktiva färdighetsövningar

Studiehandledningen skall vara studentens huvudsakliga beskrivning av vad kursen innehåller, dess struktur och vilka aktiviteter som ingår. Den innefattar så klart också kursbeskrivning, kursplan och litteraturlista, men också annan information om alternativ litteratur, kapitel som är viktiga, artiklar, websidor, obligatoriska moment, samt bedömningskriterier. Detta är helt enkelt en detaljerad beskrivning av allt som ingår i kursen.

Kurslitteraturen är central och många gånger avgörande för studenten. Den innehåller ofta det som kursen är uppbyggd kring och skall därmed läsas. Till detta kommer artiklar i olika omfattning. Idag är det viktigt att överväga HUR denna litteratur skall presenteras; i bokform eller elektroniskt. Det finns mycket som talar för att använda bokformatet (t.ex. att man läser snabbare) men det blir allt vanligare med e-litteratur. Litteraturen finns elektroniskt och kopplad till en mängd animationer, simuleringar, interaktiva övningar, mm. Detta är ofta positivt och passar sannolikt dagens studenter bättre än en bok. Ur ett lärandeperspektiv erbjuder denna typ av litteratur många fler *representationer*, vilket forskning visat vara avgörande för att bygga en ämnesförståelse och lära sig ämnet på ett djupare plan (Airey & Linder, 2009; Fredlund, Airey, & Linder, 2012, 2013, 2015; Fredlund, Linder, & Airey, 2015;

Fredlund, Linder, Airey, & Linder, 2014). Idag erbjuder förlagen ofta e-böcker och dessa är lätt tillgängliga för studenterna antingen online eller som nedladdade resurser, på datorer, surfplattor och smarta telefoner, i ett format som passar dagens IT-vana studenter.

De *uppgifter, övningar, laborationer* m.m. som ingår i kursen måste vara väl genomtänkta och kännas relevanta, viktiga och autentiska för studenten, annars upplevs de bara som förvirrande och blir sannolikt inte gjorda. Dessa är centrala, och de kanske viktigaste momenten i hela kursen då de erbjuder *learning experiences*, vilket litteraturen funnit vara så viktig för lärandeprocessen. Idealt skall uppgifterna vara av sådan karaktär att studenterna måste leta information från många källor, och framför allt inte bara från läraren och kursboken. Uppgifterna skall gärna ha en koppling till den senaste forskningen eller forskningsresultaten. Astronomiämnet utvecklas mycket fort nu, och det som står i kursboken är redan gammalt när den trycks. En annan mycket viktig aspekt i detta sammanhang är att ge snabb feedback på uppgifterna studenterna lämnar in. Detta hjälper studenterna att förfina sina *learning experience* och dessutom förhindras att de utvecklar alternativa och kanske felaktiga uppfattningar (alternative/misconceptions).

Exempel på bedömda laborationsrapporter, inlämningsuppgifter m.m., som visar vad som krävs för olika betygssteg, är en annan viktig beståndsdel i distanskurser och skall följa med studiehandledningen som man lämnar ut till studenterna. Dessa exempel skall ackompanjeras av tydliga betygskriterier. Skälet är att vara transparent i vad som krävs och förväntas av studenterna och för att ge en bild av omfattningen på de svar eller inlämningar som de förväntas göra (Jönsson, 2010).

Kommunikation inom kursen är kanske den mest betydelsefulla aspekten som avgör hur en student uppfattar kursen och dess innehåll och hur väl studenten lyckas (Forsman, 2011; Forsman, Moll, & Linder, 2014). Som nämnts tidigare lär vi genom att diskutera med andra och därför måste en distanskurs läggas upp på så sätt att detta möjliggörs. Det finns tre olika varianter på kommunikation inom kursen: *student-innehåll*, *student-student* och *student-lärare*.

Den första, *student-innehåll*, avser möjligheterna för studenten att via distansplattformen kunna interagera med materialet som utgör kursens innehåll. Detta tillhandahålls av kursytan på distansplattformen och skall göras så lättöverskådlig och lättförståelig som möjligt. Den andra, *student-student*, avser möjligheterna att studenterna kan kommunicera med varandra utan att läraren behöver vara involverad. Detta är speciellt viktigt i kurser där man har många deltagare, eftersom det i praktiken blir omöjligt för läraren att hinna med att kommunicera med alla studenter om allting.

Kommunikation mellan studenterna möjliggörs bland annat genom chattforum, där studenterna asynkront kan uttrycka sig om allt möjligt som har med kursen att göra. Det kan till och med vara fruktsamt att skapa chattforum som läraren inte har tillgång till. Man kan också skapa synkrona forum, där studenter kan träffas för att diskutera diverse saker. Min erfarenhet är dock att detta inte används så mycket; studenterna föredrar asynkron kommunikation. Slutligen kan man använda e-post för att kommunicera, vilket ibland kan vara bra, men också begränsande i att det lätt bara blir kommunikation mellan två personer eller, om man gör e-postlistor, en mängd meddelanden som inte alltid känns relevanta. Dock har den en viktig funktion i att utgöra en privat kommunikationsmöjlighet mellan lärare och student, vad gäller betyg, uppgifter, problem

m.m. Dessutom är det en bra kommunikationsväg om det händer något, någon blir sjuk, eller en föreläsning måste ställas in eller flyttas. De flesta läser idag sin e-post betydligt oftare än de loggar in på kursytan i distansplattformen.

Slutligen, i kommunikationen mellan *student-lärare*, vill jag lyfta fram de stora vinsterna med synkrona kommunikationsmöjligheter, då det efterliknar den naturliga kommunikationen mellan individer. I dagens olika distansplattformar kan man på olika sätt online hålla föreläsningar och diskussioner där alla kan vara med och vara aktiva. Ett i mina ögon bra exempel är *Adobe Connect* (AC), där man kan hålla föreläsningar eller möten online inkluderat video, ljud och chatt samtidigt. Här kan då läraren få direkt feedback på om studenterna är med eller om man behöver diskutera något område mer i detalj. Studenterna gynnas på samma sätt av denna kommunikationsmöjlighet då de på ett naturligt sätt kan diskutera det aktuella innehållet, både med läraren och de andra studenterna, och på så sätt skapa en bättre *learning experience*. I princip ger denna typ av interaktion samma möjligheter som om man satt i en sal tillsammans, men också fler möjligheter då alla kan få en chans att uttrycka sig i chatten eller diskussionen. I en vanlig sal hade kanske inte alla studenter utnyttjat möjligheten att ställa frågor när ett visst innehåll diskuteras och då går lätt ögonblicket förbi.

Till sist vill jag nämna *interaktiva färdighetsövningar*. Detta är övningar som utnyttjar de möjligheter som datorer idag kan ge med t.ex. Java-applikationer av olika slag. Inom naturvetenskapen är det viktigt med laborationer, men när man läser en distansutbildning är det omöjligt att göra laborativa moment som kräver speciell utrustning. Därför utnyttjas interaktiva övningar i allt mer omfattande grad inom naturvetenskapen i allmänhet och astronomi i synnerhet; för att studera universum

behöver vi semiotiska resurser (representationer, aktiviteter och verktyg (Airey & Linder, 2009)) som är uppbyggda av representationer av astronomiska objekt och processer. Dessa semiotiska resurser kan vara animeringar och simuleringar som ligger på nätet och som studenterna kan använda och manipulera, och på det viset skapa den upplevelse och variation som krävs för att lära sig, då de skapar en känsla av *embodied empathy for complex systems (eng.)* (Gee, 2005). I princip är sådana semiotiska resurser det enda som erbjuds, då universum är så oerhört stort och otillgängligt för oss människor. Dessbättre är många idag duktiga på att utveckla denna typ av resurser, men samtidigt gäller det att kontrollera att kvalitén är tillräckligt hög. För bra exempel, se t.ex. *the Nebraska Astronomy Applet Project* (<http://astro.unl.edu/naap/>).

Sammanfattningsvis kan man säga att ovanstående bör beaktas när man som lärare skapar och lägger upp sin distanskurs. Samtidigt måste man också vara medveten om att olika lärare och studenter har olika uppfattningar om hur en distanskurs skall läggas upp och vad som skall finnas på kursytan. Det är viktigt att se till att information finns tillgänglig, att man kan markera text och få den uppläst eller förstorad, att det finns en utförlig och tydlig studiehandledning, att man bygger in ett tillmötesgående för olika lärstilar, och att det finns möjlighet till kommunikation mellan student och lärare och studenter sinsemellan m.m. Det viktigaste är sannolikt att se till att kursen skapar engagemang hos studenterna och att den är anpassningsbar efter alla önskemål som kan finnas om hur tillgänglig informationen är i kursen (Carr-Chellman & Duchastel, 2000). Allt det här gör att undervisningen blir tillgänglig för de allt mer heterogena studentgrupper vi idag möter på våra kurser, vilket alla studenter gynnas av.

Tankar från en reflekterande praktiker

När förutsättningarna för att undervisa, successivt eller plötsligt, ändrar karaktär, måste man som lärare förändra sina in- vanda och väl beprövade metoder för undervisning. När stu- denterna plötsligt inte väller in i campusklassrummen utan hellre vill sitta hemma på kammaren och läsa på distans, måste man som lärare tänka om. Hur skall man hantera denna nya si- tuation? Många lärare kan känna oro inför valen som står till buds. Ett val är att satsa på att göra kurser och program till- gängliga genom att erbjuda dessa som distansutbildningar istället. Som man förstår av ovan innebär detta att man som lä- rare måste tänka om och tänka nytt. Det som vi upplever är ett slags paradigmskifte i hur undervisning bedrivs, likt andra i historien (Kuhn, 1970). Detta drabbade HKR:s kurser i astro- nomi på ett högst påtagligt sätt och tvingade de inblandade att tänka om och tänka nytt.

Distansundervisning på HKR – astronomiämnet provar nya vägar

Till för ca tio år sedan erbjöd HKR bara campusförlagda astro- nomikurser på kvällstid. Undervisningen var av allmän karak- tär och krävde inte några speciella förkunskaper utöver allmän behörighet; det var s.k. introduktionskurser. Trots att intresset är stort för astronomi och att det anses vara ett viktigt ämne för att locka studenter till naturvetenskap, teknik och matema- tik (Committee for a Decadal Survey of Astronomy and Astrophysics, Board on Physics and Astronomy, Space Studies Board, Division on Engineering and Physical Sciences, & National Research Council, 2015), kunde HKR inte besätta till- räckligt många platser för att kurserna skulle ges. Valet föll då på att göra kurserna tillgängliga på distans. Vid denna tidpunkt hade det dessutom utvecklats plattformar på nätet lämpliga för detta ändamål. Beslutet togs att utveckla astronomikurserna

till att bli helt distansbaserade och idag erbjuder vi fyra 7.5hp-kurser i astronomi/astrobiologi (Klassisk astronomi, Astrobiologi, Från Big Bang till stjärnors död, samt Att läsa himlen – observationer och simuleringar i astronomi). Alla ges på halvfart under ett läsår.

Undervisningen bedrivs med utgångspunkt från forskningen som visar att genom att använda sig av variationsteori tillsammans med konceptuell eller begreppsorienterad undervisning kan man få många fler att förstå (se till exempel, Docktor & Mestre, 2014; Helldén, Lindahl, & Redfors, 2005; Hewitt, 1983; May & Etkina, 2002; Vosniadou, 1991; Whitelock, Brna, & Holland, 1996) och därmed också fullfölja kursen. Ett minimum av matematik används och den fysik och astrofysik som används följer samma upplägg med konceptuella diskussioner snarare än matematiska framställningar.

En speciellt intressant aspekt är att kurserna sedan tidigare var uppbyggda kring ett antal laborationer, hur gör man laborationer på distans? Genom att utnyttja olika resurser som finns på nätet (planetarieprogram, animeringar, simuleringar, mm) kunde nya laborationer utvecklas som studenten kan göra hemma vid datorn. Resultatet av ansträngningarna visade sig nästan över en natt; astronomikurserna blev plötsligt mycket populära med massor av sökande!

Astronomiundervisningen bedrivs således idag enbart på nätet via *itslearning* och *Adobe Connect*. Här finns massor av möjligheter att göra undervisningen på distans både spännande och intressanta och upplägg följer i stort det som rekommenderas ovan. Speciellt viktigt är att ge studenterna en bra studiehjälp i vilken all information om kursen finns. Information måste vara lättillgänglig och kurslitteraturen kan idag ofta fås i

digital form med animeringar, simuleringar och videos. Studenten kan läsa litteraturen på sin Ipad, eller motsvarande, eller på datorn. Möjligheterna är nästan oändliga! Laborationer, tillsammans med andra väl genomtänkta övningar, måste erbjuda relevanta *learning experiences*, vilka visar sig vara centrala för hur mycket studenterna lär sig och hur de uppfattar kursen. Detta är naturligtvis ett arbete som har tagit mycket tid och som hela tiden måste vidareutvecklas, då tekniken hela tiden utvecklas och kan erbjuda allt mer realistiska och högkvalitativa simuleringar och animeringar.

Itslearning, vilken är den plattform som används idag på Högskolan Kristianstad, erbjuder många möjligheter att skapa en kurs som har med alla de punkter som Carr-Chellman and Duchastel (2000) identifierat som viktiga, se ovan. Strukturen är lätt att överblicka och det finns flera bra möjligheter att lägga in tester, exempel, övningar, laborationer mm., samt möjligheter att kommunicera både synkront och asynkront. Dessvärre finner jag att videomötesfunktionen och den synkrona chatten har en del brister. Videomötesfunktionen verkar inte kunna hantera många deltagare och den synkrona chatten verkar inte erbjuda möjligheten för en student som kommer in sent till chatten att gå tillbaka och läsa inlägg som gjorts tidigare. Dessa problem upplever jag inte finns i *Adobe Connect*, varför *Adobe Connect* blir det för mig naturliga valet för synkron kommunikation.

Dagens astronomikurser innefattar vanligtvis ett *virtuellt synkront möte* en gång i veckan i *Adobe Connect*, där läraren håller en föreläsning eller ett seminarium kring aktuellt innehåll. Där kan studenterna se och höra läraren, samtidigt med den presentation som ges. Presentationen är vanligtvis en PowerPoint, vilken laddats upp till *Adobe Connect* i förväg. Studenterna är

aktivt med via ett chattfönster, om läraren inte ger dem tillåtelse att tala eller synas direkt i *Adobe Connect*. Presentationen är dessutom interaktiv, vilket gör att studenterna kan ges tillåtelse att vara med och peka, rita eller skriva på den aktuella bilden i PowerPoint eller på den "whiteboard" som är tillgänglig. Utöver detta har studenterna möjlighet att "gestikulera" elektroniskt med diverse symboler (grön bock, rött kryss, applåder, räcka upp handen, osv.) för att på detta sätt ge feedback till läraren och de andra studenterna om att de förstår, håller med, inte håller med, osv. Man kan också använda sig av *peer instructions* (Mazur, 1997) och s.k. clickers-frågor, d.v.s. lägga in frågor eller påståenden med flervalsalternativ som studenterna anonymt måste ta ställning till, diskutera och sedan åter ta ställning till under mötet. Detta leder till att studenterna bli än mer aktiva i sitt lärande och följaktligen lär sig ännu mer. I *Adobe Connect* kallas denna funktion för *Pods*. Läraren förbereder vanligen dessa pods i förväg och tar fram dem när det är lämpligt. Möjligheten till synkron interaktion med, och mellan, studenterna är väldigt viktigt, dels för kvalitén på undervisningen, dels för att skapa en känsla av gemenskap och kontakt (se ovan). Det blir som ett virtuellt klassrum, där vi träffas och har intressanta diskussioner, visar exempel och fördjupar oss i detaljer. Detta är ljusår ifrån äldre tiders distanskurser där det bara handlade om att läsa boken och klara tentamen!

För- och nackdelar med att undervisa tillgängligt på distans

Jag har hittills lyft fram saker som är viktiga att fundera över, och nedan finns ytterligare argument, samt några fördelar men också uppenbara nackdelar med distansundervisning i ämnet astronomi som ett exempel.

Jag upplever att det finns många fördelar med distansundervisning: studenten kan ha funktionsnedsättningar, ha svårt för svenska språket, var mer eller mindre van vid datorer, vara ovan vid akademiska studier sedan tidigare, samt bo var som helst *och ändå vara med på och klara kursen!* Jag har genom åren haft studenter över hela världen som läst våra astronomi-kurser, från Sydostasien och Japan till Falklandsöarna, Nordamerika, Kanarieöarna och så klart Europa. Ett år hade jag till och med en student som läste kurserna medan hon på egen hand seglade jorden runt i en liten segelbåt! Ur ett lärandeperspektiv gör detta att diskussionerna på forumen och chattarna blir mycket intressanta, då studenterna, med sina ofta mycket olika förutsättningar, blir medvetna om att himlen ser olika ut på olika delar av vår planet, vilket leder till en djupare förståelse för olika himlafenomen och hur vårt universum fungerar. Kort sagt: studenterna lär sig mer.

En annan fördel är demokratirelaterad; de olika forumen och chattarna är demokratiska på så sätt att alla kan göra sin röst hörd på lika villkor, vilket i allmänhet också leder till bättre diskussioner. Min erfarenhet säger mig att de asynkrona diskussionerna oftast är de bästa, då studenterna tar sig tid att tänka igenom sina argument och kan få respons på motsvarande sätt. Kvalitén blir alltså bättre och studenterna lär sig mer. En aspekt av detta är att det inte bara är jag som lärare som skall ställa frågor och påbörja diskussionstrådar. Studenterna ska också göra det själva samt svara på varandras frågor, inlägg och kommentarer. Detta är ett krav för att bli godkänd på kursen. Anledningen till att kräva detta är att erfarenheten klart och tydligt visar att de studenterna som klarar kurserna bra är de som också är aktiva på forum och chattar, d.v.s. ett aktivt lärande.

Ytterligare en fördel är att dagens studenter, som är vana att ta hand om sin tid på det sätt som passar dem bäst, gärna själva vill kunna styra när de skall studera. I denna typ av distanskurs har studenterna stora möjligheter att själv råda över när de vill studera, göra laborationer, samt göra de observationer som är obligatoriska för kurserna i astronomi. Detta passar också mycket bra för de studenter som arbetar och läser en kurs vid sidan av. Mot detta måste man dock ställa en del krav, och det gäller kursens schema och speciellt de obligatoriska momenten. Dessa skall göras, och rapport skall skrivas och lämnas in i tid för att läraren ska ha en rimlig chans att kunna planera sitt arbete och bedöma alla rapporter i tid, allt för att ge studenten bästa möjliga feedback och förutsättningar att klara kursen på utsatt tid.

När det gäller nackdelar med distansundervisning vill jag lyfta fram ett par punkter. Den första negativa aspekten, som också berörts tidigare, är att man som student kan känna sig ensam. Det kommer ju an på studenten själv att vara aktiv, vilket inte alla studenter är vana vid eller klarar av. Dessbättre är detta något som jag anser blir allt mindre problematiskt. Studenterna idag är oftast mycket vana vid olika sociala medier och där krävs både aktivitet och en identitet. I vissa sammanhang kallas detta för en *avatar*; du är någon annan i den virtuella världen än vad du annars är (se till exempel, Mikropoulos & Natsis, 2011, och referenser där i).

Från ett astronomiskt perspektiv finner man den andra nackdelen; möjligheten till gemensamma observationer. Detta är enligt mig den största nackdelen med distansbaserat lärande, då gemensamma observationer har ett stort värde vad gäller att bygga en korrekt förståelse för, och konceptuell uppfattning om, universums struktur. Att stå under stjärnorna och studera

dessa tillsammans ger just den *learning experience* som studenterna behöver för att lära sig astronomi och förstå universum. Den upplevelsen studenterna får när de står under en stjärnklar himmel med ett bättre teleskop och fryser, fascineras, förundras och upplever natthimlens storslagenhet, kan inte bytas ut mot virtuella lärmiljöer! För att i någon mån råda bot på detta, ska studenterna ge sig ut där de bor och göra observationer under kurserna (obligatoriska övningar), just för att bygga en bättre konceptuell förståelse för de himlafenomen som de kan studera. Till sin hjälp har de i allmänhet smarta telefoner, Ipads, eller motsvarande, med planetarieprogramvaror (astroappar) som hjälper dem att hitta på himlen och identifiera vad de ser. Dock är studenten vanligtvis ensam när han/hon gör dessa observationer och upplevelsen blir ofta begränsad.

Det allra viktigast i alla astronomikurser är dock att få studenterna att *gå ut, se upp, uppleva*, och *urskilja* disciplinära detaljer och skillnader mellan olika astronomiska objekt, dvs. de skall lära sig att "läsa himlen" (Eriksson, 2014). Det kan alla studenter göra, oavsett förutsättningar! Himlen är, i olika omfattning, tillgänglig för alla!

Sammanfattning

Astronomiundervisningen vid HKR har taget stora och spännande kliv in i framtiden genom att gå från traditionell campusförlagd undervisning till att idag vara helt distansbaserad. Genom de tekniska möjligheterna som står till vårt förfogande idag kan undervisningen ske i stort sett var som helst, när som helst och med stor variation – tillgängligheten är mycket stor! Detta återspeglas i ökat söktryck och också större genomströmning av studenter; det är helt klart att denna typ av till-

gänglig undervisning, via virtuella lärplattformar, är uppskattad av våra studenter. Viktigt att komma ihåg är dock att dagens studenter många gånger är steget före lärarna vad gäller utnyttjandet av de virtuella lärplattformarna, och det gäller för lärarna att anpassa sig och hänga med.

Med detta sagt konstaterar jag att genom att tillgängliggöra undervisningen via distansplattformar kan man generellt skapa undervisningssituationer som passar en mångfald av studenter. Därmed ges många fler studenter en möjlighet att studera kurser i t.ex. astronomi än vad annars vore möjligt. Dagens virtuella lärplattformar och forskningsförankrade undervisningsmetoder innebär att vi kan sprida naturvetenskapen genom astronomin till en större skara studenter än vad som tidigare var möjligt. Min erfarenhet är att studenterna tycker om detta sätt att studera och det gäller för oss lärare att med studenterna "fånga dagen" eller kanske rättare sagt *Carpe Noctem*, "fånga natten".

Tillkännagivande

Tack till Pia Häggblom, Högskolan Kristianstad, som bjudit in mig att skriva denna artikel om att undervisa tillgängligt. Stort tack till Maria Eriksson för konstruktiva diskussioner och Annika Fjelkner för korrekturläsning.

Referenser

Airey, J., & Linder, C. (2009). A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 27-49.

Annetta, L. A., Folta, E., & Klesath, M. (2010). *V-Learning: Distance Education in the 21st Century Through 3D Virtual*

Learning Environments. Springer Dordrecht Heidelberg London
New York: Springer Science+Business Media B.V.

Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Rinehart & Winston.

Bowden, J., & Marton, F. (1998). *The university of learning. Beyond quality and competence in higher education*: Psychology Press.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn*. Washington, DC: National Academy Press.

Bruner, J. S. (1960). *The process of education*: Harvard University Press.

Carr-Chellman, A., & Duchastel, P. (2000). The ideal online course. *British Journal of Educational Technology*, 31(3), 229–241.

Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*(8), 293-332.

Committee for a Decadal Survey of Astronomy and Astrophysics, Board on Physics and Astronomy, Space Studies Board, Division on Engineering and Physical Sciences, & National Research Council. (2015). *New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics*. Washington, C.D.: National Academic Press.

Cornell, R. (1999). The onrush of technology in education: The professor's new dilemma. *Educational Technology*, 39(3), 60-64.

Dede, C. (2005). Planning for neomillennial learning styles. *Educause Quarterly*(28), 7-13.

- Dede, C., Korte, S., Nelson, R., Valdez, G., & Ward, D. J. (2005). *Transforming learning for the 21st Century: An economics imperative*. Naperville, IL: Learning Point Associates.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York, NY: Macmillan.
- Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). A Synthesis of Discipline-Based Education Research in Physics. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH*, 10(020119).
- Eberbach, C., & Crowley, K. (2009). From Everyday to Scientific Observation: How Children Learn to Observe the Biologist's World. *Review of Educational Research*, 79(1), 39-68.
- Eriksson, U. (2014). *Reading the Sky - From Starspots to Spotting Stars*. (Doctor of Philosophy), Uppsala University, Uppsala. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-234636>
- Eriksson, U., Linder, C., Airey, J., & Redfors, A. (2014a). Introducing the Anatomy of Disciplinary Discernment -- An example for Astronomy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 167-182.
- Eriksson, U., Linder, C., Airey, J., & Redfors, A. (2014b). Who needs 3D when the Universe is flat? *Science Education*, 98(3), 31. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1002/sce.21109>
- Fensham, P. J. (2007). *Promoting scientific literacy: Science education research in transaction*. Paper presented at the Linnaeus Tercentenary Symposium.
- Forsman, J. (2011). Exploring using complexity thinking to extend the modelling of student retention in higher education

physics and engineering. *Uppsala: Department of Physics and Astronomy.*

Forsman, J., Moll, R., & Linder, C. (2014). Extending the theoretical framing for physics education research: An illustrative application of complexity science. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH*, 10(2), 020122. Retrieved from <http://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevSTPER.10.020122>

Fredlund, T., Airey, J., & Linder, C. (2012). Exploring the role of physics representations: an illustrative example from students sharing knowledge about refraction. *European Journal of Physics*, 33(3), 657.

Fredlund, T., Airey, J., & Linder, C. (2013). Att välja lämpliga semiotiska resurser. In E. Lundqvist, R. Säljö, & L. Östman (Eds.), *Scientific literacy: teori och praktik* (pp. 59--70): Gleerups.

Fredlund, T., Airey, J., & Linder, C. (2015). Enhancing the possibilities for learning: variation of disciplinary-relevant aspects in physics representations. *European Journal of Physics*, 36(5), 055001. Retrieved from <http://stacks.iop.org/0143-0807/36/i=5/a=055001>

Fredlund, T., Linder, C., & Airey, J. (2015). A social semiotic approach to identifying critical aspects. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 302-316.
doi:10.1108/IJLLS-01-2015-0005

Fredlund, T., Linder, C., Airey, J., & Linder, A. (2014). Unpacking physics representations: Towards an appreciation of disciplinary affordance. *PHYSICAL REVIEW SPECIAL TOPICS - PHYSICS EDUCATION RESEARCH*, 10(2), 020129.

- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave MacMillan.
- Gee, J. P. (2005). Learning by design: Good video games as learning machines. *E-Learning*, 2(1), 5-16.
- Green, J. (2014). *Elevers användande av formativ återkoppling i matematik*. (Ph. Lic. Monography), Linköping University and Kristianstad University, Kristianstad: Kristianstad University. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-114525> (Studies in Science and Technology Education 79)
- Hattie, J. (2009). *Visible learning : a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning for Teachers : Maximizing Impact on Learning*. Florence, KY, USA: Routledge.
- Hegarty, M. (2011). The Cognitive Science of Visual-Spatial Displays: Implications for Design. *Topics in cognitive science*, 3(3), 446-474. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1111/j.1756-8765.2011.01150.x>
- Helldén, G., Lindahl, B., & Redfors, A. (2005). *Lärande och undervisning i naturvetenskap: en forskningsöversikt*. Retrieved from Uppsala: http://www.cm.se/webbshop_vr/pdf/vr_rapp2005_2.pdf
- Hewitt, P. G. (1983). Millikan Lecture 1982: The missing essential---a conceptual understanding of physics. *American Journal of Physics*, 51(4), 305-311.
- Jönsson, A. (2010). The use of transparency in the 'Interactive examination' for student teachers. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 17(2), 183-197.

Kozma, R. B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7-19.

Kress, G. (2009). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*: Routledge.

Kress, G. (2010). *Multimodality - A social semiotic approach to contemporary communication*.

Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal teaching and learning: The rhetorics of the science classroom*. London: Continuum.

Kress, G., & van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. London: Edward Arnold.

Kuhn, T. S. (1970). *The structure of the scientific revolutions*: University of Chicago Press.

Ling, L. M., & Marton, F. (2011). Towards a science of the art of teaching: using variation theory as a guiding principle of pedagogical design. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 1(1), 7--22.

Luckin, R., Bligh, B., Manches, A., Ainsworth, S., Crook, C., & Noss, R. (2012). Decoding learning: The proof, promise and potential of digital education.

Marton, F. (2014). *Necessary conditions of learning*: Routledge.

Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and Awareness*: Lawrence Erlbaum Associates.

Marton, F., & Tsui, A. (2004). *Classroom discourse and the space of learning*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.

- May, D. B., & Etkina, E. (2002). College physics students' epistemological self-reflection and its relationship to conceptual learning. *American Journal of Physics*, 70(12), 1249--1258.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (Ed.) (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Hegarty, M., Mayer, S., & Campbell, J. (2005). When static media promote active learning: Annotated illustrations versus narrated animations in multimedia instruction. *Journal of Experimental Psychology-Applied*, 11(4), 256-265.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43-52.
- Mazur, E. (1997). *Peer instruction*: Prentice-Hall Upper Saddle River, NJ.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999--2009). *Computers & Education*, 56(3), 769-780.
- Nordic Educational Research Association. (2009, Oct. 10, 2014). Literacy as worldmaking. Retrieved from <http://www.neracongress2009.com>
- Parker, A. (1999). Interaction in distance education: The critical conversation. *Educational Technology Review*(12), 13-16.

- Roberts, D. A. (2007). *Promoting scientific literacy: Science education research in transaction*. Paper presented at the Linnaeus Tercentenary Symposium.
- Schneider, W., & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, *84*(1), 1.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, *6*(6), 603--616.
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.). New York: Cambridge University Press.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv [Learning in practice: A sociocultural perspective]*. Stockholm: Prisma.
- Taylor, A. R., Jones, M. G., Broadwell, B., & Oppewal, T. (2008). Creativity, inquiry, or accountability? Scientists' and teachers' perceptions of science education. *Science Education*, *92*(6), 1058-1075.
- Vosniadou, S. (1991). Designing curricula for conceptual restructuring: Lessons from the study of knowledge acquisition in astronomy. *Journal of Curriculum Studies*, *23*(3), 219-237.
- Webb, M. E. (2005). Affordances of ICT in science learning: implications for an integrated pedagogy. *International Journal of Science Education*, *27*(6), 705-735.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*: McGraw-Hill International.

Whitelock, D., Brna, P., & Holland, S. (1996). *What is the value of virtual reality for conceptual learning? Towards a theoretical framework*. Paper presented at the Proceedings of the European Conference on artificial intelligence in education (EuroAIE), Lisbon: Edições Colibri.