



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Dissektionsfilm som ett verktyg för inläring av hönsfåglars anatomi

Emelie Hultberg



Foto: Emelie Hultberg

*Uppsala
2016*

Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2016:32*

Dissektionsfilm som ett verktyg för inläring av hönsfåglars anatomi

Bird anatomy movie as a tool in education

Emelie Hultberg

Handledare: Lena Holm, SLU, Institutionen för anatomi fysiologi och biokemi

Biträdande handledare: Anna Wistedt, SLU, Institutionen för anatomi fysiologi och biokemi

Examinator: Elisabeth Persson, SLU, Institutionen för anatomi fysiologi och biokemi

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0754

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2016

Delnummer i serie: Examensarbete 2016:32

ISSN: 1652-8697

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Pedagogik, inläring, film, fåglars anatomi, höns, hönsfåglar.

Key words: Pedagogy, learning, movie, bird anatomy, domestic hen, poultry.

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

SAMMANFATTNING

Film används mer och mer i undervisning idag. Teknologin utvecklas och det blir lättare att få tag i eller producera relevant filmmaterial för olika utbildningar. Människor lär sig på olika sätt såsom visuellt, auditivt, taktilt och kinestetiskt. Film gynnar framförallt inläringen hos de visuella och auditiva inlärnarna. Andra fördelar är att de studerande kan uppleva saker som kan vara både kostsamt eller farligt att göra i verkliga livet. Film kan användas praktiskt i klassrummet, den kan vara internetbaserade för till exempel distansutbildningar eller visas som en podcast som är en internetbaserad föreläsning med material.

Syftet med denna studie var att undersöka om en instruktionsfilm kan fungera som ett hjälpmedel vid inlärandet av hönsfåglars anatomi, ett ämnesområde som ges begränsat utrymme i utbildningarna för djursjukskötare och veterinärer. Det gjordes en instruktionsfilm i hönsfåglars anatomi som visades för tre studentgrupper (djursjukskötarstudenter i årskurs 1 [DSS åk 1], veterinärstudenter i årskurs 2 [VET åk 2] och veterinärstudenter årkurs 6 [VET åk 6]), efter att de besvarat ett frågeformulär (FR 1), för att testa förkunskaperna. DSS åk 1 hade inte haft någon undervisning i fågelanatomi innan, VET åk 2 hade haft sin fågelanatomi-undervisning terminen innan och VET åk 6 hade haft anatomiundervisning i årskurs 1 och därefter ett par moment om fjäderfä med en snabb repetition av anatomin i årskurs 4. Dessa studenter fick sedan tillgång till filmen och svarade på ytterligare ett frågeformulär (FR 2), som dels innehöll samma frågor som det första, men även lika många nya frågor. Det visade sig vara ett markant bättre resultat på FR 2, då studenterna haft tillgång till filmen. Denna skillnad var signifikant ($p < 0,001$). Det var inte någon signifikant skillnad mellan de gamla frågorna och de nya frågorna i FR 2, så det visar att studenterna har lärt sig ämnet mer generellt efter att ha sett filmen, och inte bara de frågor som de sett vid det första testet. Studien har visat att film kan vara ett hjälpmedel vid inläring av hönsfågeln anatomi och den kan även ha potential att användas i andra studentgrupper.

SUMMARY

Today movies are more and more common in education. The technology has developed and it is easier to acquire or produce relevant movie material in different education programs. People have different ways of learning. They can learn in visual, auditory, tactile or kinesthetic ways. The visual and auditory learners are the ones that learn best by watching a movie. Movies can be used in other ways too, for example, the student can more easily experience things that can be both expensive and dangerous to do in real life. Movies can be used in the classroom, as an online-based education on internet, for example in distance educations or like a podcast, which is an internet based educational material.

The purpose of this study was to investigate if an educational movie can work as a tool in learning poultry anatomy, a subject that gets limited attention in education for veterinary students and veterinary technicians. In this study, an instructional movie in poultry anatomy was made and was shown to three groups of students (veterinary technician students year 1 [DSS åk 1], veterinary students year 2 [VET åk 2] and veterinary students year 6 [VET åk 6]). Before the movie was shown, they had answered a questionnaire (FR 1) which tested their pre-knowledge in the subject. DSS åk 1 had not had any education in the subject before this study, VET åk 2 had a course about it six months earlier and VET åk 6 had learned about it during their first year of veterinary school and through a few lectures on poultry anatomy in the fourth year of the program as a repetition. The students were, after answering the first questionnaire, given access to the movie and after watching it they answered a second questionnaire (FR 2). FR 2 had the same questions as the first questionnaire, but also as many new questions. The study showed a much better result in FR 2 than FR 1. It was a significant difference ($p < 0,001$). There was not significant difference between the old questions and the new ones in FR 2, indicating that the students learned about poultry anatomy in general after they had seen the instructional movie. The study has shown that an instructional movie can be helpful in learning poultry anatomy and it has a potential to be used for other student groups as well.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	1
LITTERATURÖVERSIKT	2
HÖNSFÅGLARS ANATOMI	2
Huvudet	2
Fjädrar	2
Fötter	3
Bröstmuskulatur	3
Lymfoida organ.....	3
Endokrina organ	4
Fodermältningsapparaten	4
Lever, gallblåsa och mjälte	5
Respirations- och cirkulationsorgan	5
Urogenitala organ	6
ANATOMIUNDERVISNING PÅ DJURSIUKSKÖTAR- OCH VETERINÄRPROGRAMMEN INOM SLU	7
INLÄRNING	8
ATT ANVÄNDA FILM I UNDERVISNINGEN	8
LÄRANDE PÅ DISTANS	9
PODCAST	10
MATERIAL OCH METOD	12
RESULTAT	14
Översikt av antalet deltagare i studien	14
Resultat FR 1	14
Resultat FR 2	14
Jämförelse mellan FR 1 och FR 2.....	14
FR 1 och FR 2, jämförelse mellan de tre studentgrupperna.....	16
Jämförelse mellan samma frågor på FR 1 och FR 2	16
FR 2, jämförelse mellan nya och gamla frågor	17
Kommentarer i utvärderingen från studenterna (n=35)	18
DISKUSSION	20
KONKLUSION	22
TACK TILL	23
LITTERATURFÖRTECKNING	24
APPENDIX 1	I
APPENDIX 2	III

INLEDNING

Anatomi och fysiologi är viktiga baskunskaper för förståelse av hur kroppen är uppbyggd och hur den fungerar. Inom djursjukvården är kunskaper om anatomi och fysiologi hos friska djur grunden för att det ska vara möjligt att diagnosticera sjukdomar, behandla dessa på rätt sätt, utföra kirurgiska ingrepp och avgöra hur korrekt rehabilitering ska gå till. För utbildning om djurs anatomi är förstås dissektioner ett viktigt moment, men det är inte alltid möjligt att genomföra i den omfattning som önskas och då kan andra sätt att illustrera djurens uppbyggnad vara av värde.

Film i samband med undervisning är inget nytt. Det har pågått under många decennier (Cruse, 2006; Fisher & Frey, 2011). Redan under andra världskriget började filmrullar användas för att utbilda soldater. Lärare har sedan dess upptäckt att film väcker uppmärksamheten och ökar motivationen hos studenterna. Det förstärker även deras lärande inom ämnena som undervisas. Från att använda filmrullar under andra världskriget har en snabb utveckling skett till att det idag finns digitaliserade filmer och tillgång till internetbaserad film. Under de senaste åren har det blivit allt lättare att komma åt filmmaterial som är värdefullt för lärandet, till exempel via olika filmklippshemsidor (Cruse, 2006). Filmtekniken har successivt utvecklats under åren, med nya uppdateringar och förenklade tillvägagångssätt. Därför behöver lärarna ta ställning till om film som media kan vara mer effektivt än de metoder som redan används i undervisningen. Historiskt sett har utvärderingar gjorts när film började användas på 1940-50-talet, av televisionen under 1960-talet, när datorer kom på 1970-talet, multimedia under 1980-talet och telefonkonferenser under 1990-talet (Smith et al., 1999). Idag förmedlas utbildning även via internet (Fisher & Frey, 2011). Med dagens teknik går det att visa korta klipp under föreläsningarna från olika filmklippshemsidor, eller som lärarna/studenterna har producerat själv, och därför har lärare mer och mer gått ifrån de långa filmer som visades förr. Genom att visa dessa korta filmklipp och ge utrymme för diskussion före, efter eller i klippet, stimuleras studenterna till ett mer aktivt lärande.

Syftet med detta arbete var att göra en instruktionsfilm som demonstrerar anatomin hos fjäderfä, framför allt hönsfåglar, som kan användas som ett komplement eller hjälpmedel i undervisningen av studenter. Jag var särskilt intresserad av hur film som metod kan påverka de studerandes lärande och min hypotes är att en instruktionsfilm, som ett komplement till ordinarie undervisning, kan underlätta inläring av hönsfåglars anatomi.

LITTERATURÖVERSIKT

Hönsfåglars anatomi

Fåglar skiljer sig från däggdjur på flera olika sätt. Några av de mest uppenbara skillnaderna är att fåglar har vingar istället för de främre extremiteterna. De har olika sorters fjädrar som ligger till grund för att de ska kunna flyga och som täcker kroppen. De har näbb och inga tänder, lägger ägg och har en kloak som är en gemensam öppning för tarm, urinrör och könsorgan. De har bara en kroppshåla och saknar diafragman. Nedan följer en översiktlig beskrivning av hönsfåglars anatomi som utgår från de delar som var mest lämpliga att beskriva i filmen. Som komplettering avseende till exempel skelettet, muskler, kärl och nerver rekommenderas King et al. (1984), McLelland (1990), Baumel et al. (1993) och Dyce et al. (2010).

Huvudet

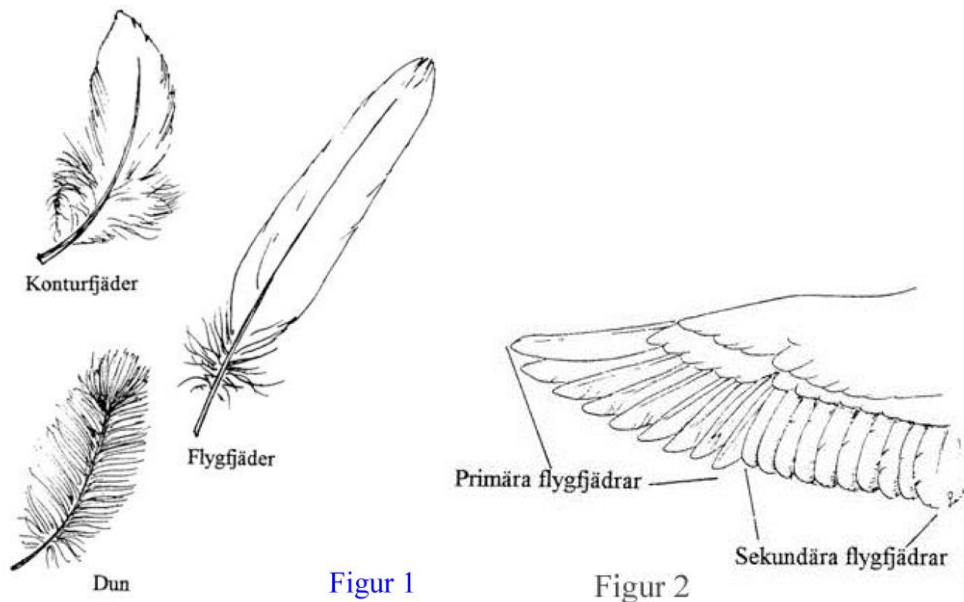
På huvudet finns kammen, som kan skilja sig mellan olika hönsraser, samt att tuppar generellt har större kam än hönor (King et al., 1984; McLelland, 1990). Haklappen under näbben, slören, är en tjock, veckad och kärlförsedd underhud som ser olika ut på de olika hönsraserna. Även den är större på tuppen än på hönan. Öronöppningarna är horisontella hål som täcks av en cirkel med konturfjädrar, som kallas örontäckare, för att hålla partiklar borta. Under öronöppningarna finns öronskivor som kan skifta i färg, från vitt till rött, beroende på hur väl vaskulariserade de är. Ögonen är runda och väldigt stora i relation till huvudets storlek. De övre ögonlocken är relativt orörliga och stänger sig enbart när fågeln sover. De undre ögonlocken, som är betydligt tunnare än de övre, rör sig desto mer. Blinkhinnan är en transparent hinna som sveper över ögat när fågeln blinkar, detta för att fukta ögat. Näbben innehåller ben från över- och underkäke som är täckt med en keratiniserad epidermal struktur (ett tjockt hornlager) och ersätter däggdjurens läppar och tänder.

Fjädrar

Fjädrarna är indelade i konturfjädrar, semiplym, filoplym, dun, efterfjädrar och borst. Mer information om de sorter som inte tas upp nedan kan läsas i King et al. (1984), McLelland (1990) och Baumel et al. (1993). På vingarna finns konturfjädrar som kallas primära flygfjädrar, sekundära flygfjädrar, fjädertäckare av olika utseende och alula. Fjädertäckare är fjädrar som täcker mellanrummen mellan flygfjädrarna. Alula är ett par fjädrar som sitter på vingknogen och används när fåglarna flyger i långsam hastighet. De fjädrar som täcker kroppen kallas också konturfjädrar och är av en annan karaktär. Dessa ger fågeln ett strömlinjeformat utseende. Stjärtfjädrarna som även de är en typ av konturfjäder hjälper till att styra riktning när fågeln flyger. Det finns även stjärttäckare som fyller upp mellanrummen mellan stjärtfjädrarna.

Fjädrar som växer närmast huden kallas dun (King et al., 1984; McLelland, 1990; Baumel et al 1993). Dunet är starkt värmeisolerande och är de första fjädrarna som växer ut på fåglar. Fjädrarna växer i så kallade fjäderfält. Det finns fält utan fjädrar mellan fjäderfälten som saknar fjäderfolliklar. Fjäderfältens placering är artspecifika och skiljer sig mellan olika arter. Fjädrarna hjälper även till med temperaturreglering och kan ge såväl kamouflage som

färgprakt. Skillnaden på tupp och höna exteriört är att halskragsfjädrarna och fjädrarna i sadelregionen är mycket längre, smalare och spetsigare hos tuppen, än hos hönan. Stjärtfjädrarna är långa och bågformade hos tuppen och kallas bågfydrar. Hos hönan kallas de stjärttäckare och har en mer spetsig karaktär.



Figur 1. Olika sorters fjäder. Figur 2. Flygfjädrar (Illustration Lena Holm)

Fötter

Hönsens fötter är fjäderlösa från hasspetsen och ner till tårna. Höns har tre tår som pekar framåt och en tå som pekar bakåt (King et al., 1984; McLelland, 1990). Precis över tårna mediokaudalt ses ett sporränlag. Detta brukar vara litet på hönorna, medan tupparna har en väldigt stor sporre eller stort sporränlag. Fötternas storlek skiljer sig också mellan könen genom att tuppen har grövre fötter. Hos vissa raser har avel lett till att de har fjäder på ben och fötter.

Bröstmuskulatur

Bröstmuskulaturen (*Musculus pectoralis*) består av de inre (*minor*) och yttre (*major*) bröstmusklerna (King et al., 1984; McLelland, 1990). De yttre bröstmusklerna drar ner vingarna när fågeln flyger och de inre bröstmusklerna som ligger innanför de yttre, drar upp vingarna igen. De yttre och inre bröstmusklerna får olika funktioner på grund av att de har olika fästen på skelettet. De inre bröstmusklerna fäster in på humerus dorsala sida och får därför en vinglyftande funktion. De yttre bröstmusklerna fäster in på humerus ventrala sida och ger en sänkande funktion på vingen.

Lymfoida organ

Brässen (*Thymus*) är hos fåglar ett ljust, parigt organ, som är lobulerat i tre till åtta delar och sitter längs med halsen på båda sidor (King et al., 1984; Dyce et al., 2010). Där bildas T-celler, som är mycket viktiga för immunförsvaret. Thymus är som mest aktiv när hönsfågeln är kyckling upp tills den blir könsmogen och därefter tillbakabildas den. Den är därför svårare att lokalisera på äldre djur.

Endokrina organ

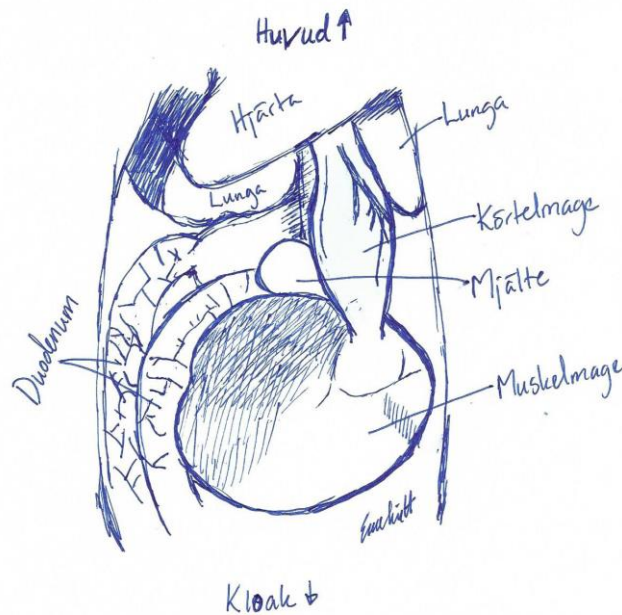
Sköldkörteln (*Glandula thyroidea*) har två mörkt röda, ovala lober som ligger bilateralt, medialt om jugularvenerna och kraniolateralt om syrinx (King et al., 1984). Storleken på sköldkörteln beror på många olika faktorer såsom kön, ålder och födointag. Deras funktion är att producera hormoner som reglerar framförallt metabolism och tillväxt, men även kläckning, ruggning och reproduktionen. Bisköldkörtelarna (*Glandulae parathyroideae*) är små, ljusare röda och runda strukturer som ligger lite kaudalt om vardera sidas sköldkörtel. Deras funktion är att producera hormoner som reglerar kalciummetabolismen som har stor betydelse för både tillväxt och äggläggning. Binjurarna (*Glandulae suprarenales*) är relativt små gula strukturer som ligger kranio-medialt om njurarna och dorsalt om gonaderna. För mer information om andra endokrina organ såsom hypofysen, epifysen, ultimobranchialkörtelarna, gastrointestinala endokrina celler och pankreas öar se King et al. (1984).

Fodersmältningsapparaten

Fodersmältningsapparaten består av olika delar och startar med munhålan (Dyce et al., 2010). Fåglar saknar tänder och gomseget som hjälper till vid sväljning. Därför lutar fågeln huvudet bakåt för att få fodret till foderstrupens (*Esophagus*) öppning. Papillerna som finns vid gomspalten och på den spetsiga tungans bakre del hjälper till att föra födan bakåt mot svalget när tungan rör sig fram och tillbaka.

Foderstrupen övergår i en utvidgning som kallas krävan (*Ingluvies*). Krävans huvudfunktion är att lagra föda, för att kunna tillgodose fågelns höga metabolism med en jämn tillgång på foder. Här mjukas födan upp innan den transporteras vidare till körtelmagen (*Proventriculus*), som ligger i anslutning till levern. Körtelmagen är tunn och spolformad. Här påbörjas den kemiska spjälkningen av födan. Efter körtelmagen transporteras födan till muskelmagen (*Ventriculus*). Muskelmagen består av två par kraftiga muskler och dess insida är täckt av en slemhinna med ett hornlikt skikt, rivhinnan. Det är ett lager av koilin som är ett komplex av kolhydrater och proteiner som skyddar slemhinnan. Skiktet utövar också en mekanisk påverkan på födan tillsammans med eventuellt nedsvalda stenar. Födan kan transporteras fram och tillbaka mellan körtelmagen och muskelmagen för att stimulera sekretion och inblandning av mer magsaft.

Från muskelmagen utgår duodenum som löper i en u-formad slinga. Det är här utförsgångarna från gallblåsan och bukspottkörteln finns (King et al., 1984; Whittow, 1994). I duodenums u-sväng återfinns bukspottkörteln (*Pancreas*), vilken producerar nedbrytningsenzymer för proteiner, kolhydrater och fett, samt buffrande sekret. Den producerar även insulin och glukagon, som reglerar blodsockernivåerna. Duodenum övergår i den vindlande jejunum. På gränsen mellan jejunum och ileum kan Meckels divertikel ses, som är en gulesäcksrest. På gränsen mellan ileum och grovtarmen (*Colon*) finns två långa blindtarmar (*Ceca*). Colons roll är framför allt att resorbera vatten, göra sig av med restprodukter och tömma sig snabbt när fågeln måste fly. Den bakre delen av ändtarmen (*Rectum*) är utvidgad till en kloak (*Cloaca*). Här mynnar också köns- och urinorganens öppningar. Kloaköppningen är en horisontell springa och fåglar har ingen sfinkter, slutarmuskel, utan när kloaken är full töms den utan någon större kontroll.



Figur 3. Bukorgan från tupp som visar digestionskanalen efter att lever och gallblåsa är bortlyft. (Illustration Emelie Hultberg)

Lever, gallblåsa och mjälte

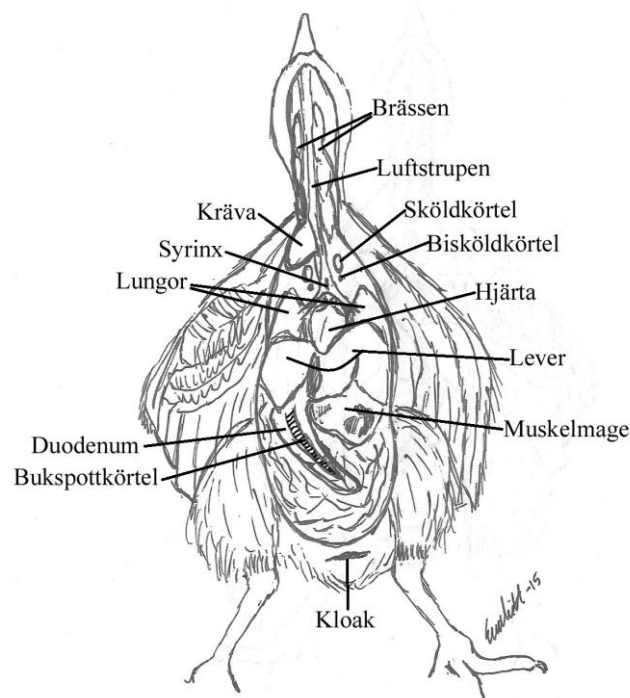
Levern (*Hepar*), består av två flikar (lobber). Den högra är större än den vänstra, men den vänstra är uppdelad i en dorsal och en ventral del (McLelland, 1990; Whittow, 1994). Färgen på levern varierar beroende på nutritionella faktorer från mörkt röd, till brun. Om de får en fettrik diet får den en ljusare brun ton. Äggläggande höns har också en ljus, gulaktig lever, då den producerar guleproteiner. Levern har många funktioner i kroppen. Bland annat är den viktig för metabolismen. Den tar hand om näringsämnen som tagits upp i tarmen, avgiftar från olika toxiner, bildar glukos och galla. På leverns undersida återfinns gallblåsan, vars huvudsyfte är att lagra galla för foderspjäлкningen. Mjälten (*Lien*) är liten, rund och mörkbrun. Den ligger dorsalt om levern och kan ses mellan körtel- och muskelmagarna.

Respirations- och cirkulationsorgan

Respirationsapparaten hos fåglar skiljer sig väsentligt från däggdjurens (King et al., 1984; McLelland, 1990; Dyce et al., 2010). Näsöppningarna sitter i basen på näbbens övre del och leder in till nashålan. Nashålan är delad i två hos många arter av hönsfåglar och innehåller delvis ben och delvis brosk. Det finns främre, mellersta och bakre konkor (*Conchae nasales*) som har betydelse för lukt, filtrering och temperaturreglering av luften. Struphuvudet (*Larynx*) ser annorlunda ut hos fåglar än hos däggdjur, men det har samma position. Struphuvudet består av fyra delar brosk som delvis är förbenade. Det är mer skedformat än hos däggdjur och har en slits mellan arybroskan som leder ner till luftstrupen (*Trachea*). Fåglar saknar epiglottis. Öppningen sluts och öppnas med hjälp av muskler runt denna. Luftstrupen är en serie med broskringar som är formade som hela ringar. Fåglar har inga stämband, utan ett röstorgan som kallas syrinx och som utgör den sista delen av luftstrupen och den första delen av luftrören. Lungorna (*Pulmones*) är inte lobulerade. De är ljusrosa och är belägna dorsalt, dikt an mot revbenen på vardera sidan om hjärtat. Trots att lungorna är

små och oelastiska har de en effektiv luftförsörjning, eftersom de kommunicerar med de tunnväggiga, elastiska luftsäckarna. Vuxna hönsfåglar har totalt åtta luftsäckar (en clavikulär och en cervikal luftsäck, två kraniala thorakala luftsäckar, två kaudala thorakala luftsäckar och två abdominella luftsäckar).

Fåglar har en aktiv andning med hjälp av revbensmuskulaturen vid både ut- och inandning (King et al., 1984; McLelland, 1990; Whittow, 1994; Dyce et al., 2010). Från luftsäckarna löper blindsäckar ut i rörbenen i skelettet. De har två steg i sin andning innan luften som kommer in andas ut igen. Det sker gasutbyte i lungorna vid både in- och utandning. Hjärtat (*Cor*) har två kammare och två förmak och återfinns centralt nedanför lungorna. Eftersom lungorna är oelastiska och levern är stor, täcks hjärtat av de två leverloberna. Hjärtat är jämfört med kroppen förhållandevis stort och har en högre slaghastighet än hos däggdjur. Den tunna högra kammaren ligger runt den kraftiga vänstra.



Figur 4. Bukorgan hos vaktel, översikt av digestionskanal, lymfoida organ, cirkulations- och respirationsorgan. (Illustration Emelie Hultberg)

Urogenitala organ

Njurarna (*Renes*) är avlånga, rödbruna och lobulerade med tre lobber (Whittow, 1994). De ligger på båda sidorna dorsalt vid ryggradens nedre del. Njurarnas huvudfunktion är att processa och göra sig av med restprodukter och överskott av joner i blodet. De reglerar även blodvolymen och bibehåller elektrolytbalansen i kroppen. Fåglar saknar urinblåsa och urinledarna mynnar direkt i kloaken.

Tuppens båda testiklar (*Testes*) är belägna i bukhålan vid njurarnas främre/kraniala del (King et al., 1984; Whittow, 1994; Dyce et al., 2010). De är bönförmade, gulvita till färgen och

deras storlek beror på tuppens reproduktiva status. Sadesledarna (*Ducti deferentia*) mynnar bakom urinledarna i kloaken. Bitestiklarna (*Epididymides*) ligger dorsomedialt om testiklarna. De är svåra att lokalisera, eftersom de bara är cirka tre millimeter tjocka när tuppen är som mest sexuellt aktiv. Fåglar har inga motsvarigheter till däggdjurens accessoriska könskörtlar, utan sädesvätskan utsöndras enbart från sädesledarnas väggar och volymen är därför liten, men koncentrationen av spermier är hög. Hos hanfåglar finns det två typer av fallus (*Phallus*). Hos ett fåtal fågelarter, som till exempel andfåglar och gäss, utvecklas den som en penis. Deras fallus används enbart för att överföra sperma och saknar urinrör. Hos höns och de flesta andra fågelarter är fallus små upphöjningar i kloaken som består av lymfatisk vävnad där sädesledarna mynnar. Dessa fåglar kopulerar genom att både hanen och honan kränger ut kloakens yttre rum och pressar dessa mot varandra. Spermier har mycket kort mognadstid och är befruktningsdugliga redan när de lämnar testiklarna.

Till skillnad från däggdjuren utvecklar honfåglar endast den vänstra sidans könsorgan, i form av äggstock och äggledare (King et al., 1984; Whittow, 1994; Dyce et al., 2010). Höger äggledare kan ibland ses hos höns som en vätskefylld blåsa i anslutning till kloaken. Äggstocken ligger kranialt om vänster njure och är formad som ett kluster av äggulor i olika utvecklingsstadier. Vid könsmognad utvecklas det en hierarki av fyra till fem mogna folliklar i klustret av tusentals små omogna folliklar. Efter ovulation bildas en postovulatorisk follikel och till skillnad från däggdjuren bildas ingen corpus luteum hos fåglar. I kontakt med äggstocken finns äggledartratten (*Infundibulum*) som är den första delen av den långa och vindlande äggledaren. Äggledartratten är en tunnväggig trattlik struktur som, hos höna, är cirka sju centimeter lång och öppningen är som en slits på cirka nio centimeter. En äggcell avlossas från äggstocken en gång per dygn, fångas upp av äggledartratten där den stannar i 15-18 minuter. Här sker befruktningen innan äggulan får ett första lager av äggvita från äggledartrattens körtlar. Detta lager av äggvita ger upphov till äggknoddarna som håller gulan på plats i ägget. I nästa del, som heter magnum, och är den längsta delen av äggledaren, stannar ägget i cirka 3 timmar. Där bildas äggvita runt gulan i två lager. Magnum har en tjock och veckad slemhinna som innehåller rikligt med secernerande körtlar. Därefter transporteras ägget till istmus som är relativt kort. En smal, transparent zon skiljer magnum och istmus. Ägget stannar ungefär 75 minuter i istmus där bildningen av inre och yttre skalhinnor sker. Efter istmus når ägget skalkörteln som har tunnare vägg, men är utvidgad. Här stannar ägget under längst tid, cirka 20 timmar. Initialt sker en utspädning av äggvitan. Sedan bildas äggskalet som är förankrat i den yttre skalhinnan. Där skalkörteln övergår i vagina finns ett litet område som kallas utero-vaginala övergången, där det kan lagras befruktningsdugliga spermier i en till två veckor. Ägget är helt färdigt när det når vagina, som är cirka åtta centimeter lång, S-formad och har den tjockaste väggen av hela äggledaren. Vagina mynnar i kloaken.

Anatomiundervisning på djursjukskötar- och veterinärprogrammen inom SLU

Kurserna i anatomi skiljer sig mellan djursjukskötare och veterinärer. Djursjukskötarestudenterna i årskurs 1 har kursen "Husdjurens anatomi och fysiologi" på 10 högskolepoäng, där det ingår tre timmar om hönsfåglars anatomi och fysiologi. Målet med kursen är att studenten skall kunna "redogöra för organsystemens anatomi, topografi och fysiologi hos häst, hund och katt samt till viss del hos andra vanliga mindre sällskapsdjur och idisslare". Vidare är det viktigt att studenterna kan "använda vedertagen medicinsk terminologi och att

söka, bearbeta, analysera och kritiskt granska information samt skriftligt och muntligt kunna presentera och diskutera denna” (SLU, Djursjukskötprogrammet 2015).

Veterinärstudenterna i årskurs 1 har kursen ”Organens struktur och funktion” på 32 högskolepoäng. Det ingår fyra och en halv timme föreläsning och två timmar dissektion om hönsfåglars anatomi i årskurs 1, samt lärarledd histologi på preparat från fjäderfä. En stationstentamen i anatomi med flera delfrågor och ett histologiskt preparatförhör med ett till två preparat från fjäderfä ingår i examinationen. Målet med kursen ”Organens struktur och funktion” är att studenten skall kunna ”beskriva (svenska och latin) och praktiskt (på dissektionsmaterial och/eller preparat) identifiera olika organsystems anatomi inklusive organens inbördes relationer (topografi)”. Vidare är det viktigt att studenterna kan ”beskriva de olika organsystemens funktioner (fysiologi) i sina respektive delar samt som hela system, och systemens interaktion med varandra inklusive deras hormonella och nervösa reglering” (SLU, Veterinärprogrammet 2015).

I kursen ”Klinikförberedande kurs” på 30 högskolepoäng ingår 10 timmar om fjäderfäsjukdomar och fjäderfänäringens struktur i årskurs 4 (SLU, Veterinärprogrammet 2015).

Inläring

Människor lär sig på olika sätt och inläring är viktig och nödvändig för att en person ska kunna utvecklas (Jucan, 2014). Inom forskningskretsar diskuteras olika inlärningsstilar idag och dessa utgår från de fyra grupperna visuell, auditiv, taktil och kinestetisk inläring (Thomasdotter, 2008). Studenter som är visuella inlärare lär sig bäst genom att se, som att läsa en bok, titta på olika bilder och diagram. En student som lär sig genom auditiv inläring lär sig bäst via hörseln och lyssnar ofta på läraren och ställer frågor för att se om de uppfattar saker rätt eller när de inte förstår. De lär sig ofta bäst genom ljud, musik, samtal och diskussioner. De taktila inlärnarna lär sig bäst genom att röra på saker. De lär sig genom att måla och att använda hjälpmedel som datorer och miniräknare. De studenter som är kinestetiska inlärare är de som behöver längst tid på sig för inläringen. Genom att använda kroppen och rörelser samt känslor och inlevelser kommer dessa studenter ihåg vad de lärt sig om de en gång gjort det, eftersom det förankras bättre i långtidsminnet.

För att människor skall lära sig behövs en sändare och en mottagare (Jucan, 2014). Däremellan behövs en kanal som kan få information att nå fram, från källan till destinationen, kallat kommunikation. Informationen som skall föras från sändaren, i detta fall läraren, till mottagaren/studenterna bör innehålla delar som både lärare och studenter delvis känner igen för att det skall kunna överföras mellan dessa.

Att använda film i undervisningen

Lärare har sett att studenter lär sig mycket utanför klassrummet via till exempel film och media. Därför har filmvisning för studenterna förts in i läroplanen och därigenom in i klassrummet (Fisher & Frey, 2011). Att använda film i klassrummet har ökat otroligt mycket under de senaste 20-30 åren (Cruse, 2006) och för medicinstuderande i USA under det senaste

decenniet (Knebel, 2000). Det är inte bara filmtekniken som har utvecklats, utan även lärarnas förväntningar och läroplaner (Cruse, 2006). Att använda film i undervisningen är högt värderat. Det gör lärandet mer effektivt och kreativt för studenterna. Film kan också visuellt förmedla situationer som kan vara farliga eller väldigt dyra att genomföra med studenterna (Denning, 1992). I en studie av Roshier et al. (2011) hade veterinärstudenter en positiv uppfattning om användning av film i högre utbildning. Studenterna påpekade att det var flera olika aspekter som skulle tas i beaktande för skapande av en optimal instruktionsfilm och dessa var ljudkvalité, tillgänglighet och webbplatsen där den kunde hittas, samt filmens innehåll. Användning av film har ökat även inför praktiska prov och instruktioner för att kunna göra en bra instruktionsfilm för studenter i framtida medicinska utbildningar har arbetats fram.

En del lärare använder film som ett hjälpmedel för att engagera studenter som har svårt att läsa in teoretiska kunskaper om ämnet (Fisher & Frey, 2011). Är filmen personligt relevant för studenterna tar de till sig budskapet bättre och det kan väcka en nyfikenhet för att lära sig mer om ämnet (Denning, 1992). Andra lärare använder det mer passivt och låter studenterna titta på en lång film under upp till 90 minuter utan avbrott (Fisher & Frey, 2011). Om studenterna inte har kontroll över att styra filmens information är det både mer tidsödande och ger lägre förvärvad kunskap, än om de skulle läsa i textböcker (Zhang et al., 2005; Merkt et al., 2011). Det har visats att studenter som får sitta i ett mörkt rum till slut tröttnar och därför inte tar till sig budskapet i en film (Fisher & Frey, 2011). Det som anses mest effektivt är att göra avbrott i filmen för att studenter skall få diskutera eller skriva ner tankar och idéer. Ett annat effektivt sätt är att ge studenten ett par nyckelord som de får slå upp hemma inför nästa lektion. Nästa gång filmen visas skall de lyssna efter dessa nyckelord. Här är det viktigt att läraren har valt ett filmklipp som inte är för långt, maximalt 15-20 minuter. Efter att studenterna sett filmen och lyssnat efter orden får de återberätta filmens innehåll i små grupper. Under tiden diskussionen pågår i smågrupperna går läraren runt och lyssnar om de har uppfattat budskapet och korrigerar om något låter felaktigt. Till sist blir det en diskussion med alla i klassen. Det kritiska tänkandet främjas om studenter får en kombination av att se på en film, skriva och läsa om ämnet de studerar. (Cadiz et al., 2000; Cruse, 2006; Fisher & Frey, 2011).

Lärande på distans

Idag behöver vi uppdatera våra färdigheter kontinuerligt. Detta måste dock vara kostnadseffektivt och därför finns en hel del olika sätt att utbilda sig på. En lösning är att använda video streaming-teknik eller internetundervisning (Cadiz et al., 2000) istället för, eller som komplement till, traditionell undervisning. Distansutbildning passar studenter som vill lära sig saker, men har brist på tid, eller inte kan resa långa distanser på grund av ekonomiska eller familjetekniska skäl (Al-Rimi, 2014). Distansutbildningarna är ofta internet-baserade och i dessa kan det ingå instruktionsvideor eller föreläsningar i form av film på nätet. Med filmens hjälp får studenterna se riktiga objekt i realistiska scener (Zhang et al., 2005). Visuella och auditiva inlärare får därför möjligheten att lära sig genom att se sekvenser med rörelser och genom att lyssna på berättelsen/föreläsningen i videon (Zhang et al., 2005; Al-Rimi, 2014). Film kan ge visuell information som är svår att förmedla på annat sätt och

innehåller den ljudeffekter kan detta ge en multimodal inläring för de auditiva inlärnarna (Denning, 1992). En annan orsak till att studera på distans är att det finns möjlighet för studenter med olika bakgrund att samarbeta i en kurs (Knebel, 2000; Greenhalgh, 2001; Jowett et al., 2007; Al-Rimi, 2014). De får då inte bara ny kunskap utan även nya sociala förmågor. Det är bekvämt genom att studenterna inte behöver vara på en viss plats vid en speciell tidpunkt, utan kan sitta hemma vid datorn. Det är flexibelt genom att studenterna kan förflytta sig var de vill om de bara har tillgång till en dator och internet. Det underlättar kommunikationen mellan studenter och de kan få kontakt med andra studenter, som studerar på andra universitet, samt ger en större anpassningsförmåga till varje student genom att de kan lära sig sakerna i sin egen takt.

I en studie av Cadiz et al., (2000) visade en undersökning att studenterna lärde sig mindre om de var ensamma än om de satt i grupp och tittade på en undervisningsvideo, som till exempel en inspelad föreläsning. Det har visats även i andra studier att inläringen blir sämre om studenterna enbart använder sig av en metod, såsom att de enbart tittar på videon och inte kombinerar detta med andra inlärningsmetoder (Cruse, 2006; Fisher & Frey, 2011). Därför införde de en lärarhandledd videoinstruktion där studenterna tittade på undervisningsvideon i små grupper, där videon pausades och diskuterades (Cadiz, 2000). Detta gav bättre inläring bland studenterna. Denna undervisningsmetod utvecklades vidare genom att studentgrupperna började ses utan lärare. Det blev senare så att gruppen studenter inte ens var i samma rum utan de var istället uppkopplade så att de kunde höra och se samma saker på sin skärm, så kallad distribuerad handledd videoinstruktion. Studentgrupperna tittade på filmen/föreläsningen och om en av studenterna tryckte på paus, så pausades filmen för de övriga studenterna. Denna metod visade sig vara mycket effektiv och statistiskt sett ger det en bättre inläring än föreläsningsbaserad undervisning.

Trots positiva resultat av filmanvändning inom distansutbildning finns det vissa nackdelar (Silva et al., 2011). Internetbaserad utbildning är mer utmanande än traditionell undervisning genom att det måste utformas en väl strukturerad kursplan och att det är svårt att få studenternas engagemang i diskussioner. Inlärningsmaterialet som används av lärarna vid en distansutbildning har en viktig betydelse för hur inläringen påverkas (Christidou et al., 2012). Det är också tidskrävande, inte bara för att anpassa materialet utan även den tid som lärarna måste lägga på att svara på frågor när sådana uppstår hos studenterna. En snabb feedback är bra för studenterna, men kan vara en nackdel för läraren då det kräver engagemang utanför ordinarie arbetstid (Silva et al., 2011). Ny teknologi är viktig och har många fördelar, men om lärarna inte får träning i detta eller studenterna inte får någon support kan det få negativa konsekvenser för inläringen (Greenhalgh, 2001).

Podcast

En podcast är en internetbaserad föreläsning med föreläsningsmaterial, som till exempel en PowerPoint i kombination med ljud och/eller ibland en inspelad föreläsning. Ordet podcast uppstod 2004 och var det dominerande konceptet innan det blev enklare att ladda ner ljud och filmer från internet. Utbildningar inom medicin, sjukvård och tandvård i England har sedan 2010 visat ett ökat intresse för att använda mer ljudklipp och/eller undervisning via internet.

Fördelarna med en podcast är att undervisningen kan ske när som helst på dygnet utan att studenten behöver befinna sig på plats en viss tid. En hel del studenter uppskattar även att de kan repetera undervisningsmomenten och att det kan ske utanför undervisningslokalen (Schreiber et al., 2010). En nackdel är att det är svårt för lärare att veta om studenterna deltar på allt vid internetbaserad inläring som sker på distans (Fu et al., 2009).

Schreiber et al. (2010) testade om eleverna lärde sig bäst från en podcast eller en traditionell föreläsning, samt vad de tyckte om detta. Testet visade att det inte skiljde något på inläringen. Däremot föredrog studenterna föreläsningen framför podcasten, då de tyckte att det var svårt att motivera sig tillräckligt till att titta på hela podcasten. Även om studenterna föredrog föreläsningen tyckte de att podcasten skulle vara ett komplement till den traditionella föreläsningen. Även i en studie av Zhang et al. (2005) beskrivs det att studenter som genomförde hela den internetbaserade kursen, som var videobaserad, gjorde lika bra ifrån sig som de som genomgått traditionell undervisning och därför kan båda metoderna anses lika effektiva.

I en studie gjord av Silva et al., (2011) testades om ett internetbaserat program skulle vara ett bra hjälpmedel för inläring av dermatologi hos läkarstudenter i årskurs två. Det var ingen signifikant skillnad på resultatet på provet före kursen i de båda grupperna som testades, vilket tyder på att de låg på en likartad kunskapsnivå från början. De elever som hade tillgång till de internetbaserade seminarierna visade dock ett bättre resultat på provet efter kursen, jämfört med de studenter som bara hade praktisk och traditionell teoretisk undervisning.

MATERIAL OCH METOD

I den här studien användes en värphöna av Lohman värphybrid, en tupp av rasen Brahma, en tupp av rasen Orpington och en höna av rasen japansk vaktel, vilka avlivades i slutet av produktionssäsongen och donerades för att användas i undervisning. Lohmanhybriden hade av pratiska skäl varit fryst innan inspelningen, övriga fåglar hade avlivats kort tid innan inspelningen.

Vid inspelningen användes två filmkameror (Canon XA20 och JVC Everio GZ-HM330). Christoffer Heijerdahl (CH Media, 2015) har hjälp till att redigera filmen. Råmaterialet som spelades in vid fem tillfällen, utöver fotografering, var cirka 90 minuter långt. Det redigerades ner till en 23 minuter lång dissektionsfilm som beskriver hur dissektionen går till med förklaringar om vilka organ som ses och en kortfattad översikt över deras funktion. I filmen har också stillbilder infogats, fotograferade med Canon XA20 eller Sony Cyber-shot DSC H55, med namn och hänvisning till olika organ. Ljudet är inspelat på en diktafon i efterhand och har lagts till filmen vid redigeringen. Filmen blev tillgänglig under höstterminen 2015.

Filmen lades först ut i hög upplösning, men efter att studenter haft svårt att ladda ner filmen, lades en ny version ut med lägre upplösning. Det gjorde att studenterna också kunde se filmen på surfplatta eller mobiltelefon. De tre studentgrupperna som valdes ut för att delta i studien var djursjukvårdare i årskurs 1 (DSS åk1), som inte tidigare hade haft undervisning om fågelns anatomi när de fick se filmen höstterminen 2015, veterinärer i årskurs 2 (VET åk 2), som haft en dissektion och undervisning om fågelanatomi cirka ett halvår tidigare och veterinärstudenter i årskurs 6 (VET åk 6), som haft dissektion och undervisning om fågelanatomi för cirka fem år sedan (i åk 1) samt lite repetition av anatomi vid sjukdomslära på fjäderfä för två år sedan (i åk 4). De 32 studenterna som var med i hela projektet, som gjorde båda frågeformulären och hade filmen som hjälpmedel, var sina egna kontroller.

Ett eget fronterrum vid namn "Projekt fågelanatomi" öppnades för att möjliggöra detta projekt. I det rummet har allt material, frågeformulär och film, lagts ut vid olika tidpunkter från slutet av oktober till början av november 2015. Till fronterrummet bjöds de studenter in som skulle ingå i studien, totalt 209 studenter fördelat på 49 DSS åk1, 88 VET åk 2 och 72 VET åk 6.

Studenterna kontaktades via e-post med information om vad projektet handlade om och hur de skulle gå tillväga. Samtidigt som e-posten skickades ut öppnades det första frågeformuläret (FR 1) (Appendix 1) som skulle kontrollera förkunskapsnivån. Detta frågeformulär var aktivt för studenterna under nio dagar och bestod av 11 frågor. När frågorna var besvarade och inskickade gick det inte att öppna frågeformuläret igen.

Sju dagar efter att det första frågeformuläret var besvarat, som det inte gavs något resultat på, fick de tillgång till dissektionsfilmen och fick börja svara på frågeformulär 2 (FR 2). Filmen och FR 2 var öppna i tio dagar och studenterna fick titta på filmen så många gånger de ville när de svarade på FR 2. FR 2 bestod av 11 frågor från FR 1 (gamla frågor), blandat med 11

nya frågor (Appendix 2). I det sista frågeformuläret fick studenterna även svara på en utvärdering som innehöll sex frågor.

Vid rättningen av både FR 1 och FR 2 sattes olika poäng på frågorna. Poängen berodde på hur många svar som önskades på frågan. Poängen var 1-6 per fråga. På FR 1 kunde studenterna få totalt 20 poäng och på FR 2 kunde de få totalt 34 poäng.

Minitab (Minitab Inc version 17.2.1) användes för att göra de statistiska analyserna av resultaten. Möjliga skillnader mellan FR 1 och FR 2, samt mellan samma frågor på FR 1 och FR 2 kontrollerades med two-paired T-test. För att jämföra resultaten mellan nya och gamla frågor på FR 2 användes ett two-sample T-test. ANOVA användes för att testa om det var någon signifikant skillnad mellan de tre grupperna på FR 1 och FR 2. Om $p < 0,05$ ansågs resultatet som signifikant. Boxplot användes för att illustrera resultaten.

RESULTAT

Översikt av antalet deltagare i studien

Totalt var 209 studenter inbjudna att delta i projektet. På FR 1 svarade totalt 59 studenter (16 DSS åk 1, 18 VET åk 2 och 25 VET åk 6). På FR 2 svarade totalt 35 studenter (9 DSS åk 1, 9 VET åk 2 och 17 VET åk 6). Fördelningen av studenter av de som svarade på FR 1 (n=59) och FR 2 (n=35) i de olika grupperna redovisas i procent i *Tabell 1*.

Tabell 1. *Andelen (%) studenter i vardera gruppen som svarat på FR 1 (totalt n=59) och på FR 2 (totalt n=35)*

<i>Deltagare i studien</i>	<i>FR 1 (n=59)</i>	<i>FR 2 (n=35)</i>
DSS åk 1	27%	26%
VET åk 2	31%	26%
VET åk 6	42%	49%

Resultat FR 1

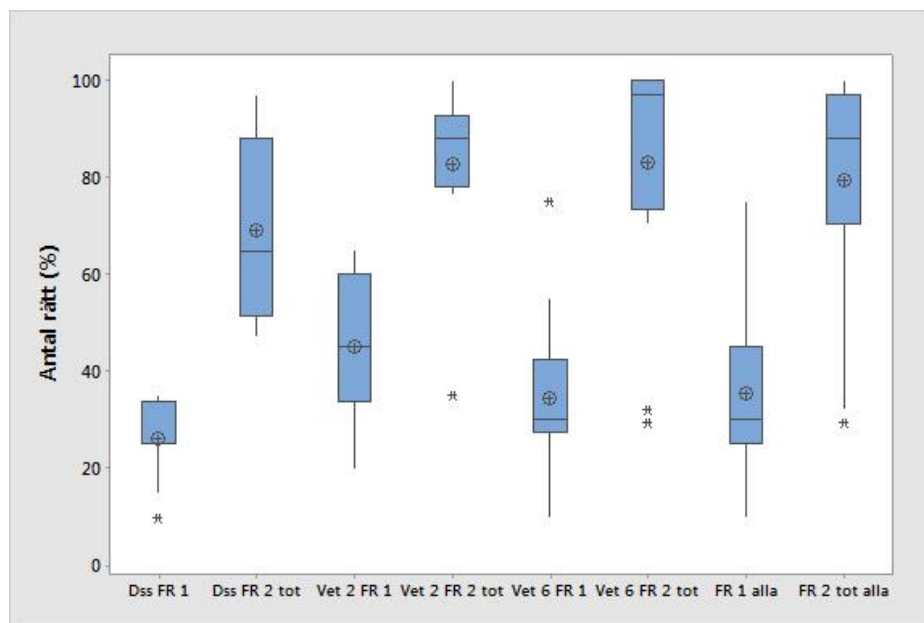
I FR 1 (n=59) testades förkunskaperna inom ämnet hönsfåglars anatomi hos de olika studentgrupperna. Studenterna kunde totalt få 20 poäng på de 11 frågorna som rättades. DSS åk 1 fick resultatet 26,3% rätt på frågorna. VET åk 2 fick resultatet 45,0% rätt på frågorna. VET åk 6 fick resultatet 36,6% rätt på frågorna.

Resultat FR 2

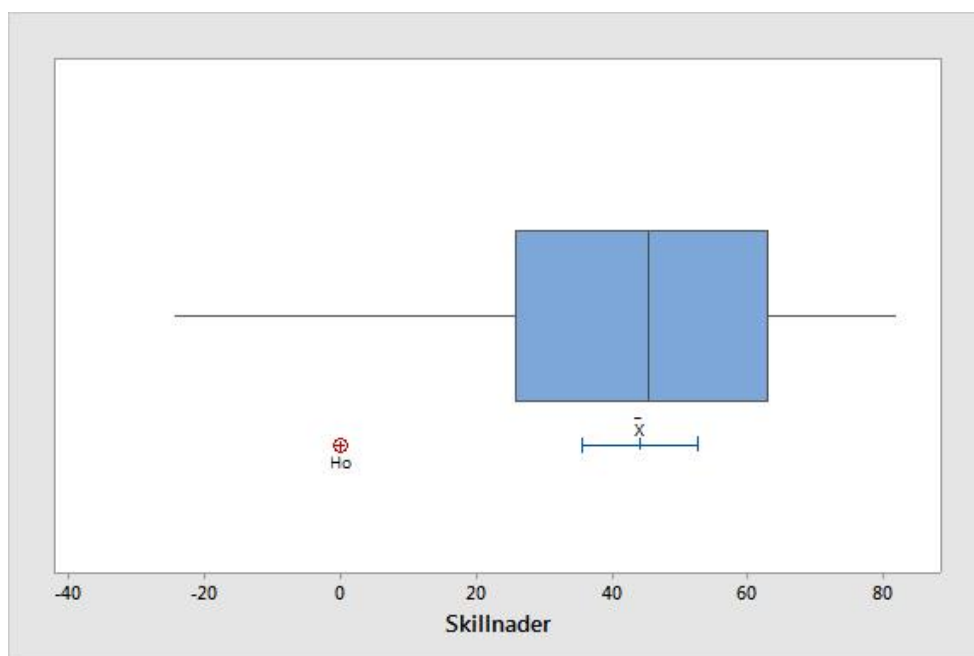
I FR 2 (n=35) användes de 11 frågorna som fanns i FR 1 och ytterligare 11 nya frågor. Som hjälpmedel fick studenterna använda instruktionsfilmen under tiden de svarade på FR 2. Detta resulterade i att DSS åk 1 fick ett resultat på 69,6% rätt på frågorna. VET åk 2 fick resultatet 82,7% rätt på frågorna och VET åk 6 fick resultatet 83,9% rätt på frågorna. Tre studenter gjorde frågorna innan de sett instruktionsfilmen. Två studenter hade något bättre resultat på FR 2, men den tredje studenten, som svarade markant mycket bättre, hade använt sig av föreläsningar och litteratur för att kunna svara på frågorna.

Jämförelse mellan FR 1 och FR 2

Det var ett signifikant ($p < 0,001$) bättre resultat i FR 2 än FR 1 för alla tre grupperna. Medelvärden för de olika grupperna är angivet ovan och visas även i *Figur 5*. I *Figur 6* visas skillnaden mellan FR 2 och FR 1 där H_0 är nollhypotesen som innebär att det inte skulle skilja något mellan FR 2 och FR 1.



Figur 5. Jämförelsen mellan andelen rätt i % på FR 1 och FR 2 mellan de olika grupperna DSS åk 1, VET åk 2 och VET åk 6), samt ett resultat för samtliga studenter. Det vågräta strecket är medianen och ringarna med kors anger medelvärdet för vardera gruppen på frågeformulär 1 eller 2. De sista två boxarna visar alla studenter (FR 1 $n=59$, FR 2 $n=35$). Varje box representerar 50 % av de studenter som svarat och har resultat inom den första (Q1) och tredje (Q3) kvartilen. Ändpunkterna i de lodräta strecken, anger den övre ($Q3+1,5*[Q3-Q1]$) och undre gränsen ($Q1-1,5*[Q3-Q1]$). * är outliers och är extremvärden som ligger utanför det 95 % konfidensintervallet.



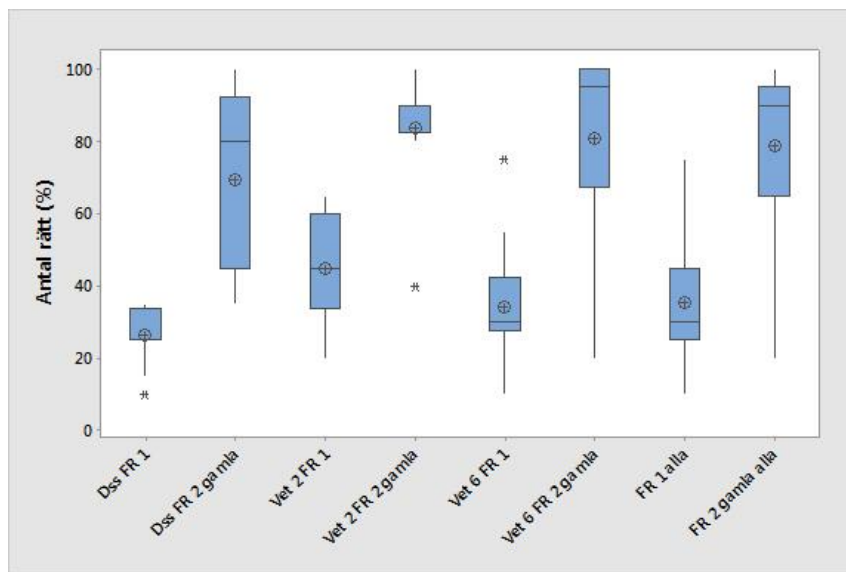
Figur 6. Skillnaden mellan FR 2 och FR 1. Medelvärdet (\bar{x}) är skillnaden mellan de två frågeformulärens. H_0 = nollhypotesen. Här beskrivs den parvisa skillnaden med ett 95% konfidensintervall. Boxen representerar 50 % av de studenter som gjort bättre resultat på FR 2 jämfört med FR 1 och har resultat inom den första (Q1) och tredje (Q3) kvartilen. Ändpunkterna i de vågräta strecken, anger den övre ($Q3+1,5*[Q3-Q1]$) och undre gränsen ($Q1-1,5*[Q3-Q1]$).

FR 1 och FR 2, jämförelse mellan de tre studentgrupperna

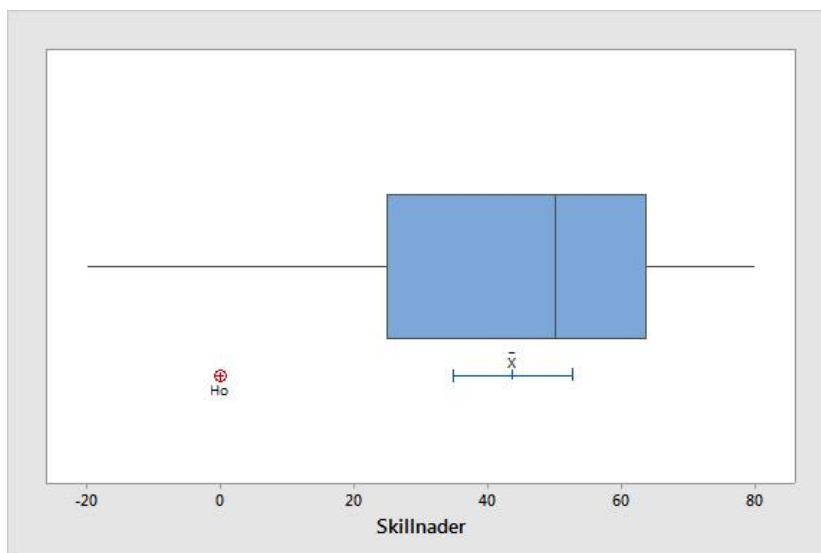
Vid jämförelse av de tre studentgrupperna på FR 1 ses att VET åk 2 har ett signifikant ($p < 0,001$) bättre resultat än de två andra grupperna. På FR 2 ses ingen signifikant skillnad ($p > 0,05$) mellan de tre grupperna.

Jämförelse mellan samma frågor på FR 1 och FR 2

Det var ett signifikant ($p < 0,001$) bättre resultat på andelen rätta svar i FR 2 mellan de frågor som överensstämde mellan FR 1 och FR 2. Det var totalt 32 studenter som svarade både på FR 1 och FR 2 (nio DSS åk 1, nio VET åk 2 och 14 VET åk 6). De tre studenter som gick i VET åk 6 och svarade enbart på FR 2 låg på ett medelresultat av 94,1 %. Medelresultatet för vardera gruppen fördelade sig på FR 1 enligt följande: 23,9% för DSS åk 1, 45,0% för VET åk 2 och 34,3% för VET åk 6. Alla tre studentgrupperna förbättrade sina resultat på samma frågor i FR 2 (*Figur 7*). DSS åk 1 fick 70,0% rätt, VET åk 2 fick 83,9% rätt och VET åk 6 fick 80,0% rätt på samma frågor i FR 2 som i FR 1 efter att ha använt instruktionsfilmen som hjälpmedel. I *Figur 8* visas skillnaden mellan de frågor som var samma i FR 2 och FR 1, där H_0 är nollhypotesen som innebär att det inte skulle skilja något mellan svaren på frågorna första gången jämfört med den andra gången.



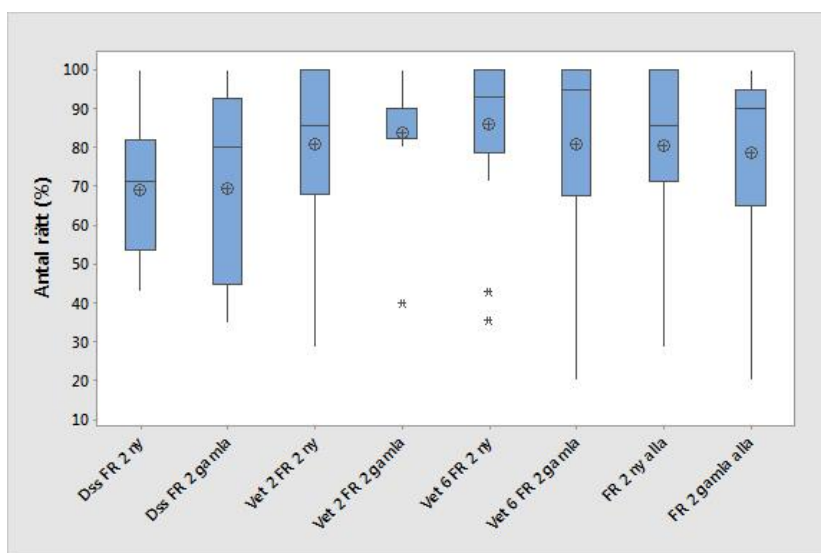
Figur 7. Resultat på samma frågor före och efter filmen, som visar skillnaderna i andelen rätta svar mellan samma frågor på FR 1 och FR 2 för de tre grupperna, samt för alla studenter (sista två boxarna). Det vågräta strecket är medianen och ringarna med kors anger medelvärdet för de olika grupperna och frågeformulären (FR 1 $n=59$, FR 2 $n=35$). Varje box representerar 50 % av de studenter som svarat och har resultat inom den första (Q1) och tredje (Q3) kvartilen. Ändpunkterna i de lodräta strecken, anger den övre ($Q3+1,5*[Q3-Q1]$) och undre gränsen ($Q1-1,5*[Q3-Q1]$). * är outliers och är extremvärden som ligger utanför det 95 % konfidensintervallet..



Figur 8. Skillnaden mellan samma frågor på FR 2 och FR 1. Medelvärdet (\bar{x}) av skillnaden mellan samma frågor på de två frågeformulärens. H_0 = nollhypotesen. Här beskrivs en parvis skillnad med ett 95% konfidensintervall. Boxen representerar 50 % av de studenter som gjort bättre resultat på samma frågor på FR 2 jämfört med FR 1 och har resultat inom den första ($Q1$) och tredje ($Q3$) kvartilen. Ändpunkterna i det vågräta strecket, anger den övre ($Q3+1,5*[Q3-Q1]$) och undre gränsen ($Q1-1,5*[Q3-Q1]$).

FR 2, jämförelse mellan nya och gamla frågor

En jämförelse mellan nya och gamla frågor på FR 2 visade ingen signifikant skillnad ($P>0,05$) (Figur 9).



Figur 9. Jämförelse mellan nya och gamla frågor på FR 2 för de olika grupperna, samt för alla studenter (sista två boxarna). Det vågräta strecket är medianen och ringarna med kors anger medelvärdet för de olika grupperna och frågeformulären (FR 2 $n=35$). Varje box representerar 50 % av de studenter som svarat och har resultat inom den första ($Q1$) och tredje ($Q3$) kvartilen. Ändpunkterna i de lodräta strecken, anger den övre ($Q3+1,5*[Q3-Q1]$) och undre gränsen ($Q1-1,5*[Q3-Q1]$). * är outliers och är extremvärden som ligger utanför det 95 % konfidensintervallet.

Kommentarer i utvärderingen från studenterna (n=35)

1. Vad tyckte du om FR 1?

Majoriteten av studenterna tyckte det var svårt av olika anledningar, till exempel för att de inte hade läst så mycket om ämnet eller för att de hade glömt mycket sedan de läst om hönsfåglars anatomi. De tyckte att det var bra och relevanta frågor och bilder. Ett fåtal tyckte att det var otydliga bilder eller svårt att förstå vad pilarna visade på fågelkroppen.

2. Vad tyckte du om filmen? Tycker du att filmen underlättar inlärandet av fågelns anatomi i jämförelse med om du bara hade haft den ordinarie undervisningen (föreläsning/demonstration/) och litteratur?

Tre studenter svarade att de inte sett filmen, en student hade bara sett delar av filmen på grund av tekniska problem och kunde därför inte uttala sig om den. Övriga studenter tyckte att filmen var bra och underlättade inläringen. De tyckte att det var lätt att hänga med i filmen, att den var pedagogisk och informativ samt att berättarrösten var lugn och tydlig. De flesta tyckte om att det fanns tydliga bilder mellan filmklippen. Det negativa som framkom var att det kunde ha varit bättre ljudkvalitet. Det var inget som störde berättarrösten, men det förekom irriterande ljud i bakgrunden. Ett fåtal studenter tyckte även att musiken i bakgrunden var störande, samt att det ibland var svårt att orientera sig avseende var i kroppen på hönan man befann sig.

3. Vad tyckte du om frågeformulär 2?

Majoriteten av studenterna tyckte att detta frågeformulär var lättare att besvara efter att de hade sett filmen. De tyckte att frågorna var relevanta, bra, tydliga och snarlika det första frågeformuläret. Ett fåtal upplyste om att det var samma frågor igen i FR2 som i FR1 och eftersom frågorna inte följde demonstrationen i filmen, så ville studenterna att de skulle göra det. Några påpekade att det var ett längre frågeformulär än det första.

4. Har du lärt dig något under processens gång?

Majoriteten skrev att de hade lärt sig mycket, något nytt eller att det i alla fall var repetition av tidigare kunskaper.

5. Vad kan göras bättre?

Studenternas kommentarer:

- ”En mer sammanhängande struktur på i vilken ordning anatomin visas. Till exempel att de honliga och hanliga könsorganen visas efter varandra för att kunna jämföra”
- ”Ibland är berättarrösten lite osynkad med vad som visas på bilden”
- ”Ljudkvalitén på filmen”
- ”Rent tekniskt med att spela upp filmen. Den laggade och fick buffra länge, men ändå blev det hackigt”
- ”Vore bra med en ordlista eller förklaringar till ord som fås i samband med filmen”
- ”Ingen bakgrundsmusik”
- ”Lite mer utzoomade bilder skulle underlätta för att veta var man är någonstans”

6. *Vad tyckte du var bra?*

Studenternas kommentarer:

- ”Film för min del lär jag mig mycket av. Nu har lärarna ett konkret bevis på att det funkar”
- ”Tydligt språk, bra bilder/filmer och att få ha gjort ett frågeformulär innan, då man reagerade på de frågetecken som fanns efter det första frågeformuläret när de togs upp i filmen”
- ”Tydligt utpekade strukturer, bra upplägg”
- ”Lugn och stabil hastighet på informationen. Tydlig röst som hängde ihop bra med filmen”
- ”Hela konceptet, vi får alldeles för lite fågelundervisning. Berättandet var lugnt och systematiskt och filmen/bilderna var inte suddiga eller röriga”
- ”Bra bilder med tydliga pilar så man förstod vad du menade”
- ”Bra rent pedagogiskt”
- ”Bra film med tydlig visning av organen samt en liten fördröjning innan man gick till nästa organ”
- ”Lagom lång film”
- ”Bra med både tupp och höna”

DISKUSSION

Resultaten från denna studie visar att film kan vara ett hjälpmedel i undervisningen efter studenternas frivilliga medverkan. Alla tre studentgrupperna hade ett signifikant bättre resultat ($p < 0,001$) på frågeformulär 2 (FR 2), som besvarades när de hade tillgång till filmen, i jämförelse med frågeformulär 1 (FR 1). Alla tre studentgrupperna svarade signifikant bättre på de frågor som upprepades i FR 2, men när resultatet jämfördes mellan de nya och gamla frågorna i FR 2 var det ingen signifikant skillnad. Detta tyder på att studenterna lärde sig generellt mer om hela fågelns anatomi, oavsett om de sett frågorna innan eller inte. Det innebär också att instruktionsfilmen mest troligt har varit till nytta kunskapsmässigt för studenterna när de svarat på FR 2. Majoriteten av studenterna påpekade i utvärderingen att filmen skulle vara en bra tillgång i undervisningen för att höja inläringen.

Studenter från olika årskurser, som också har olika förkunskaper, lär sig troligtvis olika mycket även om de ser på samma film. Det spelar ingen roll att filmen anpassas med en lägre eller högre kunskapsnivå, då det är studentens egen utveckling i kunskap som har störst betydelse för deras inläring (Roshier et al., 2011). Detta kan vi se i denna studie som visar att det är en signifikant skillnad mellan grupperna i FR 1. VET åk 2, som läst om hönsfåglars anatomi ett halvår innan de besvarade frågorna, fick bäst resultat på FR 1 som testade förkunskaperna. DSS åk 1, som fick lägst resultat, hade inga tidigare erfarenheter och kunskaper och tyckte därför det var svårt att besvara FR 1. De gjorde en klar förbättring till FR 2 när de haft tillgång till filmen som hjälpmedel.

Det var färre studenter som svarade på FR 2 ($n=35$) än som svarade på FR 1 ($n=59$) och detta är vanligt förekommande vid insamling av data i form av frågeformulär (Crook et al., 2012). Då det inte var obligatoriskt för studenterna att delta i studien kan orsaken till lägre deltagande ha varit att de haft fullt upp med ordinarie undervisning eller inläsning, och därför inte tagit sig tid att besvara det ena eller båda frågeformulären.

I studien av Roshier et al. (2011) hade studenterna en mycket positiv uppfattning om film-användning i högre utbildning. Detta sågs även i denna studies utvärdering där studenterna i de tre grupperna var positiva till att ha instruktionsfilmen som komplement till ordinarie undervisning. De önskade att filmen gick att ladda ner, men där kan det bli problem med upphovsrätten på grund av att den som har upphovsrätten inte har kontroll över om filmen delas vidare av de som har laddat ner den.

Det finns förutsättningar att vidareutveckla detta projekt i framtiden. Det går att förbättra filmen på flera olika sätt, som även studenterna påtalade i utvärderingen. Till exempel genom att förbättra ljudkvalitén, antingen genom att spela in ljud i samband med dissektionen eller tala in ljudet på ett sätt som minimerar störande bakgrundsljud. Det går att filma mer material och göra scenerna mer löpande, utan att det behöver klippas så mycket i samband med redigeringen. Att göra ytterligare filmer med mer detaljer, som en del studenter har påpekat i utvärderingen, skulle kunna öka inläringseffekten. Alternativa möjligheter är att dela upp de olika organsystemen eller att göra en längre film med mer information. Det går även att göra

fler delfilmer där vissa organ beskrivs mer i detalj och även inkluderar till exempel histologi och fysiologi. I utvärderingen skrev studenterna att de gärna sett att filmen varit indelad tidsmässigt i olika organsystem för att de lätt skulle kunna hitta till det område som de vill veta mer om utan att behöva se hela filmen. Detta går att göra genom att antingen förlänga sekvenserna om de olika organsystemen och dela in dessa på mediaservern där filmen ligger upplagd eller skriva en lista över de olika tidpunkterna då respektive organsystem avhandlas i filmen och som kan finnas i en ruta under filmen på mediaservern.

Det skulle även gå att genomföra en distanskurs om hönsfåglars anatomi med hjälp av filmen, men det skulle behövas fler undervisningsmetoder för att göra detta på ett bra sätt, vilket beskrivs i flera studier (Cadiz et al., 2000; Cruse, 2006; Fisher & Frey, 2011). Det behövs kompletteringar med till exempel frågeformulär, prov och föreläsningar. Ett ytterligare bra komplement till filmen skulle vara en praktisk dissektion vid ett gemensamt tillfälle, då studenterna också får möjlighet att mötas och diskutera tillsammans med en lärare.

När en film ska göras finns det flera delar som behöver förberedas innan själva inspelningen börjar. Det är viktigt med planering och att vara väl införstådd med referenser till fakta som skall ingå i filmen. Det kan också vara bra att ha en diskussion med andra lärare eller kunniga inom området vad gäller innehållet i filmen. Studenternas åsikter innan en inspelning börjar kan också spela en stor roll. Filmen bör inte vara för lång och att ljud- och bildkvalitet är bra är viktigt att tänka på för att få en bättre inläringssituation (Roshier et al., 2011). I min studie fanns det en plan om hur filmningen skulle utföras och vad som skulle ingå. Förberedelserna kunde ha förbättrats genom att fakta som ingår i filmen kunde ha sammanställts och bearbetats ytterligare innan inspelningen, till exempel för att identifiera de bästa vinklarna att filma i. Det hade varit bra om jag hade haft fler diskussioner med andra kunniga på området, samt personer som spelat in instruktionsfilm innan, för att få tips och råd.

Veterinärstudenter som deltagit i denna studie har dissektioner som ett praktiskt delmoment i flera kurser, men filmen kan också fungera som ett bra komplement för studenter som inte har dissektion i kursplanen. Om de inte anses behöva det praktiska handlaget att dissekera är det både oetiskt och kostsamt att ha detta moment. Förutom de uppenbara att färre djur används och kostnader för såväl dissektionslokaler som destruktion av materialet minskar kan det också vara svårt att få tag i djur med rätt kön, ålder, utseende och art. Vid dissektioner bör det finnas lärare närvarande för att kunna hjälpa studenterna. Om studenterna tittar på filmen innan dissektionen kan läraren istället följa upp med till exempel diskussioner eller frågeformulär. En instruktionsfilm skulle kunna vara ett bra verktyg även för tillförordnade veterinärer (veterinärstudenter i årskurs 5) eller legitimerade veterinärer och djursjukvårdare som vill uppdatera kunskaperna i hönsfåglars anatomi. Därför vore det intressant att göra en undersökning för att kontrollera intresset i dessa målgrupper.

Film är ett media som används allt mer i undervisningen idag och det kommer troligtvis inte att ändras under de kommande åren (Merkt et al., 2011). Förhoppningen är att min instruktionsfilm ska hjälpa till att förbättra inläringen hos studenter framför allt i årskurs 1,

dels för att öka motivationen inför föreläsningar eller fågeldissektion, samt i samband med inläsning till tentamen.

KONKLUSION

Denna studie har visat att film kan vara ett hjälpmedel till inläring av hönsfågels anatomi, vilket var huvudsyftet med detta arbete. Troligen behövs det dock ytterligare komponenter såsom föreläsningar, praktiska övningar och frågeformulär för att göra inläringen optimal. Film är ett bra komplement till dissektionerna som veterinärstudenterna gör, både som förberedelse inför dissektionen och som repetition inför tentamen. För övriga studentgrupper som inte har dissektion kan det vara användbart med en instruktionsfilm inför teoretiska prov, för att få en bättre uppfattning och inläring av hönsfåglars anatomi. Det finns möjligheter att vidareutveckla och förbättra filmen på olika sätt, samt göra ytterligare filmer som är inriktade på specifika områden.

TACK TILL...

Jag vill framföra ett stort tack till alla som har hjälpt mig att genomföra detta projekt. Tack till alla studenter som frivilligt har ställt upp i studien från de olika klasserna. Ett stort tack till Christoffer Heijerdahl, som hjälpt mig med redigeringen av instruktionsfilmen och till Anna Wistedt, min biträdande handledare, som hjälpt till att filma och fotografera.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Al-Rimi A.M.A-K. (2014). Distance learning. *Procedia – Social and behavioral sciences* 152 (2014) 82-88
- Baumel, J.J., King, A.S., Breazile, J.E., Evans, H.E. & Vanden Berge, J.C. (1993). Handbook of avian anatomy: Nomina anatomica avium second edition. *Publications of the nuttall ornithological club, No. 23. Cambridge, Massachusetts*
- Cadiz, J.J., Balachandran, A., Sanocki, E., Gupta, A., Grundin, J. & Jancke, G. (2000). Distance learning through distributed collaborative video viewing. *Microsoft Research, Collaboration & Multimedia Group MSR-TR-2000-42, 135-144*
- CH Media (2015). Tillgänglig: <http://ch-heijerdahl.wix.com/ch-media>
- Christidou, V., Hatzinikita, V. & Gravani, M. (2012). Pedagogic practices promoted by distance learning educational material on adult education. *Procedia – Social and behavioral Science* 46 (2012) 1988-1996
- Cruse, E. (2006). Using educational video in the classroom: Theory, research and practice. *Library Video Company, 1-24*
- Crook, A., Mauchline, A., Maw, S., Lawson, C., Drinkwater, R., Lundqvist, K., Orsmond, P., Gomez, S. & Park, J. (2012). The use of video technology for providing feedback to students: Can it enhance the feedback experience for staff and students? *Computers & Education* 58 (2012) 386-396
- Denning, D. (1992). Video in theory and practice: Issues for classroom use and teacher video evaluation. *In Nature Production. Faculty of Education, University of Victoria.*
- Dyce, K.M., Sack, W.O. & Wensing, C.J.G. (2010). Textbook of veterinary anatomy, fourth edition. *Saunders Elsevier, ISBN: 978-1-4160-6607-1*
- Fisher, D. & Frey, N. (2011). Using video and film in the classroom. *International Reading Association 1-10*
- Fu, F-L., Wu, Y-L. & Ho, H-C. (2009). An investigation of cooperative pedagogic design for knowledge creation in Web-based learning. *Computers & Education* 53 (2009) 550-562
- Greenhalgh, T. (2001). Computer assisted learning in undergraduate medical education. *BMJ* 2001;322:40-4
- Jowett, N., LeBlanc, V., Xeroulis, G., MacRae & H., Dubrowski, A. (2007). Surgical skill acquisition with self-directed practice using computer-based video training. *The American Journal of Surgery* 193 (2007) 237-242
- Jucan, D. (2014). Ways of delivering the academic lecture. Applications for pedagogic disciplines. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 180 (2015) 834-840
- King, A.S. & McLelland, J. (1984). Birds: Their structure and function second edition. *Baillière Tindall, ISBN: 0 7020 0872 9*
- Knebel, E. (2000). The use and effect of computer based training: what do we know? *U.S. Agency for International Development (USAID) by the Quality Assurance Project (QAP), Center for Human Services, University Research Co., LLC, Bethesda, Maryland*
- McLelland, J. (1990). A colour atlas of avian anatomy. *Wolfe Publishing Ltd, ISBN: 0 7234 1575 7*

- Merkt, M., Weigand, S., Heier, A. & Schwan, S. (2011). Learning with videos vs. learning with print: The role of interactive features. *Learning and Instruction* 21 (2011) 687-704
- Roshier, A.L., Foster, N. & Jones, M.A. (2011). Veterinary students usage and perception of video teaching resources. *BMC Medical Education* 2011, 11:1, 1-13
- Schreiber, B.E., Fukuta, J. & Gordon, F. (2010). Live lecture versus video podcast in undergraduate medical education: A randomized controlled trial. *BMC Medical Education* 10:68, 1-6
- Silva, C.S., Souza, M.B., Filho, R.S.S., de Medeiros, L.M. & Criado, P.R. (2011). E-learning program for medical students in dermatology. *Clinical Science, Clinics* 2011;66(4):619-622
- Smith, P.L. & Dillon, C.L. (1999). Lead article: Comparing distance learning and classroom learning: Conceptual considerations, *American Journal of Distance Education*, 13:2, 6-23, DOI: 10.1080/08923649909527020
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Kursplan för husdjurens anatomi och fysiologi. Tillgänglig: <https://student.slu.se/sv/studier/program/program-pa-grundniva/djursjukskotare/ramschem-for-djursjukskotare-kandidatprogram/?anmkod=10199.1516> [2015-11-25]
- Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Kursplan för organens struktur och funktion & klinikförberedande kurs. Tillgänglig: <https://student.slu.se/sv/studier/program/program-pa-grundniva/veterinar/ramschem-for-veterinarprogrammet/?anmkod=30087.1516> & <https://student.slu.se/sv/studier/program/program-pa-grundniva/veterinar/ramschem-for-veterinarprogrammet/?anmkod=30087.1516> [2015-11-25]
- Thomasdotter, A. (2008). *Inlärningsstilar hos elever – betydelsen av varierad biologiundervisning*. Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet. Lärarexamensarbete, Rapport IBG-LP 08-004
- Whittow, G.C. (1994) Sturkie's avian physiology, fifth edition. *Academic Press* 1994
- Zhang, D., Zhou, L., Briggs, R O. & Nunamaker Jr, J F. (2005). Instructional video in e-learning: Assessing the impact of interactive video on learning effectiveness. *Information & Management* 43 (2006) 15-27

Frågeformulär 1

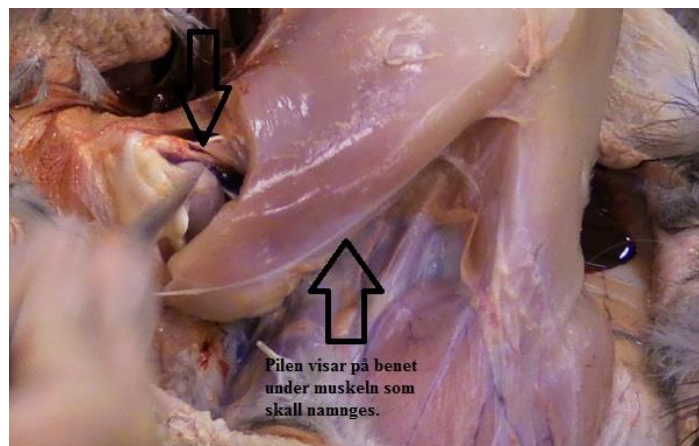
1. Vilka två organ är det som sitter precis innanför bröstapperturen ungefär i höjd med syrinx på båda sidor?



2. Vad är krävans uppgift?



3. Vad är namnen på magsäckens två avdelningar hos hönsfåglar?
4. Vilka två ben är det som klipps av & skärs av i leden för att kunna avlägsna bröstbenet?



Frågas ej efter revbenen som klipps av till en början!

5. Hur många leverlobber har hönsfåglar?

6. Vilket organ kan ses på bilden vid pilen?



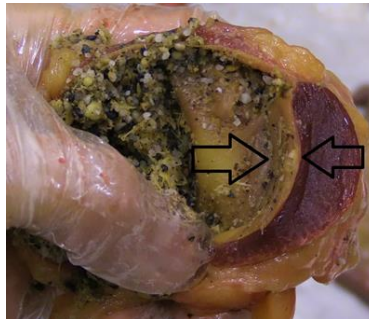
7. Vilken form har mjälten?

8. Hur skiljer sig blindtarmen anatomiskt mellan däggdjur och hönsfågel?

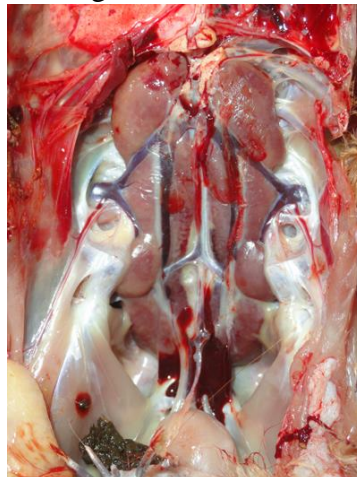
9. Nämn namnen på äggledarens olika delar från det att äggledaren fångar upp äggcellen (äggulan) tills det nyvärpta ägget lämnar hönan och ligger i redet (Se pilar på bilden)



10. Vad heter hinnan som finns på muskelmagens insida?

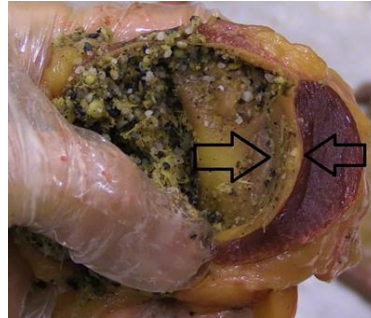


11. Beskriv njurarnas form och placering.



Frågeformulär 2

1. Var utsöndras sädesvätskan hos tupparna?
2. Vad heter hinnan som finns på muskelmagens insida?



3. Vilka två egenskaper har dun framförallt?
4. Nämn namnen på äggledarens olika delar från det att äggledaren fångar upp äggcellen (äggulan) tills det nyvärpta ägget lämnar hönan och ligger i redet (Se pilar på bilden)



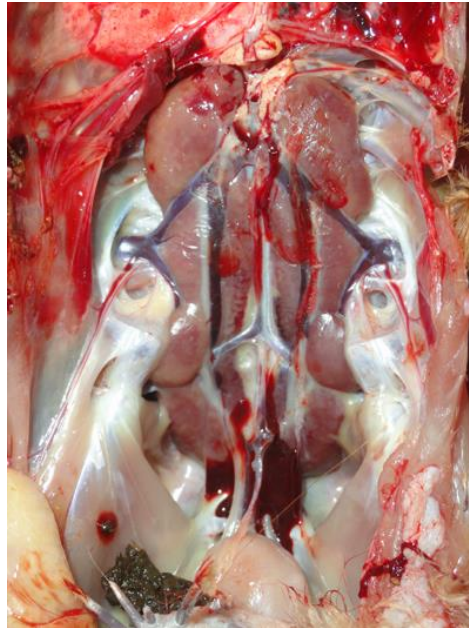
5. Vilken form har mjälten?
6. Varför töms kloaken utan någon större kontroll?
7. Vilka två ben är det som klipps av & skärs av i leden för att kunna avlägsna bröstbenet?



Frågas ej efter revbenen som klipps av till en början!

8. Vad är slörer för något?

9. Beskriv njurarnas form och placering.



10. I vilken del av äggledaren kan det lagras befruktningssugliga spermier?

11. Vad kallas fåglars röstorgan?

12. Vad är krävans uppgift?



13. Hur många leverlobber har hönsfåglar?

14. Papiller i munnen hjälper till att föra föda bak i svalget när tungan rör sig. Var sitter dessa?

15. Hur skiljer sig blindtarmen anatomiskt mellan däggdjur och hönsfågel?

16. Vad är namnen på magsäckens två avdelningar hos hönsfåglar?

17. Vilket organ kan ses på bilden vid pilen?



18. Vad är Meckel's diverticulum för något?

19. Vilken av bröstmuskulaturerna drar upp vingarna när fågeln flyger? De inre eller yttre bröstmuskulerna?

20. Vilka två organ är det som sitter precis innanför bröststapperturen ungefär i höjd med syrinx på båda sidor?



21. Hur skiljer sig respirationsorganen hos fågel jämfört med däggdjur?

22. Vad skiljer sig mellan däggdjur och fåglar vad gäller kroppskaviteter?