

Joakim Hesjevik

Læring med animasjoner i treningslære 2

Elevers læringsutbytte fra tredimensjonale animasjoner sammenlignet med todimensjonale stillbilder.

Masteroppgave i idrettsvitenskap

Seksjon for kroppsøving og pedagogikk
Norges idrettshøgskole, 2016

Sammendrag

Ved innføringen av Kunnskapsløftet 2006 ble det i den norske skolen et større fokus på IKT (*Informasjon- og kommunikasjonsteknologi*) og digitale verktøy enn tidligere. Hvor digitale ferdigheter ble beskrevet som en av de fem grunnleggende ferdighetene som skal implementeres i alle fag på skolen (Utdanningsdirektoratet, 2006a). Studiens formål har vært å undersøke om det er en forskjell i elevers læringsutbytte med 3D animasjoner i forhold til 2D stillbilder i treningslære 2 på vg3. Samt på hvilken måte 3D animasjoner påvirker opplevd læringsutbytte, læringsklima, motivasjon og interesse for treningslærefaget for elever med ulike karakterer i faget. Masteravhandlingen har tatt utgangspunkt i kognitiv læringsteori og Cognitive Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2005). 191 elever på Østlandet har fulgt et undervisningsopplegg over fire skoletimer som omhandler biomekanisk analyse av ulike styrkeøvelser enten med 3D animasjoner eller 2D stillbilder, etterfulgt av en multiple choice avkrysningsprøve. I etterkant av intervusjonen ble 10 elever som fulgte undervisningsopplegget med 3D animasjoner intervjuet.

3D animasjoner hadde hverken en større eller mindre læringsutbytte i forhold til 2D stillbilder i undervisningen av biomekanisk analyse for elever på vg3 i faget treningslære 2. Elevene i animasjonsgruppen vurderte kvaliteten på diskusjonen i forelesningene signifikant høyere enn hva kontrollgruppen gjorde. Subanalysene kan konkludere med at elever med en svak karakter (1-3) i animasjonsgruppen hadde et signifikant bedre resultat på testen enn de med svak karakter (1-3) i kontrollgruppen. Kvalitative analyser viser at 3 av 5 svake elever opplevde å være mer muntlig aktive i timene enn hva de er til vanlig, mens 3 av 5 sterke elever var mindre muntlig aktive. Alle intervjuobjektene mente at animasjonene var mer interessante og motiverende enn tidligere undervisningsmetoder brukt i faget.

Nøkkelord: animasjoner, treningslære, kognitiv læringsteori og biomekanikk, undervisning, læringsverktøy, IKT.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag

Innhold

Forord

Begrepsavklaringer og forkortelser	8
1. Innledning.....	9
1.1 Bakgrunn for studien	9
1.2 Problemstilling	11
1.2.1 Operasjonalisering av begreper i problemstillingen.....	11
2. Teori	12
2.1 Den didaktiske relasjonsmodellen	12
2.2 IKT i skolen.....	15
2.3 Idrettsfag og treningslære.....	16
2.3.1 Biomekanikk og læreplan i treningslære	17
2.3.2 Valg av kompetansemål	18
2.4 Variasjon i bruken av undervisningsverktøy	19
2.5 Animasjoner	20
2.5.1 Tidligere forskning på animasjoner som et læringsverktøy.....	21
2.6 Kognitiv læringsteori	22
2.6.1 Selektiv oppmerksomhet	24
2.7 The Cognitive Theory of Multimedia Learning	24
2.7.1 De 5 prinsippene i CTML.....	26
2.7.2 Kognitiv belastning	27
2.7.3 Animasjoners design for optimal læringseffekt.	29
2.7.4 Optimal læring av fysisk ferdigheter	29
3. Metode	31
3.1 Utvalg, rekruttering og opplæring.....	31
3.2 Undervisningsmaterialet	32
3.2.1 Innholdet i forelesningene	33
3.3 Testen	37
3.3.1 Retting av testen.....	37
3.4 Spørreskjema	38

3.5	Kvalitativt intervju	39
3.7.2	Intervjuguide.....	40
3.6	Datainnsamling og databehandling	40
3.6.1	Kvantitativ datainnsamling og behandling	40
3.6.2	Kvalitativ datainnsamling og behandling	41
3.6.3	Transkribering og analyse	41
3.7	Pilotstudie.....	42
3.8	Etiske retningslinjer	43
4.	Resultater	45
4.1	Karakteristikk av kontroll og animasjonsgruppen	45
4.1.1	Intervjuobjektene idrettsbakgrunn	46
4.1.2	Dataspill og andre interesser.....	46
4.2	Score på testen.....	46
4.2.1	Regresjonsanalyser.....	46
4.2.2	Sammenheng mellom karakter i faget og score på testen.....	47
4.2.3	Sammenheng mellom interesse for faget og score på testen	47
4.3	Forskjell mellom elever med sterk og svak karakter	48
4.4	Treningslærefaget	48
4.5	Undervisningsmetoder i faget	49
4.5.1	Hva som er mest og minst interessant med faget	50
4.6	Forelesningene med animasjoner	50
4.6.1	Animasjoner i forhold til bok og stillbilder	50
4.6.2	Ulemper med animasjoner	51
4.6.3	Fordeler med animasjoner	51
4.6.4	Kroppslig involvering i undervisningen	52
4.7	Forkunnskaper om tema.....	52
4.7.1	Akkomodativ læring.....	53
4.7.2	Hva elevene opplevde som det viktigste de lærte	54
4.7.3	Tempo, progresjon og mengde stoff i forelesningene	54
4.8	Læringsklima i klassen	55
4.8.1	Kvantitative resultater på læringsmiljø og klassemiljø	56
4.8.2	Relasjoner/respekt elev-elev og lærer-elev.....	56
4.8.3	Muntlig aktivitet i forelesningene med animasjoner	57
4.8.4	Diskusjonsoppgaver	58
4.8.5	Hvordan læreren fordeler oppmerksomheten sin.....	59
4.8.6	Kroppslig aktivitet hos lærerne	59
5.	Diskusjon.....	61
5.1	Mangel på forkunnskaper.....	61
5.1.1	Hvorfor interessen for styrketrening ikke hadde en effekt	63
5.2	Høy interesse for treningslærefaget ga bedre score på testen	63
5.2.1	Hva som er mest og minst interessant med treningslærefaget.	64

5.3	Animasjoner hadde en bedre læringseffekt på de med lav karakter	65
5.4	Svake elever var mer muntlig aktive enn sterke elever	67
5.4.1	Lærerens kunnskaper	68
5.5	PowerPoint-presentasjoner er den vanligste undervisningsmetoden	68
5.6	Før mye, for fort?	69
5.6.1	Utfordringer når det blir mange elever.	70
5.6.2	Elevenes opplevde fordeler og ulemper med animasjoner.	71
5.7	Kroppslig involvering, en avgjørende faktor?	72
5.8	Det gode klassemiljøet på idrettsfag	74
5.8.1	Bedre diskusjon med animasjoner	74
5.8.2	Læreren engasjerer alle elevene	75
5.9	Styrker og svakheter med studien	76
6.	Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet av oppgaven	80
6.1	Validitet	80
6.2	Reliabilitet	80
6.3	Generaliserbarhet og overførbarhet	81
7.	Veien videre	82
8.	Konklusjon	83
	Litteraturliste	84
	Tabelloversikt	93
	Figuroversikt	94
	Vedlegg	96

Forord

Min tid som student ved NIH nærmer seg slutten og tradisjonen tro, i alle forord, er det noen som skal takkes. Først og fremst Dag som ble med meg på denne reisen da vi startet opp for 1,5 år siden. Dine konstruktive tilbakemeldinger, IKT-ferdigheter og kritiske blikk har reddet oppgaven min utallige ganger.

Takk til mine veiledere, Per Midthaugen og Tron Krosshaug, som har stilt opp med faglige innspill, verdifulle diskusjoner og nytraktet kaffe gjennom hele året.

Jeg vil også rette en stor takk til Kristian som ved flere anledninger har reddet en ambisiøs masterstudent som ønsket å kombinere kvalitativ og kvantitativ metode. Din kompetanse med SPSS har vært livsviktig. Jeg satte også to politietterforskere på saken med å finne skrivefeil. Malin og Marita, dere har gått til verks med forstørrelsesglass og fingeravtrykkspulver og fanget flere skurker enn jeg trodde eksisterte. Et undergrunnsmiljø av og/å feil og imellom/mellom feil har operert i alt for lang tid, så takk for at dere fengslet disse. Dere har reddet min semi-dyslektiske hjerne. (Forordet tar jeg sevl på egne kape). Takk til min romkamerat Vebjørn for ro og fred da du rømte landet i 4 måneder, og morsomme avbrekk da du kom tilbake. Takk også til mamma og pappa, øvrig familie og venner for støtten.

Takk til lånekassa som har trodd på meg i mange år. Din månedlige oppmuntring har vært til stor hjelp. Forhåpentligvis kan jeg snart gjengjelde tjenesten. Takk også til NIH-drift, som gjentatte ganger, på kort varsel, har lånt bort bil til datainnsamling.

Takk til elevene og lærerne som var med på denne studien. Dere har stilt opp i en ellers hektisk hverdag, med en positiv innstilling og engasjement, til tross for mye mas fra oss. Spesielt takk til pilotskolen som på kort varsel hoppet ut i prosjektet vårt å lot oss prøve, feile og trekke nyttige erfaringer med oss videre.

Til slutt vil jeg takke Ali kaffe, min mest trofaste partner dette året. Du har levert når jeg har vært sliten og lei, og sammen har vi vist at kontinuerlig arbeid gir resultater.

Oslo, 31.Mai 2016.

Begrepsavklaringer og forkortelser

- IKT (Informasjon- og kommunikasjonsteknologi)
- TO (Tilpasset opplæring)
- NIH (Norges Idrettshøgskole)
- Vg3 er en forkortelse for videregående trinn 3 som viser til elevene som går tredje og siste trinn på videregående skole.
- CTML (Cognitiv Theory of Multimedia Learning)
 - SH (Sensorisk hukommelse)
 - AH (Arbeidshukommelse)
 - LH (Langtidshukommelse)
 - IKB (Intrinsic kognitiv belastning): Den naturlige informasjonen som må prosesseres samtidig og som er nødvendig for at nytt materiale skal læres. Dette foregår uavhengig av hva som skal læres.
 - UKB (Utenforliggende kognitiv belastning): Informasjonen som ligger i det materialet som skal læres eller metoden benyttet for hvordan man lærer dette.
 - GKB (Germane kognitiv belastning): Kapasiteten som er tilgjengelig i vår arbeidshukommelse for å tilegne oss ny informasjon
- Animasjonsgruppen: Samlebetegnelse for alle elevene som mottok undervisning med 3D animasjoner.
- Kontrollgruppen: Samlebetegnelse for alle elevene som mottok undervisning med 2D stillbilder.

1. Innledning

Først kommer et innblikk i prosjektets bakgrunn med begrunnelse for valg av tema, før de to problemstillingene presenteres med operasjonalisering og begrepsavklaring.

1.1 Bakgrunn for studien

Denne masteravhandlingen er sammen med en annen masteravhandling fra Norges idrettshøgskole, en del av et større prosjekt som undersøker læringsutbyttet av tredimensjonale animasjoner i treningslærefaget på videregående skoler i Oslo og Akershus. Min avhandling sammenligner læringsutbyttet av tredimensjonale (3D) stillbilder og animasjoner i forhold til todimensjonale (2D) stillbilder. Avhandlingen undersøker også elever sine opplevde erfaringer med animasjonene. Den andre avhandlingen tar for seg lærerens perspektiv og læreren opplever å bruke animasjoner som et læringsverktøy. Animasjonene ble utviklet gjennom undervisning her på Norges idrettshøgskole om blant annet biomekaniske prinsipper. Ved tidligere årskull ble stillbilder brukt for å illustrere disse prinsippene, mens i de senere årene har animasjoner av de samme prinsippene blitt utviklet som et nytt læringsverktøy. Disse animasjonene illustrerer både krav til leddutslag og ulik muskelbelastningen gjennom bevegelsesbanen i en øvelse, og brukes som et læringsverktøy for å forstå hvordan man gjennomfører biomekaniske analyser av styrkeøvelser. Biomekanikk handler om det å analysere og forstå bevegelser. Og tradisjonell, teoretisk undervisning i biomekanikk har vist seg å fungere dårlig som grunnlag for å analysere og forstå nettopp dette (Haugland og Mathisen, 2003). Derfor er det interessant å undersøke effekten av digitale hjelpemidler.

Ved innføringen av Kunnskapsløftet 2006 ble det i den norske skolen et større fokus på IKT (*Informasjon- og kommunikasjonsteknologi*) og digitale verktøy enn tidligere. Hvor digitale ferdigheter ble beskrevet som en av de fem grunnleggende ferdighetene som skal implementeres i alle fag på skolen (Utdanningsdirektoratet, 2006a). I rapporten *Strategi 2013-2015 – Læring for fremtiden* (2013) skriver Ingebretsen:

«Norge er et høyteknologisk samfunn der teknologien stadig er i utvikling. Barn og unge anno 2013 vokser opp med en nærhet til ulike digitale verktøy som ingen annen generasjon før har gjort. Svært mange yrker krever digital kompetanse, og arbeidsgivere forventer at dagens og

morgendagens arbeidstakere er digitalt kompetente» (s. 4).

Det stilles dermed krav til at dagens barn og unge kan benytte seg av disse hjelpemidlene i skolehverdagen. Dette gjelder både i teoretiske fag som matematikk, norsk og treningslære, men også for praktiske fag som kroppsøving og aktivitetslære. I programfaget treningslære på idrettslinjen sier blant annet et av formålene med faget at faget *”skal bidra til å gi kunnskap om hvordan kroppen er bygd opp og fungerer”* (Utdanningsdirektoratet, 2006b). Et av kompetansemålene sier blant annet at elevene skal kunne *”gjøre rede for hvordan nerver og muskler skaper bevegelse”* (ibid.). Dette er dynamiske prosesser i menneskekroppen. Animasjoner kan i denne sammenhengen være et nyttig digitalt verktøy for elevene. Schnotz & Lowe (2003) definerer animasjoner som *”... a pictorial display that changes its structure or other properties over time and which triggers the perception of a continuous change”* (s. 304). Dermed kan bevegelser i kroppen som oppstår når nerver og muskler skaper forandringer illustreres igjennom animerte figurer av nettopp dette. Videre har studier av Schnotz & Lowe (2008) konkludert med at statiske bilder passer best for å forklare et statisk innhold og dynamiske bilder for å forklare et dynamisk innhold. Denne studien tar videre utgangspunkt i kognitiv læringsteori og teorien Cognitiv Theory of Multimedia Learning (CTML) av Richard E. Mayer (2005) som argumenterer for at individer har to separate kanaler (verbal og visuell) for å innhente informasjon. Informasjonen prosesseres først i den sensoriske hukommelsen, så videre i arbeidshukommelsen, før den lagres i langtidshukommelsen eller går tapt. Dette er hovedsakelig det teoretiske perspektivet denne avhandlingen har tatt utgangspunkt i. Sett ut i fra et praktisk perspektiv har lignende studier med disse animasjonene blitt gjort tidligere ved denne skolen.

Våren 2015 undersøkte masterstudent Mette Holager Eriksen, gjennom et samarbeid mellom NIH og Universitetet i Oslo (UIO), hva som kjennetegner bruken av statiske og dynamiske visualiseringer ved læren om biomekanisk analyse, med utgangspunkt i disse animasjonene. Studien til Eriksen besto av 10 informanter som da var studenter ved NIH, delt inn i en bildegruppe og en animasjonsgruppe. Eriksen gjennomførte observasjon av undervisningen, en flervalgsprøve etter forelesningene, samt et dybdeintervju med studentene i etterkant. Hovedfunn her viste at animasjonsgruppen scoret bedre enn kontrollgruppen på flervalgsprøven, samt at funn fra intervjuene viste

at elevene brukte kroppen sin aktivt når de skulle forklare mekanismene i en biomekanisk analyse (Eriksen, 2015). Som neste ledd ønsket vi å undersøke om 3D animasjonene hadde en større eller mindre læringsutbytte i forhold til 2D stillbilder også for elever på videregående skole. I programfaget treningslære skal nettopp elevene lære om bevegelseslære og biomekanikk. Et pedagogisk opplegg for idrettsfagelever i tredje klasse, i faget treningslære 2 ble dermed designet.

1.2 Problemstilling

P1: Kan det identifiseres forskjeller i læringsutbytte mellom elever som følger et undervisningsopplegg med 3D animasjoner som læringsverktøy og elever som følger et undervisningsopplegg med 2D stillbilder på vg3 i faget treningslære 2?

P2: På hvilken måte påvirker 3D animasjoner opplevd læringsutbytte, læringsklima, motivasjon og interesse for treningslærefaget for elever med ulike karakterer i faget på Vg3?

1.2.1 Operasjonalisering av begreper i problemstillingen

Læringsutbytte vil bli målt i form av en multiple choice avkrysningsprøve elevene skal gjennomføre som den siste delen av undervisningsopplegget (se vedlegg 1, s. 96).

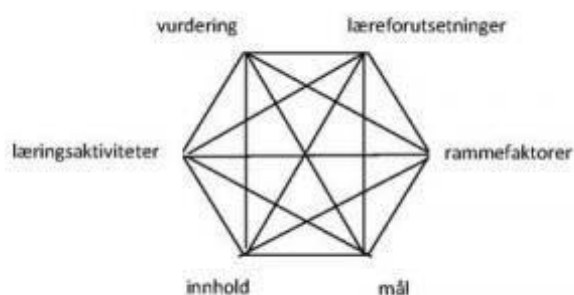
Undervisningsopplegget er to PowerPoint-presentasjoner. Det eneste som skiller disse er at den ene bruker 3 dimensjonale animasjoner til å illustrere eksempler, mens den andre bruker kun 2 dimensjonale stillbilder. Videre i denne avhandlingen vil begrepet 3 dimensjonale bli referert som 3D, mens 2 dimensjonale som 2D. En detaljert beskrivelse av undervisningsopplegget finnes i kapitlet "*innholdet i forelesningene*" (s. 32). Undervisningen vil gjennomføres i timene hvor eleven har faget *treningslære 2* som er et av programfagene som er felles for alle elever på idrettslinjen. *Treningslære 2* er for elever på Vg3. Vg3 er en forkortelse for videregående trinn 3 å er betegnelsen på de elevene som går tredje og siste året på videregående skole.

2. Teori

Første del av teorikapitlet tar utgangspunkt i den didaktiske relasjonsmodellen av Bjørndal & Lieberg (1978, sitert av Lyngsnes & Rismark, 2007 s.80) for å beskrive elevenes skolehverdag. Videre belyses IKT-bruken i dagens skole, samt en kort beskrivelse av hensikten med idrettslinjen og treningslærefaget. Kapitlet vil videre beskrive hva biomekanikk er, etterfulgt av en kort beskrivelse av læreplanen og kompetansemålene i treningslærefaget som denne avhandlingen ønsker å belyse. Teorikapitlet tar så for seg bruken av ulike læringsverktøy i henhold til kunnskapsløftets kravet om tilpasset opplæring og hvordan animasjoner kan bidra til nettopp dette. Til slutt vil kapitlet beskrive kognitiv læringsteori og Cognitiv Theory of Multimedia learning (CTML) som resultat- og diskusjonskapitlet vil tolkes med utgangspunkt i.

2.1 Den didaktiske relasjonsmodellen

Ved å studere den didaktiske relasjonsmodell av Bjørndal & Lieberg (1978, sitert av Lyngsnes & Rismark, 2007 s.80) kan man se de ulike faktorene som inngår i skolehverdagen for alle parter som er involverte. Dette gjelder både for lærere, elever og den øvrige skoleledelsen. Denne modellen implementerer de viktigste forholdene som går igjen og klargjør noen av de relasjonene som finnes mellom de ulike kategoriene innad i modellen (Bjørndal & Lieberg, 1978). Modellen er senere blitt modifisert og utvidet fra fem til seks kategorier, som illustrert under:



Figur 1: Den didaktiske relasjonsmodell, modifisert etter Bjørndal & Lieberg (Lyngsnes & Rismark, 2007, s. 80).

Modellen demonstrerer et dynamisk syn på skolehverdagen, og et av de viktigste poengene med denne modellen er at ingen av kategoriene kommer først. Det betyr også at enkeltkategoriene i modellen ikke kan ses isolert fra de andre kategoriene, men at en endring i en av kategoriene kan og vil føre til endringer i andre kategorier. Denne modellen har aldri vært ment som en fullstendig modell av skolehverdagen, men den kan være nyttig, ettersom den er oversiktlig og enkel å forholde seg til, samt at den fokuserer på de mest sentrale faktorene (Imsen, 2010). For å få en bedre forståelse av modellens rolle i skolehverdagen vil en kort redegjørelse for hva de ulike kategoriene innebærer, sett fra elevens perspektiv, presenteres.

Innhold omhandler *hva* som skjer på skolen og i undervisningen, og er et vesentlig aspekt i det didaktisk arbeidet. Valgene man tar kan begrunnes i forhold til det som hører til de ulike fagene, elevenes interesser, ønsker og behov, eller behovene som samfunnet har (Engelsen, 2006). Innhold som velges ut basert på samfunnets interesser, kan ha som funksjon å motvirke uheldige utviklingstendenser i samfunnet, men innholdet kan også velges ut i fra elevenes forutsetninger og interesser. Da må man videre ta stilling til om elevene har så ulike læreforutsetninger at innholdet bør være ulikt eller differensieres på andre måter. Hvordan stoffet skal struktureres og i hvilken rekkefølge det skal komme tilhører også denne dimensjonen (Lyngsnes & Rismark, 2007). For denne avhandlingen vil innholdet dreie seg om hva eleven skal lære om i undervisningstimene med og uten animasjoner. Og som tema har vi valgt biomekanisk analyse av ulike styrkeøvelser.

Rammefaktorer omhandler hvilke begrensninger som setter rammer for hva som er mulig å gjennomføre i undervisningen av de ulike fagene (Lyngsnes & Rismark, 2007). Dette kan omhandle fysiske rammer som klasserom, areal, lærebøker eller annet utstyr, men det kan også være andre typer rammer som for eksempel tid til rådighet eller skolens beliggenhet og kontakt med nærområdet. De rammefaktorene som kan virke begrensende i en situasjon, kan være helt nødvendige forutsetninger i en annen situasjon (Engelsen, 2006). Dette inkluderer også de ulike *skolekodene*, i tillegg til lærerens egne kunnskaper, forventninger, interesser, kreativitet og innsats (ibid.). Rammefaktorene for denne avhandlingen er fastsatte i form av at lærerne skal bruke allerede utformede PowerPoint-presentasjoner enten med eller uten animasjoner. Utstyr for å gjennomføre dette skal være tilstede på alle skolene som er med i prosjektet.

Mål omhandler rett og slett *hva* elevene skal lære. Her benyttes læreplanen. Den beskriver de ulike kompetansemålene innenfor de ulike fagene og hvilke ferdigheter, holdninger og kunnskaper elevene bør besitte på gitte tidspunkter under skolegangen (Lyngsnes & Rismark, 2007). Disse kompetansemålene kan ofte være generelle og dermed lite konkrete, noe som derfor gjør det nødvendig for læreren å bryte de ned til konkrete delmål og formulere disse målene på en slik måte at de gir en større mening for elevene (ibid.). Målet for dette prosjektet sett ut i fra elevenes perspektiv er et mål om å lære hvordan man gjennomfører en biomekanisk analyse for å senere benytte seg av dette i ulike styrkeøvelser eller i ulike idretter.

Læreforutsetninger innebærer de hensyn en lærer eller skoleledelsen må gjøre ut i fra elevenes evner, ønsker og interesser. Det er videre viktig at det tilrettelegges på en slik måte at det er en optimal avstand fra hva eleven kan fra før av, til hva som skal læres, slik at målene er oppnåelige for hver enkelt elev. Dette kan være ulikt fra elev til elev (Lyngsnes & Rismark, 2007). Det kan i enkelte tilfeller være hensiktsmessig å ta hensyn til elevenes interesser i tillegg til elevenes kunnskapsnivå. Man bør også ha dannet seg noen tanker om eventuelle problemer eller utfordringer knyttet til de ulike elevgruppene, og om det er noen individer som kan benyttes som ressurspersoner. Det er opp til læreren å skape et klasseromsklima som gjør at elevene føler seg tilpass i lærings situasjonen (ibid.). Undervisningsopplegget utformet av oss vil i liten grad ta hensyn til læreforutsetningene, men tempo og progresjon i selve forelesningen vil styres av den enkelte læreren.

Vurdering deles ofte inn i 2 kategorier: *Summativ* vurdering omhandler lærerens vurdering av elevens oppnådde kompetanse. *Formativ* vurdering omhandler vurderingen en lærer gjør underveis i læringsprosessen. Hensikten med denne typen vurdering er å fremme læring gjennom å gi muntlig og skriftlig tilbakemeldinger på nåværende kompetanse, veilede, motivere og følge opp eleven (Lyngsnes & Rismark, 2007). Dette må en lærer tenke igjennom i forkant av undervisningen. Skal elevene vurderes med eller uten karakter? Hvordan skal tilbakemeldinger gis underveis? Hvilke vurderingskriterier skal benyttes? Det er ytterst nødvendig å finne pedagogiske evalueringsformer som tjener undervisningen og ikke har negative virkninger i form av stempling, urealistiske forventninger, nederlagsfølelse eller svekket motivasjon (Bjørndal & Lieberg, 1978). Den summative vurderingen for eleven vil komme i form

av resultatene på testen. Den formative vurderingen vil være gjennom oppgaver som gjennomgås i plenum i klassen, underveis i forelesningene.

Læringsaktiviteter dreier seg både om hvordan læreren underviser i lærestoffet og hvordan elevene arbeider med dette (Lyngsnes & Rismark, 2007). Dette omfatter alt fra metoder, arbeidsmåter, teknikker og undervisningsformer som en lærer utfører i direkte tilknytning til undervisningssituasjonen (Bjørndal & Lieberg, 1978). Denne faktoren beskriver dermed både hvilke læringsverktøy læreren benytter, hvilke oppgaver elevene arbeider med og hvordan de arbeider. Det kan være gjennom individuelt arbeid eller større eller mindre gruppeoppgaver, muntlig eller skriftlig. Av og til kan det være mest hensiktsmessig å velge en induktiv tilnærming hvor elevene gjør egne valg, mens andre ganger vil det være nødvendig med en deduktiv tilnærming hvor læreren viser og formidler. Ulike metoder fungerer i varierende grad for ulike situasjoner, og lærerens utfordring blir dermed å finne den eller de arbeidsmåtene som best ivaretar hensikten med undervisningen (Lyngsnes & Rismark, 2007). I forhold til denne faktoren vil halvparten av elevene lære om biomekanisk analyse gjennom en PowerPoint-presentasjon med 2D stillbilder som læringsmetode, mens den andre halvparten vil lære gjennom en PowerPoint-presentasjon med 3D stillbilder og animasjoner. Læringsaktiviteten er den mest sentrale kategorien vårt prosjekt påvirker sett i lys av den didaktiske relasjonsmodellen, da vi er inne med vårt eget undervisningsopplegg. Dette opplegget er et digitalt verktøy som vil illustrere alle aspektene ved en biomekanisk analyse av styrkeøvelser.

2.2 IKT i skolen

Som nevnt tidligere er det et mye større fokus på bruken av IKT og digitale verktøy i dagens skole enn tilfellet var for bare 10-20 år siden. I dag bruker elever egen pc på skolen, både til å ta notater, løse oppgaver og gjennomføre prøver.

ICIL-(International Computer and Information Literacy Study) rapporten fra 2013, en rapport som kartlegger elevers digitale ferdigheter viste at norske elever presterer bedre enn det internasjonale gjennomsnittet. Blant annet viste hovedfunn fra denne rapporten at 75% av barn og unge bruker PC hjemme daglig (Ottestad, Throndsen, Hatlevik & Rohatgi, 2014). Elever bruker ikke PC kun til surfing på nettet eller søking etter informasjon. I følge undersøkelsen *Barn og medier 2014* oppgir 90% av barn og unge

mellom 9 og 16 år at de spiller dataspill. Den norske Horizon-rapporten fra 2013 og den europeiske Horizon-rapporten fra 2014 beskriver dataspill som en viktig læringsplattform som kommer til å få stor betydning i løpet av de neste årene (Johnson, Adams Becker, Cummins, & Estrada, 2013). Dermed kan man trygt si at barn og unge i dagens samfunn har en helt annen forståelse og kjennskap til IKT, animerte figurer, dynamiske- representasjoner og informasjonskanaler, enn tilfellet var for kun 10-20 år siden. Denne utviklingen er det viktig at den norske skolen holder tritt med. IKT har blitt en stor del av vår hverdag og i arbeidslivet i dagens samfunn (Ainley, Enger & Searle, 2008).

I dag besitter lærere teknologiske muligheter som ikke var tilstede for tjue år siden, og de fleste lærere benytter seg i dag av nettbaserte verktøy som for eksempel Facebook eller YouTube (Jumlin, Bergqvist og Hällgren, 2012). Ny digital teknologi har blitt et viktig læringsverktøy for å gjøre utdanningen mer effektiv og suksessfull for studenter og elever (Yaman 2008). Det kan også skape et læringsmiljø hvor eleven er mer aktivt involvert i læringsprosessen som videre kan øke motivasjonen til materialet som skal læres (Thornburg & Hill, 2004). Yaman (2008) argumenterer derfor for at bruk av digital teknologi i kroppsøvningsundervisningen kan bidra til å øke den teoretiske forståelsen, øke den psykomotoriske utviklingen, forbedre interaksjonen mellom elev og lærer, og øke motivasjonen. Treningslærefaget er nettopp et teoretisk fag hvor eleven skal lære om hvordan mennesker skaper bevegelse. En dynamisk prosess som gjør det veldig interessant å undersøke digitale verktøy i dette faget.

2.3 Idrettsfag og treningslære

Idrettsfag ble etablert som en egen studieretning på videregående i 1974, hvor programfaget treningslære er en del av dette (Kårhus, 2001). Studieretningen har vært gjennom omfattende endringer siden den så dagens lys, blant annet ved innføringen av Kunnskapsløftet i 2006. Da ble hver enkelt skole gitt en større handlingsfrihet, noe som også har gitt en større pedagogisk frihet lokalt. I dag består idrettsfag av de felles programfagene treningslære, aktivitetslære, idrett og samfunn og treningsledelse, i tillegg finnes de valgfrie programfagene toppidrett, breddeidrett, lederutvikling og friluftsliv (Utdanningsdirektoratet, 2006c) Det ble lagt stor vekt på at studieretningen skulle sikre allsidig idrettsutdanning, og samtidig tilby kompetansegivende allmennutdanning gjennom obligatoriske programfag og valgfrie tilleggsfag da den nye

læreplanen for idrettsfag ble etablert. Målet var også at idrettsfag skulle imøtekomme elever med et bredt spekter av idrettsfaglige interesser og en varierende bakgrunn, samt ha en struktur som sikrer fleksibilitet og valgfrihet ut fra deres ønsker, interesser og personlige mål (Overn, 2005).

I dagens litteratur foreligger det lite forskning på idrettsfag sammenlignet med kroppsøving. Et søk i tjenesten Oria på "kroppsøving" gir 3352 treff, mens "idrettsfag" gir 579 treff. Søkeordet "idrettsfag" gir 20 treff på masteroppgaver, mens "treningslære" gir 15 treff på masteroppgaver. Til sammenligning gir "kroppsøving" 259 treff på masteroppgaver. Innføringen av kunnskapsløftet har ført til en økt handlingsfrihet for hver enkelt skole, noe som har resultert i at det foreligger lite kunnskap om hvordan idrettsfag gjennomføres på ulike skoler og i de ulike kommunene og fylkene. Det er i dag opp til den enkelte skole å planlegge hvordan de skal gjennomføre idrettsfag som utdanningsprogram basert på lokal forankring og tilgjengelige ressurser. Mange av kompetansemålene innenfor de obligatoriske fagene er også utformet på en slik måte at det gir lærerne en stor fleksibilitet og valgfrihet innenfor enkeltfagene. Et av de mest krevende emnene innenfor faget treningslære er biomekanikk som ofte i fagterminologien benevnes som bevegelseslære (Haugland & Mathisen, 2003).

2.3.1 Biomekanikk og læreplan i treningslære

Biomekanikk defineres som *"læren om hvordan mekanikkens lover og prinsipper gjør seg gjeldende i levende celler og organismer"* (Store norske leksikon, 2009).

Biomekanikk omhandler studien av forflytning og bevegelse innenfor idrett, biologi og mekanikk (Haugland & Mathisen, 2003). Pensumlitteraturen som benyttes på idrettsfag i treningslære er "Treningslære" av Gjerset, Holmstad, Raastad, Haugen og Giske.

Boken ble først utgitt i 1995, og bokens 5. utgave er i salg fra 1. juli 2016, da med den reviderte læreplanen for treningslærefaget. Denne boken er skrevet spesifikt for utdanningsprogrammet idrettsfag, og består av de to delene treningslære 1 som benyttes på vg1 og vg2, samt treningslære 2 som benyttes på vg3. Et av de sentrale emnene i treningslære 2 er som nevnt tidligere *bevegelseslære*, hvor elevene blant annet skal lære om mekaniske og organiske forhold som dreiemoment og momentarm, omdreiningsakse og muskelaktivering samt ytre og indre krefter. Dette er også sentrale begreper for vårt prosjekt, hvor vi ønsker å gjøre elevene i stand til å gjennomføre biomekaniske analyser av styrkeøvelser ved å lære om de ulike prinsippene for nettopp

dette. Ser man på læreplanen i treningslære kommer det fram at biomekanikk er relevant for store deler av treningslærefaget, både når det gjelder formålet med faget og selve kompetansemålene. Fra høsten 2015 trår en ny, revidert læreplan for treningslærefaget i kraft, men denne vil ikke gjelde for vårt utvalg av elevene som nå går i vg3. Den nye læreplanen er kanskje enda bedre tilpasset vårt prosjekt enn den nåværende. Blant annet sier den at *”eleven skal gjøre rede for faktorer som har betydning for utvikling av fysiske, psykiske og koordinative egenskaper”* (Utdanningsdirektoratet 2015). Den inneholder også en del mer aktive begreper, blant annet hvor eleven skal kunne *vurdere* kunnskapen og knytte det opp i mot egen idrett. Vi vil i denne studien følge læreplanen i treningslære fra Kunnskapsløftet i 2006. I formålet med faget står det at faget *”skal bidra til å ...*

- *Gi kunnskap om hvordan kroppen er bygd opp og fungerer*
- *Forstå, analysere og vurdere fysiske, psykiske, tekniske, taktiske og sosiale faktorer som er sentrale i en valgt idrett*
- *Utfordre den enkelte til å skaffe seg og anvende kunnskap og viten i ulike situasjoner, for å kunne løse problemer og planlegge, gjennomføre og evaluere trening og idrettslig aktivitet”* (Utdanningsdirektoratet 2006b).

Det siste utdraget er spesielt relevant for dette prosjektet. Vi ønsker i etterkant at elevene skal være i stand til å *anvende kunnskapen* i en treningssituasjon og i sin idrett. Ved å lære hvordan ytre krefter virker inn på momentfordeling for ulike styrkeøvelser og for ulike bevegelser, som videre påvirker muskelaktivering, håper vi at elevene sitter igjen med et godt grunnlag for å planlegge trening ut i fra deres egne forutsetninger og mål. Vi har dermed tatt utgangspunkt i noen kompetansemål for programfaget treningslære 2.

2.3.2 Valg av kompetansemål

I kompetansemålene for treningslære 2 ønsker vi spesielt å belyse emnet kroppens oppbygging og funksjon som sier: *”Hovedområdet dreier seg om kroppens anatomi og fysiologi. Det gir grunnlag for å forstå hva som skjer i kroppen ved ulike former for trening og aktivitet”* og videre delemnene:

- ”gjøre rede for hvordan nerver og muskler skaper bevegelse”
- ”forklare mekaniske og organiske forhold som har betydning for funksjonell teknikk i ulike idrettsaktiviteter”
- ”vurdere mekaniske og organiske forhold som er sentrale i en valgt idrettsaktivitet” (Utdanningsdirektoratet, 2006b)

Vi vil også inkludere kompetansemålene innenfor emnet treningsformer og treningsmetoder som sier: *”Hovedområdet dreier seg om hvordan systematisk trening påvirker grunnleggende fysiske og psykiske egenskaper og koordinasjon og teknikk. De fysiske egenskapene omfatter utholdenhet, styrke, spenst, hurtighet og bevegelighet.”*

Delelmene innenfor dette området omhandler å:

- ”vurdere og anvende treningsformer, treningsmetoder og øvelser som har betydning i en valgt idrett” (Utdanningsdirektoratet, 2006b).

Dette er kompetansemål der eleven skal lære om dynamiske prosesser i menneskekroppen, noe som gjør det relevant å undersøke hvordan bruk av dynamiske bilder kan skape læring for eleven. Kompetansemålene for idrettsfag er åpne mål slik at de ikke spesifiserer noen konkrete idretter, dermed blir det opp til hver enkelt skole og lærer å knytte lærestoffet opp mot idrettslige eksempler. I vårt prosjekt tar vi utgangspunkt i generell styrkeøvelser som kan benyttes i så og si alle idretter og er dermed i tråd med læreplanen.

2.4 Variasjon i bruken av undervisningsverktøy

Tilpasset opplæring (TO) ble hjemlet i opplæringsloven 1998 § 1-2 og omhandler i hovedtrekk at hver enkelt elev skal få læringsmål som er oppnåelige for den enkelte. Tilpasningen skjer ved at læreren gir klassen oppgaver med varierende vanskelighetsgrad og/eller oppgaver hvor læringsmål er differensiert (Utdanningsdirektoratet, 2014), men det kan også være ved å benytte seg av ulike læringsverktøy. Tilpasset opplæring er dermed ikke et mål, men et virkemiddel for læring. TO har i lang tid vært et fokusområde i den norske skolen. Ved innføringen av mønsterplan av 1939 ble dette presisert og inkludert i læreplanen, men det ble ikke

mulig å ta i bruk slik det nå er formulert før innføringen av kunnskapsløftet i 2006 (Dale & Wærness, 2007, Berg & Nes, 2007). Da reform-97 ble evaluert kom det fram at TO i større grad skal brukes som et virkemiddel for å oppnå læring. Det var med reform-97 en tydelig trend mot at for mye tid gikk med på organisering i klasserommet, dette gikk direkte ut over tiden som burde ha vært brukt på læring (Nordahl, 2007, Berg & Nes, 2007). Undervisningen skal nå i større grad spesialiseres inn mot den enkelte elev, uten at det er snakk om noen form for spesialundervisning. Tilpasset opplæring skal være et grunnleggende element i den norske fellesskolen (Hauge & Bachmann, 2006). Det foreligger ingen bruksanvisning eller krav til hvordan tilpasset opplæring skal gjennomføres, slik at det er opp til den enkelte lærer å bestemme undervisningsmetode og læringsverktøy (Berg & Nes, 2007). Dette gir læreren stor handlingsfrihet og et stort ansvar i form av utforming av læringsprosessene og fastsetting av kompetansemål (Hauge & Bachmann, 2007). Dette kommer også fram i Læringsplakaten som viser til at tilpasset opplæring skal komme i form av ulike arbeidsmåter, metoder og lærestoff, og ved å bruke ulike læremidler og læringsverktøy (Berg & Nes, 2007). Et slikt læringsverktøy kan være animasjoner.

2.5 Animasjoner

Animasjoner som læringsverktøy er ikke et nytt fenomen. Dynamisk stimuli i testing ble allerede brukt av US Army Air Force Aviation Psychology Program som brukte et filmbasert program for å teste piloter før andre verdenskrig (Bennett et al. 1999). Walt Disney startet også allerede i 1920-årene med animasjoner produsert for underholdningens skyld, inspirert av tegneseriestriper fra avisene (Guttman, 2000).

Animasjoner har vært en del av undervisning og læringsteknologien allerede fra slutten av 1980 tallet (Ainsworth, 2008), men lite benyttet i den norske skolen og treningslærefaget. En review fra Tversky, Morrison & Bétrancourt (2002) undersøkte tidligere studier hvor læringseffekten til statiske bilder ble sammenlignet med dynamiske bilder. Denne reviewen konkluderte med at i de fleste studiene hvor læringseffekten til animasjoner var størst, kom ikke nødvendigvis dette av at animasjonene var et bedre læringsverktøy. Men at animasjonene benyttet av eksperimentgruppene, ofte inneholdt mer og nødvendig informasjon i forhold til læringsverktøyet til kontrollgruppene. Mange studier i ettertid har tatt hensyn til dette, men en review av Ploetzner & Lowe (2012) konkluderte med at animasjoner var for

ulike i utformingen, og definisjonene som ble benyttet, sprikte for mye til at læringseffekten til animasjoner kunne sammenlignes. Det ser derimot ut som om det er enkelte ting som går igjen i studier hvor animasjoner har et større læringseffekt enn statiske representasjoner.

Schnotz & Lowe (2003) definerer animasjoner som *"... a pictorial display that changes its structure or other properties over time and which triggers the perception of a continuous change"* (s. 304). Denne billedlige visningsformen som kontinuerlig forandres ser ut til å være sentral for om animasjoner har et læringseffekt eller ikke. Læringseffekten til animasjoner ser ut til å være best under spesifikke forhold og for spesifikke områder (Höffler & Leutner, 2007). Dette støtter også Schnotz & Lowe (2008) som konkluderte med at statiske bilder passer best for å forklare et statisk innhold og dynamiske bilder for å forklare et dynamisk innhold.

Et annet punkt som litteraturen understreker er sentralt for om animasjoner skal ha en læringseffekt, er elevenes forkunnskaper (Lowe, 2008). Mer forkunnskap krever mindre mental innsats hos individet, slik at man har mer kognitiv kapasitet tilgjengelig til å forstå og undersøke informasjonen på et dypere nivå (Höffler & Leutner, 2007). Denne avhandlingen baserer utvalget av elever på disse funnene, noe som betyr at elever på vg3 i treningslære 2 velges. Disse elevene har allerede gått 2 år på idrettslinjen og skal ha vært gjennom mange kompetansemål om kroppens oppbygging, funksjon, bevegelsesmuligheter og biomekanikk. Både gjennom treningslære 1, men også andre sentrale fag kan være gjeldende som aktivitetslære, naturfag, fysikk og topp- eller breddeidrett.

2.5.1 Tidligere forskning på animasjoner som et læringsverktøy.

I den foreliggende litteraturen har læringseffekten med databaserte verktøy blitt testet for motoriske ferdigheter i blant annet volleyball (Vernadakis, Zetou, Antoniou, & Kioumourtzoglue, 2002), golf (Adams, Kandt, Throgmartin, & Waldrop. 1991), turn (Maleki, Nia, Zarghami & Neisi, 2010) og badminton (Antoniou, Gourgoulis, Trikas, Mavridis & Bebetos, 2003) med positive resultater. Det er ikke mange studier som har sammenlignet animasjoner med lærerbøker i et klasseromskontekst, men en studie gjort av Flores, DeMoss, Klene, Havlik, & Tholpady (2013) sammenlignet læringseffekten av animasjoner i forhold til læreboken i faget for medisinstudenter som skulle

gjennomføre et kirurgisk inngrep. Gruppen som lærte om inngrepet gjennom animasjonene presterte signifikant bedre enn gruppen som kun benyttet læreboken. I likhet med det fleste av kompetansemålene i treningslærefaget, omhandler disse studiene også det å lære om noe som har et dynamisk innhold. Hvordan læring oppstår kan forklares gjennom ulike teorier. Denne avhandlingen har tatt utgangspunkt i kognitiv læringsteori.

2.6 Kognitiv læringsteori

I litteraturen snakker man hovedsakelig om tre store retninger innenfor læringsteorier: behavioristiske, kognitive og sosiokulturell læringsteori. En kognitiv læringsteori forstår mennesket som et aktivt vesen, hvor informasjon er noe som produseres gjennom en interaksjon. Denne informasjonsutvekslingen foregår kun når både avsender og mottaker er aktive og tilstede i selve prosessen. I kognitivismen finnes to sentrale begreper: assimilasjon og akkomodasjon (Illeris, 2012). Dette er begreper som stammer fra arbeid gjort av Jean Piaget som var opptatt av den kognitive siden av læring. Assimilasjon handler om å tilføye ny kunnskap til allerede eksisterende kunnskap. Med andre ord har for eksempel en elev allerede et mentalt skjema om det gitte temaet som det undervises i. Informasjonen fra læreren knyttes da opp i mot forkunnskaper eleven allerede har, noe som gjør at eleven utbygger egne skjemaer om det gitte temaet. Akkomodasjon handler om å rekonstruere allerede etablerte skjemaer. Det kan for eksempel være noe eleven på forhånd hadde trodd om et tema, hvor læreren kommer med informasjon som ikke stemmer overens med dette. For at læring skal oppstå, må dermed eleven omstrukturere sine skjemaer. Dette kan karakteriseres som *overskridende læring*, en prosess som er mye tyngre og energikrevende enn assimilasjonsprosessen (Illeris, 2012).

Kognitiv læringsteori tar videre utgangspunkt i at læring skjer i individet, og at læringen er situert. Det vil si sammenhengen individet lærer i er avgjørende for om læring i det hele tatt oppstår. Kognitiv teori og sosiokulturell teori fokusere på ulike sider av samme fenomen. Konstruksjonen av kunnskap som finner sted i et praksisfellesskap kan sees i relasjon til to prosesser: (a) en ytre sosial kommunikatív prosess og (b) en indre kognitiv prosess. Den ytre prosessen består av dialog hvor problemformuleringer, forslag, motforestillinger, nye forslag, informasjon og så videre, utveksles mellom deltagerne. Den indre prosessen består av fortolkning og meningskonstruksjoner i den

enkelte deltager på grunnlag av framkallinger av etablerte kunnskapsstrukturer. De ytre prosessene kan derfor ikke forstås uavhengig av de indre prosessene (Skaalvik & Skaalvik, 2005). I dette læringsmiljøet må læreren legge til rette for at eleven skal få mulighet til å vurdere ny informasjon opp mot sin egen individuelle kunnskap og bygge ut mentale skjemaer eller omstrukturere allerede eksisterende skjemaer. Læreren blir dermed en viktig bidragsyter for læringen hos eleven ved å legge opp til aktivitetorientert undervisning i relasjon til elevens forkunnskaper. Tradisjonelt sett har norske lærere hatt det man kaller *metodefrihet*. Det vil si at læreren selv bestemmer hvilken metode han eller hun ønsker å benytte for å undervise det allerede bestemte lærestoffet (Illeris, 2012). Dette krever at læreren både har faglige kunnskaper i skolefagene, pedagogiske innholdskunnskaper og mer generelle pedagogiske kunnskaper. Felles for kognitiv læringsteori og læreplanen for treningslærefaget er begreper som *forstå, analysere, anvende, gjøre rede for og vurdere* sentrale, i tillegg til begreper som *refleksjon og bevisstgjøring*. Dette er alle aktive begreper som krever en innsats, og en aktiv avsender og en aktiv mottaker av informasjonen. Dette er ikke en påfyllingsprosess hvor for eksempel læreren overfører kunnskap til sine elever, men hvor eleven forholder seg kritisk til hva som blir sagt og tar til seg kunnskapen om den oppleves som meningsfull og interessant (Illeris, 2012). Dermed blir også innholdet i hva som læres sentralt. Individuer vil prøve å skape en mening i det som læres og hvordan de kan anvende kunnskapen senere. Trivsel og gode relasjoner til læreren er viktige faktorer som fremmer elevens motivasjon og interesse for hva som skal læres. Det er derfor av stor betydning at det arbeides for å skape et godt forhold mellom lærer og elev, både sosialt og faglig (Meld. St. 22 (2010-2011)). *”Om en arbeidsform fører til læring, avhenger av at lærerne velger en arbeidsform som hun eller han behersker, som passer til læringsmålet, og som er tilpasset elevenes interesser og forutsetninger”* (St. meld nr. 31, 2007-2008, s. 31). Dette er i tråd med elevens krav om tilpasset opplæring og en varierende skolehverdag.

Programfaget treningslære skal blant annet gi eleven kunnskap om hvordan kroppen er bygd opp og hvordan den fungerer. Videre sier læreplanen i faget at elevens opplæring skal knyttes opp i mot allsidig kroppsbruk og praktisk idrettslig aktivitet (Utdanningsdirektoratet, 2006b). Dette er alle dynamiske, aktive prosesser i bevegelse og som er kroppslige. Animasjoner kan dermed ha en fordel når disse prosessene skal læres, og er i tråd med funn av Schnotz & Lowe (2008) som sier at dynamiske bilder

passer best for å forklare et dynamiske innhold. Innholdet i det som læres og disse kompetansemålene vil også kunne kjønn direkte på kroppen om eleven velger å ta til seg kunnskapen og prøve den ut i praksis. På denne måten kan de både ta til seg kunnskap som blir formidlet av læreren og undervisningsverktøyet, men også forholde seg kritisk til den og tilpasse den til egne preferanser, egen kropp og egne interesseområder. Denne læringen kan være følelsesmessig ”investert”, og jo sterkere disse følelsene og motivasjonen som har gjort seg gjeldende i læringssituasjonen er, desto sterkere vil denne investeringen være (Illeris, 2012). Dermed er dette i tråd med tidligere funn som viser at animasjoner kan være motiverende for læringssituasjonen, og at denne investeringen bidrar til elevens læring (Thornburg & Hill, 2004). Dette kan i forbindelse med assimilativ læring være mer ubevisst, mens for akkomodativ læring være av en mer bevisst karakter (Illeris, 2012).

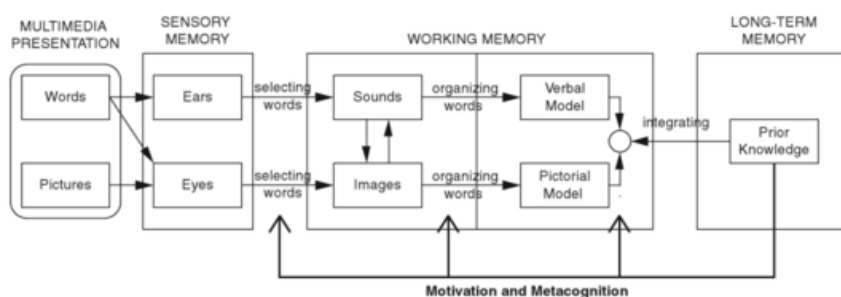
2.6.1 Selektiv oppmerksomhet

Vi bombarderes til en hver tid av forskjellig stimuli. De stimuliene som skiller seg ut i fra andre er lettere å legge merke til. Stimuli kan skille seg ut på forskjellige måter, for eksempel igjennom lydstyrke, farge, bevegelse eller intensitet. Personlige egenskaper spiller også en rolle for hva som oppfattes i sanseinntrykket hos et individ før det sendes videre til korttidshukommelsen. Dette kalles oppmerksomhet og avgjøres av hvilke sanseinntrykk personen retter oppmerksomheten sin mot. Hvis sanseinntrykk skal bli plukket opp av korttidshukommelsen og videre lagret i langtidshukommelsen, må individet ha oppmerksomhet, kunnskap og interesse for den gitte stimulien. Stimulien fortolkes med utgangspunkt i kunnskap hentet fra langtidshukommelsen. Det må dermed foregå en hurtig bearbeiding og fortolkning av informasjonen allerede i sanseregisteret. Jo mer meningsfull informasjonen er for individet, jo lengre kan den ligge i korttidsminnet og lagres enklere i langtidsminnet (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Dermed, for at animasjoner skal ha en læringseffekt, må de være meningsfulle for individet, samt interessante nok til at lærestoffet elevene mottar, fanger og opprettholder deres oppmerksomhet.

2.7 *The Cognitive Theory of Multimedia Learning*

Multimedia-læring er en kognitiv teori utviklet av Richard E. Mayer (Mayer, 2005). Teorien har tatt utgangspunkt i Cognitiv Load Theory (Chandler & Sweller, 1991; Sweller, Van Merriënboer, & Pass, 1998). Integret i denne ligger Baddeley modell av

working memory og Paivio dual coding theory (Sorden, 2012). Kognitive studier tar utgangspunkt i hjernen og hvordan individer lærer med base i psykologien, nevrovitenskapen, kunstig intelligens, informatikk, lingvistikk, filosofi og biologi (ibid.). Begrepet kognitiv refererer til det å vite og oppfatte. Kognitive forskere forsøker å forstå hvordan mentale prosesser som å oppfatte, huske, tenke, hvordan vi forstår språk og læring oppstår og lagres hos et individ. CTML er en teoretisk retning innenfor kognitive læringsteorier som forklarer hvordan et individ har tre hukommelser for lagring av informasjon.



Figur 2: Modell av Kognitiv Teori av Multimedia Læring (Mayer, 2014 s. 66).

Den første hukommelsen er *sensory memory* (sensoriske hukommelse (SH)), som tar utgangspunkt i sansene våre og de to ulike kanalene vi bruker for å innhente informasjon, den verbale og den visuelle kanalen. Informasjon som lagres her kan være av både bevisst og ubevisst karakter, men er tilstede kun i 0,25 sekunder om ikke vår *working memory* (arbeidshukommelse (AH)) plukker opp informasjonen. Vår arbeidshukommelse har evnen til å lagre informasjon i 20-30 sekunder. Dette er en prosess hvor individet er bevisst på informasjonen som er tilgjengelig, og selv velger ut informasjonen, selekterer den, og enten lagrer den i *long-term memory* (langtidhukommelsen (LH)), eller glemmer den (Sorden, 2012). Mayer (2014, s. 65) bruker betegnelsen *akademisk motivasjon* som betyr «indre tilstand som initierer og opprettholder målrettet atferd». Meningsfull læring betinger at individet er villig til å gjøre en innsats for å aktivere de nødvendige kognitive prosessene, som selektering, organisering og integrering (illustrert over). Om et individ skal lære, ligger det i bunn altså en forutsetning om at individet har et *ønske* om å lære.

Mayers teori går ut på at vi lærer bedre av både visuell og verbal stimuli da hjernen har to ulike kanaler for å lagre denne informasjonen enn om vi blir presentert for kun en av disse stimuliene. Læring i gjennom multimedia tilbyr derfor en fleksibel kombinasjon av ulike former for eksterne representasjoner som tekst, statiske eller animerte bilder, lyd og musikk. Hovedfunn i litteraturen viser at tekst som informasjon huskes bedre når det også er illustrert ved et bilde enn kun tekst uten en illustrasjon (Levin, Anglin, & Carney, 1987). Individuer skape seg en mental modell eller skjemaer som er mer abstrakte enn nøyaktige bilder og som vil variere fra individ til individ. Disse mentale modellene er personlige og kan ekskludere irrelevant informasjon, eller inkludere nødvendig informasjon fra de beskrivende eller forklarende representasjonene, i tillegg til forkunnskaper individet besitter om det aktuelle tema. For eksempel kan et individ sin mentale modell av en bremse inneholde både en bilde av hvordan den ser ut, men også dens funksjon og prosessene for hvordan den fungerer. De mentale modellene er ikke det samme som visuelle bilder da de mentale modellene ofte inneholder mer informasjon og kan forandres i tråd med ny informasjon individet tilegner seg om temaet. De mentale modellene eller skjemaene vil da være mer detaljerte og rikere på informasjon (Schnotz & Bannert, 2003).

2.7.1 De 5 prinsippene i CTML

CTML ser hjernen som en naturlig *informasjons prosessering system* som spesifiseres i gjennom fem prinsipper:

1. Prinsippet om langtidshukommelsen og prosessen om lagring av informasjon:

Mye av menneskets kognitive handlinger drives av langtidshukommelsen som er et lager av informasjon. For eksempel domene spesifikke problemer som skal læres, baserer seg på tidligere kunnskaper lagret i LH. Dermed kan to elever løse det samme problemet på to ulike måter fordi de baserer løsningen sin på ulik kunnskap.

2. Prinsippet om skjema-teori og å låne og reorganisere informasjon:

Informasjon lagret i LH kan komme fra andre individer hvor vi låner informasjon ved å se hva de gjør, høre hva de sier, imitere, eller lese hva de skriver. Denne informasjonen lagres i skjematiske former som betyr at individet lagrer informasjonen i ulike kategorier for senere bruk. Disse skjemaene kopieres fra andre, men blir aldri helt like. Slik at deler av informasjonen blir annerledes. Et eksempel på dette er elever som sitter

igjen med ulik forståelse av et tema som en lærer har undervist i, eller en demonstrasjon av en kroppslig ferdighet hvor mottakeren tilpasser teknikken med hensyn til sine egne forutsetninger.

3. Prinsippet om problemløsning og det tilfeldige i opprinnelsen/dannelsen:

Dette prinsippet går ut på at kunnskap ikke lages, men kopieres/lånes i en unøyaktig kopi. Ny kunnskap dannes gjennom problemløsning og tilfeldigheter i opprinnelsen til den eksisterende kunnskapen. Vi må løse problemer når vi ikke kan kopiere det fra andre eller finner det igjen i LH.

4. Prinsippet om arbeidshukommelsen og begrensninger i dens forandringer:

AH prosesserer ny kunnskap/elementer fra *prinsippet om problemløsning og det tilfeldige i opprinnelsen/dannelsen* (prinsipp 3). På grunn av at ny kunnskap består av så mange tilfeldige elementer, kan bare et fåtall av de nye elementene bli prosessert på en gang i AH. Dette resulterer i en begrenset kapasitet i AH, slik at all informasjonen ikke kan lagres og sorteres i ulike skjemaer. Dermed spiller mengde informasjon og forkunnskaper en viktig rolle for læringseffekten.

5. Prinsippet om forholdet mellom LH og AH og omgivelsenes organisering:

Dette prinsippet tillater oss å bruke ubegrenset skjematisk informasjon lagret i LH for vår AH slik at vi dermed kan fungere i våre omgivelser. Skjemaer lagret i LH, også fra ulike kategorier, kan komprimeres og overføres til AH og dermed redusere den kognitive overbelastningen. For eksempel når en elev har lært hvordan man regner med brøk kan denne informasjonen som er lagret i LH brukes i AH når han står ovenfor et nytt regnestykke med brøk ved en senere anledning.

2.7.2 Kognitiv belastning

På grunn av AH sin begrensede kapasitet vil ikke all informasjon man blir presentert for, lagres i LH. Det er hovedsakelig to faktorer som avgjør hva individet kan lagre i LH. Den første går ut på mengde informasjon som blir presentert på en og samme gang, mens den andre omhandler forkunnskaper og om det kan knytte ny informasjon opp i mot eksisterende informasjon som allerede er lagret i LH i ulike skjemaer (Ainsworth, 2008). Hvor mye belastning (*load*) vi kan takle sorteres igjen i tre

kategorier. *Intrinsic-, utenforliggende- og germane kognitiv belastning* (Höffler & Leutner, 2007):

1) *Intrinsic kognitiv belastning (IKB)*: Den naturlige informasjonen som må prosesseres samtidig og er nødvendig for at nytt materiale skal læres. Dette foregår uavhengig av hva som skal læres.

2) *Utenforliggende kognitiv belastning (UKB)*: Informasjonen som ligger i det materialet som skal læres eller metoden benyttet for hvordan man lærer det.

3) *Germane kognitiv belastning (GKB)*: Kapasiteten som er tilgjengelig i vår arbeidshukommelse for å tilegne oss ny informasjon

Så lenge IKB kan håndteres, er det ikke nivået av belastningen som teller, men kilden, UKB som er avgjørende. Hvis belastningen er en følge av mentale aktiviteter som forstyrrer byggingen eller automatisering av skjemaer i LH, det vil si, en ineffektiv eller unødvendig UKB, vil dette ha en negativ effekt på læringen. Hvis belastningen er en følge av relevante mentale aktiviteter, dvs. GKB, vil dette ha en positiv effekt på læringen. En optimal kognitiv belastning ser ut til å kunne være best for individet. Det vil si full belastning på GKB, mens man reduserer UKB (Paas, Renkl & Sweller, 2004). Sagt med andre ord, om individet må bruke mye mental kapasitet på å tolke læringsmetoden og essensen i hva som skal læres, tar dette opp mye av kapasiteten til AH, slik at utbyttet av læringen blir mindre. Dermed om individet opplever animasjonene som meningsfulle og nyttige, har mengde informasjon mye å si for om animasjoner har en læringseffekt eller ikke. For å øke utbytte av læringen må dermed den utenforliggende kognitive belastningen reduseres til et slikt nivå at alt av informasjon kan absorberes i AH (Ainsworth, 2008). Dette kan gjøres ved at informasjonen som skal læres bygger på elevens forkunnskaper, eller kompetansemål som de tidligere har blitt undervist i. På denne måten vil informasjonen de mottar være en assimilasjonsprosess, hvor de knytter den opp i mot allerede etablerte mentale skjemaer lagret i LH.

2.7.3 Animasjoners design for optimal læringseffekt.

Animasjoner har et forbigående design. Begrensinger med animasjoner i følge CTML er det at AH ikke klarer å prosessere all informasjonen på en gang om mengden er for stor. Ny informasjon vil kun ligge i AH i noen sekunder om det ikke lagres i LH. Lagres ikke informasjonen vil den glemmes. Dermed kan den forbigående informasjonen i en animasjon glemmes slik at ny informasjon ikke kan knyttes opp til allerede eksisterende informasjon i LH. Individet får dermed en ekstern *overload*. Dette kan skyldes både animasjoners "korte" levetid (Lowe, 1999) eller at de representerer kontinuerlige forandringer i stedet for diskrete bilder (Schnotz & Lowe, 2008). For statiske bilder kan individet bare gå tilbake og se på bildet hvis det ble glemt når ny informasjon skal læres (Wong et al, 2009). Det blir dermed viktig at animasjonene ikke representerer for mye ny informasjon på en og samme gang, om elevene skal kunne lære noe av de, og at de bygger på prinsipper som elevene allerede besitter forkunnskaper om.

2.7.4 Optimal læring av fysisk ferdigheter

75% av læringen foregår gjennom synssansen (Weir & Leavitt, 1990). Demonstrasjon av en ferdighet blir sett på som den mest effektive faktoren i en læringsprosess (Maleki, Nia, Zarghami, Neisi, 2010) Når det gjelder de to vanligste metodene for å lære en kroppslig ferdighet; verbal beskrivelse og demonstrasjon, har verbal beskrivelse vist seg å være den minst effektive. Mye mer informasjon om selve ferdigheten overføres ved demonstrasjon enn ved verbal beskrivelse. Zetou, Tzetzis & Vernadakis (2002) fant at en kombinasjon av verbal beskrivelse og demonstrasjon var den beste tilnærmingen til å lære en ny ferdighet. Dermed blir rollen til læreren sentral i presentasjonen og bruken av animasjoner. En lærer må kunne vise ferdigheten, for eksempel ved en animasjon som gjennomfører en knebøy, men han må også kommentere underveis hvilke prosesser som foregår og hvilke forandringer på animasjonen som det er viktig at elevene fokuserer på.

Et annet sentralt punkt som taler for at animasjoner kan ha en spesiell læringseffekt i treningslærefaget er en teori om at animasjoner kan ha en fordel når menneskelige bevegelser skal læres. I forhold til læringsmetoden demonstrasjon, hvor vi imiterer bevegelsen fra andre, kan vi mennesker ha utviklet en separat arbeidshukommelse for akkurat denne typen informasjon, på samme måte som vi har utviklet separate prosesser for informasjon vi får igjennom lyd og synssansen. Dette kan bety at vi lærer mer av lik mengde informasjon om menneskelig bevegelser enn vi gjør av bevegelser til et objekt

(for eksempel en motor). Dette støttes blant annet av en del hjerneforskning som viser at deler av hjernen for et individ som gjør en bevegelse stimuleres også hos individet som kun observerer denne bevegelsen (Meltzoff & Prinz, 2002, Tettamanti et al, 2005). Det kan dermed være enklere for elever å lære om kroppslige bevegelser som for eksempel en knebøy gjennom animasjoner enn for eksempel hvordan en vindmølle produserer kraft. Dette har blant annet Wong et al (2009) vist igjennom ulike forsøk hvor elever skulle lære hvordan man bretter papirfly, enten ved bruk av animasjoner eller ved stillbilder. Eller Lowe (1999) som undersøkte læringseffekten av animerte værkart i forhold til værkart som stillbilder.

Forelesningene i dette prosjektet er videre designet slik at elevene selv skal prøve ulike styrkeøvelser for selv både å kjenne kroppslig hvor i bevegelsen det er tyngst og så videre lære om prinsippene for hvorfor dette er tilfellet. Dette er i tråd med overnevnte funn med også andre typer studier. En studie gjort av Perry, Berch, & Singleton (1995) fant at barn som lærte om matematikk og konseptet om likeverd lærte bedre når læreren både pratet og brukte relevante bevegelser eller gestikuleringer, enn om læreren kun pratet. Cook et al (2008) fant at barn som brukte relevante bevegelser/gestikuleringer når de skulle øve seg på å løse en matematisk oppgave presterte bedre enn elever som kun muntlig øvde seg på oppgaven. Cook et al (2008) argumenterer for at dette kan føre til kognitive skjemaer med høyere kvalitet slik at individet lærer mer av den samme situasjonen og gjør den mindre mentalt krevende. Goldin-Meadow, Nusbaum, Kelly, & Wagner (2001) testet både voksne og barn ved at de skulle forklare hvordan de løste en primær matematisk oppgave samtidig som de skulle huske på ord (barn) og bokstaver (voksne), som en sekundær oppgave. Jo vanskeligere den matematiske oppgaven var, jo mindre av de sekundære ord/bokstaven klarte individet å huske. Når de ble instruert i å gestikulere eller bruke relevante bevegelser klarte de å huske flere ord/bokstaver. Goldin-Meadow et al (2001) argumenterer for at ved å gestikulere eller bevege seg mens man forklarte løsningen på den matematiske oppgaver frigår man mer hukommelse i AH til å huske flere ord/bokstaver. Gestikuleringen reduserer den kognitive belastningen og gjorde primæroppgaven enklere å huske.

3. Metode

Som nevnt tidligere er denne avhandlingen en del av et større prosjekt og et samarbeid mellom seksjonen for kroppøving og pedagogikk (SKP) og seksjonen for idrettsmedisin (SIM). I følge Føllesdal & Walløe (2002) finnes to ulike vitenskapsidealer, det naturvitenskapelige og det hermeneutiske. En naturvitenskapelig tilnærming bygger på ulike kvantitative metoder og vektlegger utbredelse og antall, mens en hermeneutisk tilnærming bygger på ulike kvalitative metoder som ønsker å gå i dybden på materialet og vektlegger betydningen. Denne avhandlingen vil kombinere disse to metodene, også kalt for *triangulering* (Thagaard, 2013).

Metode blir i følge Kvale & Brinkmann (2009) beskrevet som «veien til målet» og dermed som en beskrivelse av hvordan man på best mulig måte kan få svar på problemstillingen man har utarbeidet. Som nevnt tidligere vil avhandlingen kombinere kvalitative og kvantitative metode. Felles for prosjektet er undervisningen med eller uten animasjoner som læringsverktøy. Den kvantitative tilnærmingen vil være i form av en multiple choice avkrysningsprøve og et spørreskjema etter undervisningen for alle elevene som deltok, mens den kvalitative tilnærmingen vil være i form av intervjuer med ulike elever (n=10) fra klassene som fulgte undervisningsopplegget med animasjoner.

3.1 Utvalg, rekruttering og opplæring

Vårt utgangspunktet var å rekruttere lærerne til dette prosjektet gjennom et praksislærermøte her på Norges Idrettshøgskole (NIH). Dette er fagmøter som tilbys til de lærerne som er praksisveiledere for lærerstudenter på skolen. Omtrent 20 lærere deltok på dette møtet, hvor vi ønsket å rekruttere de som underviser i treningslære 2 på idrettslinjer i og rundt Oslo. På dette møtet rekrutterte vi lærerne for pilotstudien, samt tre av lærerne som deltar i prosjektet. De resterende lærerne ble kontaktet via e-mail eller telefon i etterkant. Denne studien har et blokkrandomisert design som er basert på et strategisk utvalg av informanter, da de informantene som er valgt ut, er basert på bestemte faktorer (Tjora, 2012). Utvalget er gjort blant skoler på Østlandet som tilbyr Idrettsfag. Vi har forespurt lærere som underviser i programfaget treningslære 2 om de vil delta i vårt prosjekt. Et kriterium var at læreren underviser i treningslære 2 og elevene gjennomfører faget på vg3 skoleåret 2015/2016. Et utvalg av ti klasser fra syv

skoler er med i denne studien, i tillegg til en pilotstudie hvor en skole med to klasser deltok. På de skolene hvor to lærere og to klasser deltok, trakk vi hvem som skulle undervise med- og uten animasjoner mellom disse to klassene. På de skolene hvor det kun var en klasse som deltok, ble en og en klasse fra to ulike skoler parett opp mot hverandre, hvor vi så trakk hvem av disse to som skulle undervise med og uten animasjoner. Klassene og lærerne som gjennomførte forelesinger med PowerPoint-presentasjoner som kun inneholdt 2D stillbilder blir i avhandlingen benevnt som kontrollgruppen mens klassene og lærerne som gjennomførte forelesninger med PowerPoint-presentasjoner som inneholdt 3D stillbilder og animasjoner blir benevnt som animasjonsgruppen.

Alle lærerne har mottatt den samme opplæringen, enten på NIH eller ved at vi har besøkt de ulike skolene. Denne opplæringen har omhandlet de tekniske aspektene ved de ulike forelesningene, og hva vi har ment har vært hovedbudskapet. Før prosjektet satte i gang hadde vi et ønske om å gjennomføre opplæringen med alle lærerne på NIH i fellesskap. Dette for å skape så like rammer som mulig, men av naturlige årsaker var det ikke mulig for alle ti lærerne å finne en dato som passet. Derfor mottok tre lærere en samlet opplæring her på NIH, mens de resterende sju fikk den samme opplæringen ved at vi besøkte de aktuelle skolene.

3.2 Undervisningsmaterialet

Lærerne for klassene fikk på forhånd utdelt to ulike PowerPoint-presentasjoner hvor den ene presentasjonen inneholdt 3D animasjoner og stillbilder, mens den andre forelesningen kun inneholdt 2D stillbilder. Bortsett fra denne forskjellen var forelesningene identiske, med samme tilleggsinformasjon til hver *slide* i presentasjonen for både læreren som skulle undervise med animasjoner (animasjonsgruppen) og de som skulle undervise uten (kontrollgruppen). PowerPoint-presentasjonen for animasjonsgruppen inneholdt 99 slides, mens for kontrollgruppen var det 96 slides. Som nevnt tidligere er animasjonene utviklet av blant annet Tron Krosshaug, førsteamanuensis ved NIH som har idrettsmedisin og biomekanikk som sine fagområder. Krosshaug er også foreleser i ulike Personlige Trener kurs (Fitness deltid) som holdes ved skolen. Forelesningene har tatt utgangspunkt i undervisningsmateriale han selv har brukt på disse kursene og hans arbeider med å utvikle animasjonsvideoer for å gi en bedre innsikt i styrketreningsøvelser og i grunnleggende biomekanikk.

Bildene for kontrollgruppen er hentet fra samme kurs fra tiden før animasjonene ble brukt eller fra google.com. Både meg selv, min medstudent og våre veiledere har godkjent bildene og finner de like informative som animasjonene.

Intervensjonsperioden omhandlet fire undervisningstimer i faget og en time satt av til en multiple choice avkrysningsprøve. Totalt innebar hele seansen fem skoletimer som tilsvarer antall timer elevene har i dette faget per uke. Noen lærere valgte å gjennomføre hele prosjektet på en uke, men andre gjennomførte hele prosjektet over to uker. Dette skyldes blant annet ulike timeplaner og fordeling av antall treningslæretimer per uke. Ingen av gruppene brukte mer en to uker på hele prosjektet og testen ble for alle klassene alltid gjennomført i den påfølgende undervisningstimen etter siste forelesning. Tidspunktet for gjennomføringen varierte noe på de ulike skolene, dette på grunn av at vi måtte forholde oss til ulike prøver, egentreningsperioder og andre fastsatte opplegg på de ulike skolene.

3.2.1 Innholdet i forelesningene

Hovedessensen i forelesningene er biomekanisk analyse og hvordan gjennomføre denne analysen for ulike styrkeøvelser, med ulik teknikk eller for individer med ulike kroppsproporsjoner. Vi har ikke fokusert på matematiske begreper, men kun sett på hvilke analyser som er nødvendige for å gjennomføre en biomekanisk analyse. Vi har fokusert på styrkeøvelser som er funksjonelle og mye brukt, og våre øvelser er også benyttet i *Treningslære* (Gjerset, Haugen & Holmstad, 2009) som er pensumlitteraturen i faget. Sentralt i forelesningene er forståelsen av moment, momentarm og kraftvektorer. I tillegg har vi fokusert på annen relevant informasjon ved styrketrening som riktig teknikk, ryggspyrens funksjon samt hensikten med et godt buktrykk under vektløfting.

Videre vil denne avhandlingen presentere et utvalg bilder, både fra forelesningene med og uten animasjoner, for å illustrere forskjellen mellom de to forelesningene. Det er viktig å merke seg at bildene hentet fra animasjonsgruppen er skjermbilder av animasjoner, slik at man med denne skriftlige avhandlingen ikke vil se en alt for stor forskjell i undervisningsverktøyet mellom gruppene. Figuren under til venstre viser oversikten over alle de fire forelesningene lærerne skulle gjennomføre. Denne oversikten ble vist før og etter alle forelesningene for å illustrere for elevene og læreren hvor langt de hadde kommet og hvor mye stoff som var igjen. Figuren til høyre

representerer de ulike punktene i den biomekaniske analysen som gikk igjen for de ulike styrkeøvelsene videre i forelesningene.

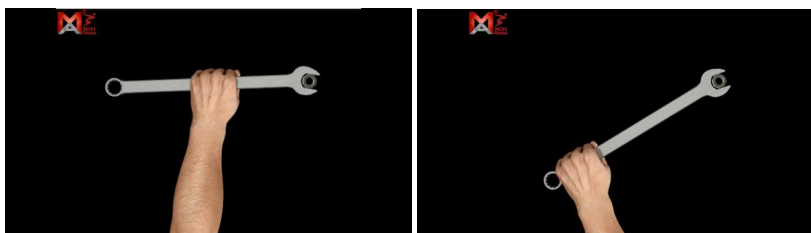
M² NHH Oversikt

- 1. Grunnleggende biomekanikk (45 min)
 - Hvorfor biomekanikk?
 - Krefter
 - Moment/momentarm
 - Sekkeløft (praktisk)
- 2. Knebøy (45 min)
 - Anatomi
 - Hvor er det tyngst? (praktisk)
 - Ryggvinkel
 - Leddvinkler
- 3. Knebøy, markløft og buktrykk (45 min)
 - Litt repetisjon (15 min)
 - Ytre kraft - knebøy, kabel
 - Moment, momentarm
- 3. forts: Knebøy
 - Kroppsproporsjoner
- Markløft
 - Muskelbruk
 - Hvorfor rett rygg?
 - Buktrykk
- Markløft v. knebøy
- 4. Bønkpress (45 min)
 - Anatomi
 - Smal vs. Bred
 - Stang vs. Manual
 - Sidehev

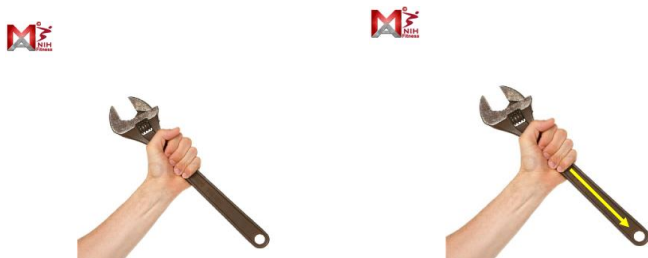
M² NHH Biomekanisk analyse - hvordan?

1. Identifisere *ytre kraft* som skaper belastningen (størrelse, retning og angrepspunkt)
2. Identifisere relevante ledd
3. Da vil momentarmen være bestemt
4. Momentarmen og kraftens størrelse bestemmer momentet («Rotasjonskraften») i leddet


Figur 3a (venstre): Oversikt over innholdet i forelesningene. Figur 3b (høyre): Oppskrift på en biomekanisk analyse.

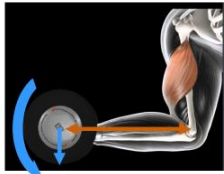


Figur 4a og b: Skjermbilder fra en animasjon som illustrerer «skiftenøkkelekspelet» hvor hånda flyttes lengre ut for å skape større moment (animasjonsgruppen).




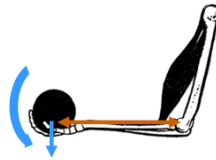
Figur 5a og b: «Skiftenøkkelekspelet» for kontrollgruppen.

 **Moment = kraft x momentarm**



Moment = kraft x momentarm

 **Moment = kraft x momentarm**



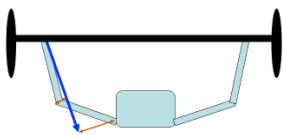
Moment = kraft x momentarm

Figur 6a (venstre): Et 3D bilde som illustrerer formelen på moment (animasjonsgruppen). Figur 6b (høyre): Et 2D bilde som illustrerer formelen på moment (kontrollgruppen).

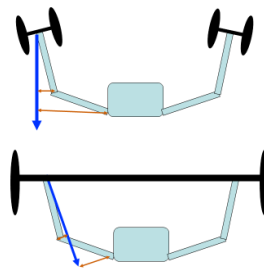


Figur 7a og b: To skjermbilder fra ulike deler av samme animasjon som illustrerer hvordan momentarm og ytre krefter virker gjennom utførelsen av benkpress med stang og med manualer (animasjonsgruppen).

 **Benkpress med stang**



 **Benkpress med manualer**

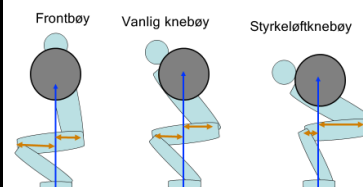


Figur 8a og b: 2D figurer fra kontrollgruppen som illustrerer hvordan momentarm og ytre krefter virker gjennom utførelsen av benkpress med stang og med manualer..

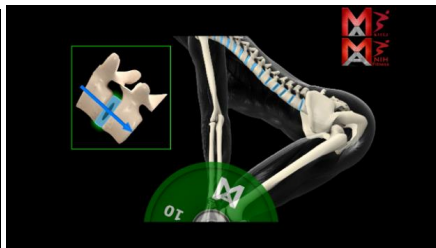
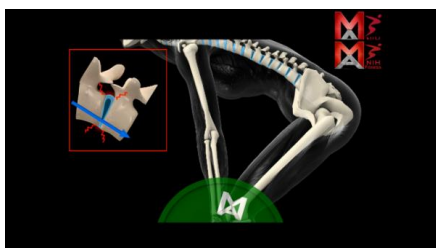
For å illustrere hvordan de biomekaniske forholdene påvirker hverandre, valgte vi å inkludere et eksempel med tre varianter av knebøy. De illustrerer hvordan de ytre kreftene (tyngdekraft fra stang) legger føringer for momentfordelingen, som i sin tur avgjør muskelaktivering.



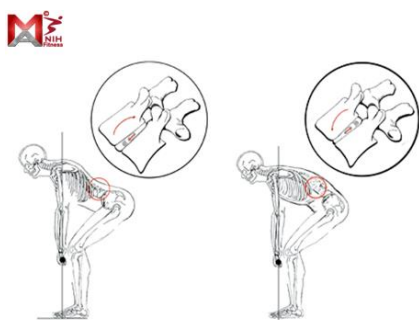
Hva kan vi si om momentfordelingen (og dermed muskelaktivering) i disse tre variantene av knebøy?



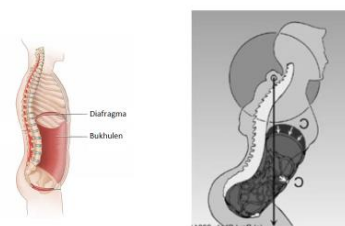
Figur 9a (venstre): Skjerm bilde fra en animasjon som illustrerer momentfordeling i tre ulike varianter av knebøy (animasjonsgruppen). Figur 9b (høyre): 2D figur som illustrerer momentfordeling i tre ulike varianter av knebøy (kontrollgruppen).



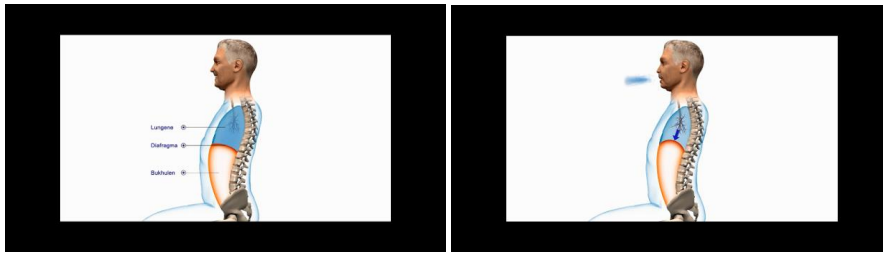
Figur 10a og b: To skjerm bilder fra ulike deler av samme animasjon som illustrerer hvordan svai og krum rygg i markløft påvirker ryggsøylen og mellomvirvelskiven (animasjonsgruppen).



Buktrykk



Figur 11 (venstre): 2D figur som viser hvordan svai og krum rygg i markløft påvirker ryggsøylen og mellomvirvelskiven (kontrollgruppen). Figur 12 (høyre): 2D bilde som illustrerer buktrykk (kontrollgruppen).



Figur 13: To skjermbilder fra samme animasjon som illustrerer buktrykk (animasjonsgruppen).

3.3 Testen

Etter de fire undervisningstimene gjennomførte alle elevene som var tilstede en multiple choice avkrysningsprøve på papir i den siste og femte timen. Denne testen var lik for begge gruppene og ønsket å måle hva elevene hadde lært. Testen inneholder 20 ulike spørsmål fra forelesningene som elevene hadde vært gjennom (se vedlegg 1, s. 96) og ble gjennomført uten noen form for hjelpemidler. For enkelte av spørsmålene var det kun et alternativt som var riktig (totalt 9 spørsmål), mens for andre spørsmål kunne flere alternativer være riktige (totalt 11 spørsmål). Det ble beskrevet før hvert spørsmål hva som var gjeldende. Bildene brukt på testen ble hentet både fra forelesningen med og uten animasjoner.

3.3.1 Retting av testen

Totalscore som var mulig å få på testen var 70 poeng. Ved retting av testen ga vi riktig svar 2 poeng per spørsmål hvor det kun var et riktig svaralternativ. For eksempel spørsmål nummer 2:

Hvordan defineres moment?

Merk av riktig definisjon

- a) Moment = kraft x tyngdekraft
- b) Moment = kraft x momentarm x tyngdekraft
- c) Moment = kraft x rotasjon
- d) Moment = kraft x momentarm
- e) Moment = kraft x akselerasjon
- f) Moment = kraft x momentarm x friksjon

Riktig svar her er nummer (d) som gir 2 poeng. Alle andre svar gir 0 poeng. Om en elev har krysset av for flere alternativer, for eksempel (d) og (e) har eleven fått 2 poeng for riktig alternativ og 1 minus poeng for feil alternativ. Totalt 1 poeng.

Om flere alternativer har vært riktig for et spørsmål har eleven fått 2 poeng per riktige alternativ. Om eleven har krysset av for et galt alternativ har de fått et 1 minuspoeng.

For eksempel spørsmål nummer 7:

Hvilke av disse musklene aktiveres i knebøy?

Merk av for riktig(e) alternativ

- a) Deltamuskelen
- b) Gluteus Maximus
- c) Biceps
- d) Pectoralis
- e) Quadriceps.

Riktig svar her er (b) og (e). Om eleven har krysset av alternativ b, d og e, har eleven fått 2 poeng for alternativ (b), 2 poeng for alternativ (e) og 1 minuspoeng for alternativ (d). Totalt 3 poeng. Om eleven hadde krysset av for kun gale svar, for eksempel alternativ (a), (c) og (d), hadde eleven fått 0 poeng. Vi ga kun minuspoeng når de hadde poeng å trekke, men vi ga ingen minuspoeng totalt per spørsmål. Det vil si det var ikke mulig å få minus poeng som resultat på et spørsmål eller totalt på testen.

3.4 Spørreskjema

I tilknytning til testen skulle elevene svare på et spørreskjema (se vedlegg 2. s,105) Dette var også i form av avkrysning, og ønsket var å kartlegge navn, klasse, skole, om eleven hadde vært tilstede på alle undervisningstimene, trivsel på idrettslinjen, interessen for treningslærefaget, karakter fra vg2, antall styrketreningsøkter eleven trente per uke, opplevd klasse miljø, opplevd læringsmiljø og hvordan den faglige diskusjonen i timene hadde vært. For alle spørsmål bortsett fra karakterer og antall styrketreningsøkter per uke ble en 7 punkts skala brukt hvor 1=svært dårlig/svært lite og 7=svært bra/svært mye. Kartlegging av antall styrkeøkter ble kategorisert i 0 (så godt som aldri), 0-1, 1-2, 2-3, 3-4, 5-6, 6-7 og 7 ganger eller oftere. Da vi mottok signaler fra enkelte lærere om at alle elevene ikke hadde vært helt ærlige da de oppga karakterer fra

vg2, ble karakterene til alle elevene fra første semester vg3 innhentet med samtykke fra samtlige elever. Disse karakterene har blitt brukt i analysene videre.

3.5 Kvalitativt intervju

Hensikten med denne metoden var å få kvalitative data på hvordan elevene opplevde det å lære igjennom 3D dynamiske bilder som er tilpasset kompetansemålene for faget. Dette har gjort det mulig å undersøke elevenes oppfatning og opplevelser rundt undervisningsopplegget og testen, samt andre synspunkter man ikke kan trekke ut direkte i fra tester eller spørreskjemaer. Den kvalitative tilnærmingen har også bidratt til å si noe mer om dybden i datamaterialet utover de kvantitative generaliseringene. Denne tilnærmingen har tatt utgangspunkt i den subjektive opplevelsen, og dermed søkt å oppnå et større innblikk i enkeltpersonens erfaringer med læringsverktøyet som et supplement til resultatene fra den teoretiske prøven (Thagaard, 2013). Studien har dermed belyst hvordan ulike elever erfarte og opplevde animasjonene og deres tanker rundt 3D dynamiske bilder som et læringsverktøy i forhold til undervisningen de tidligere har hatt i faget. Studien har også undersøkt hvor mye innsats de ulike elevene selv mener de legger ned i faget, og hvor motiverende og interessant de fant animasjonene og treningslærefaget. Videre har studien undersøkt hvilken påvirkningskraft animasjonene hadde for motivasjonene deres i faget og for disse forelesningene. Intervjuene har også tatt tak i klassemiljø, læringsklima, elev-elev og elev-lærer relasjoner i klassen.

For å få innblikk i individets opplevelser, meninger og erfaringer er intervju med et utvalg elever valgt som metode. Thagaard (2013) beskriver intervju som en av de vanligste metodene i kvalitativ forskning, og som egner seg godt til områder der det ikke er forsket mye på eller situasjoner man kjenner lite til (Johannesen, Tufte & Kristoffersen, 2009). Det finnes hovedsakelig to ytterpunkter i strukturen på et intervju. På den ene siden hvor det er lite struktur, kan intervjuet betraktes mer som en samtale mellom forskeren og informanten hvor hovedtema er bestemt på forhånd. På den andre siden ligger relativ strukturering hvor spørsmålene er utformet på forhånd og rekkefølgen er bestemt på forhånd (Thagaard, 2013). Med utgangspunkt i dette ble et semistrukturert intervju med noen faste, generelle spørsmål valgt. Videre har elevenes svar blitt fulgt opp i form av ulike tilleggsspørsmål eller utdypende spørsmål om det dukket opp interessante svar. Kvale & Brinkmann (2009) beskriver et kvalitativt

forskningsintervju som en metode som har som hensikt å forstå verden sett fra informantens side og skisserer dermed syv viktige stadier for hvordan intervjuforløpet bør utarte seg. De ulike stadiene er: tematisering, planlegging, intervjuing, transkribering, analysing, verifisering og rapportering. Disse stadiene ble brukt som ramme for intervjuprosessen i denne avhandlingen.

3.7.2 Intervjuguide

En intervjuguide (se vedlegg 3, s. 107) inneholder en oversikt over temaer man ønsker å undersøke i løpet av et intervju, og oppsettet er gjerne i en bestemt rekkefølge.

Oppsettet i en intervjuguide kan variere fra veldig detaljerte spørsmål, til en grov skisse kun med de ulike emnene som man ønsker å besvare (Kvale & Brinkmann, 2009).

Grundig og god planlegging er også nødvendig for å utforme en god intervjuguide. Jeg har lest meg opp på relevant litteratur på forhånd, men også vært bevisst på at spørsmålene mine ble stilt på en slik måte at de var forståelige for informantene.

Thagaard (2013) skriver at en god modell for utformingen av en intervjuguide er en timeglass-modell, hvor spørsmålene starter veldig generelle, for deretter å blir mer spesifikke. Til slutt bør man avslutte med mer generelle spørsmål igjen. Ved å benytte denne modellen trenger ikke informanten å føle at spørsmålene var for personlige og private, noe som veldig spesifikke spørsmål kan være. Dette er tatt hensyn til i utformingen av intervjuguiden. Spesielt med tanke på at de første spørsmålene tar tak i intervjuobjektet og enkle spørsmål om bakgrunn, interesser og synspunkter om styrketrening. Intervjuguiden er også inndelt med spørsmål designet for å svare på de ulike temaene: bakgrunn, treningslærefaget, animasjoner og læringsklima.

3.6 *Datainnsamling og databehandling*

3.6.1 Kvantitativ datainnsamling og behandling

Etter siste undervisningstime gjennomførte klassene den skriftlige testen. Hos noen av skolene var jeg og min medstudent tilstede under gjennomføringen å samlet direkte inn prøvene etterpå. På andre skoler, fikk vi ikke vært tilstede av praktiske årsaker, slik at vi hentet testen hos læreren etter at den var gjennomført. Testen ble så rettet av meg og min medstudent før elevenes navn ble kodet om til tall og lagt inn i Excel sammen med svarene deres fra spørreskjemaet og testresultatene. Testresultatene har blitt behandlet av meg, min medstudent og våre veiledere. De har blitt behandlet anonymt uten mulighet til å spore opp skolen, klassen eller elevenes navn for andre enn oss.

Testresultatene ble videre analysert i databehandlingsprogrammet Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versjon 21. Når man samler inn data for analyser skal det foreligge en datamatrikse, dette gjøres ved at datamaterialet lagres som numeriske koder (Johannsen et al., 2008). Det vil si at all data fra spørreskjemaet, poengsummen for hvert enkelt spørsmål og sluttsummen på testen for hver enkelt elev ble lagt inn i analyseprogrammet. Videre ble deskriptive analyser, t-tester av uavhengige grupper og regresjonsanalyser gjennomført.

3.6.2 Kvalitativ datainnsamling og behandling

I et kvalitativt forskningsprosjekt er det forskeren selv som velger ut informantene (Thagaard, 2013). Det finnes ikke noe fasitsvar på hvor mange informanter som bør delta i et prosjekt, men Thagaard (2013) skriver at det bør ikke være flere informanter enn at en omfattende analyse av hvert enkelt individ er mulig. Jeg har valgt to elever fra hver enkelt av klassene som mottok undervisning med animasjoner i dette prosjektet. Jeg har i samråd med lærerne som gjennomførte forelesningen med animasjoner trukket ut en elev med en tidligere gode karakterer i treningslærefaget og en elev med en tidligere mindre gode karakterer i faget fra samme klasse, da elevens forkunnskap kan spille en rolle for deres forståelse av animasjoner (Ainsworth, 2008). Elevutvalget er ikke basert på karakterer men vurderingen lav, middels eller høy måloppnåelse. Fra en og samme klasse har to elever her med ulik grad av måloppnåelse blitt trukket ut. For eksempel kan de to intervjuobjektene fra en klasse ha vært en elev med lav måloppnåelse og en elev med middels måloppnåelse eller for eksempel en elev med middels måloppnåelse og en elev med høy måloppnåelse. Intervjuene har blitt tatt opp på lydbånd, transkribert og analysert av meg. Intervjuene var på mellom 17-26 minutter og baserer seg på intervjuguiden. Alle intervjuene har blitt gjennomført etter intervusjonen var avsluttet, ofte rett etter testen og aldri mer enn en uke etterpå. Datamaterialet har blitt behandlet slik at elevens navn er holdt anonymt uten mulighet til å spores opp eller identifiseres.

3.6.3 Transkribering og analyse

Meninger og budskap et intervjuobjekt uttrykker i et intervju kan ofte bli glemt om ikke transkriberingsprosessen kommer i gang så hurtig som mulig etter at den har blitt gjennomført (Thagaard, 2013) For å unngå dette ble alle intervjuene transkribert fortløpende. Under prosessen med å transkribere tok jeg et valg hvor jeg bestemte meg

for å oversette eventuelle dialektiske ord til bokmål for å sikre at elevens identitet ble holdt anonym. Jeg bestemte meg også for å ikke gjengi ordlyder eller andre forstyrrelser som ikke var viktig for analysen etterpå. Om intervjuobjektet gestikulerte med armene eller viste noe med kroppen har dette blitt gjengitt i parentes, det samme gjelder for om noe har blitt sagt indirekte eller hvor konteksten eller meningen bak utsagnet kan virke utydelig ved kun å analysere den muntlige dialogen. Intervjuene har i etterkant av transkriberingen blitt analysert gjennom MAXQDA analyseprogram. Komparativ analyse ble valgt, med utgangspunkt i å sammenligne utsagnene fra sterke og svake elever. Denne analyseformen assosieres ofte med kvantitativ forskning, hvor man har en kontrollgruppe å sammenligne svarene med for å undersøke effekten av en spesifikk variabel (Lewis, 2003). Jeg valgte å ikke intervju elevene i kontrollgruppen, men heller spørre eleven jeg intervjuet om tidligere undervisning, og hva de var vant med fra før av. På denne måten har de selv kunne reflektert over hvordan de opplevde animasjonene i forhold til tidligere undervisning de har hatt i faget. I resultat- og diskusjonskapitlene har jeg valgt å bruke benevnelsene *svak* og *sterk* elev for å skille utsagnene mellom elever med lav/middels måloppnåelse og elever med middels/høy måloppnåelse i faget. Sitatene i resultatkapitlet er også kodet med grønn skrift for de sterke elevenes utsagn og rød skrift for de svake elevenes utsagn. Dette er blitt gjort fordi det ansees som en vesentlig del av diskusjonen at man enkelt kan identifisere sitater fra elever med ulik grad av måloppnåelse i treningslærefaget.

3.7 Pilotstudie

En skole med to klasser ble testet ut først for å gjøre nyttige erfaringer og optimalisere de ulike delene med prosjektet. Pilotskolen fulgte den samme planen med opplæring, trekking av undervisning med 3D animasjoner eller 2D stillbilder, gjennomføring av forelesningene (4 økter på 45min), test (45 min) og intervju. Testen ble i pilotstudien gjennomført elektronisk. I hoveddelen av prosjektet vårt valgte vi å gå bort i fra denne tilnærmingen da vi opplevde at elevene hadde problemer med å gjennomføre testen på egen PC, samt testresultatene i ettertid ikke viste hva elevene faktisk hadde svart grunnet en feil med programvaren. Vi valgte dermed en papirversjon av den samme testen (se vedlegg 1. s. 96), konstruert i word, men med noen tilpasninger i forhold til den elektroniske versjonen. For å gjøre testen mer papirvennlig, måtte vi endre noen figurer og tydeliggjøre noen spørsmål. I tillegg observerte både jeg og min medstudent undervisningstime nummer tre og fire både for kontroll og animasjonsklassen. I

etterkant av våre observasjoner ble enkelte forandringer gjort i PowerPoint-presentasjonen da vi blant annet så at en av oppgavene ikke var i tråd med tema for forelesingen og virket mer forstyrrende en forklarende for elevene. Denne ble da fjernet. To sider av presentasjonen var også rokert om, noe vi rettet opp til hovedprosjektet, samt at vi rettet på noen få skrivefeil. Min medstudent intervjuet begge lærerne som var med i pilotstudien. Jeg intervjuet to elever med ulike karakterer i klassen som mottok undervisning med animasjoner. Etter disse intervjuene ble enkelte forandringer gjort på intervjuguiden for å bedre undersøke min problemstilling. Blant annet ble noen spørsmål om læringsklima lagt til, samt noen spørsmål omformulert slik at de ble mer tydelige for elevene.

3.8 Etiske retningslinjer

Prosjekter ved høgskoler og universiteter skal meldes inn til Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD). Denne søknaden ble godkjent før prosjektet ble satt i gang (se vedlegg 4, s. 110). Det er videre ulike retningslinjer og etiske prinsipper man må forholde seg til som forsker. Dette dreier seg hovedsakelig om forholdet mellom mennesker og hva man kan og ikke kan gjøre med hverandre. Kvale & Brinkmann (2009) vektlegger fire forskningsetiske områder ved forskning rettet mot mennesker: *informert samtykke, konfidensialitet, konsekvenser og forskerens rolle*. Disse etiske områdene vil jeg videre klargjøre hvordan jeg har forhold meg til.

Informert samtykke: Prosjektet ble presentert for elevene og læreren og forklarte i grove trekk hva som ville skje. Videre ble et skriv med informasjon om prosjektet utdelt hvor elevene ble gitt betenkningstid før de tok et valg om å delta, for deretter å signere dokumentet. Alle elevene har vært over 18 år og dermed myndige til å signere uten samtykke fra sine foreldre.

Konfidensialitet går ut på at man ikke offentliggjør informantenes personlige data som kan identifisere de. Dette ble sikret ved at alle informantene ble gitt ID nummer på den kvantitative delen, samt sitatene deres som ble benyttet ble kategorisert i *elever med svak karakter* og *elever med sterk karakter*. Hverken informantenes navn eller navnet på skolen har kommet fram i avhandlingen.

Konsekvens: For den kvantitative delen har elevene fått undervisning i de samme kompetansemålene som de til vanlig skal gjennom i treningslære 2, og hvor gjennomføringen av prosjektet har foregått i de skoletimene de opprinnelig skulle hatt undervisning i dette faget. På denne måten har de ikke trengt å stille opp på noe ekstra undervisningstimer. Intervjuene av elevene har vart på omtrent 20 minutter per elev. De har blitt gjennomført ved at elevene ble tatt ut av annen undervisning, eller intervjuene har blitt gjennomført i fritimer eller friminutt.

Forskerens rolle: Dette punktet er omhandler forskerens integritet, gjennom kunnskap, ærlighet, rettferdighet og erfaring. Forskerens uavhengighet kan påvirkes av ulike grupper ”ovenfra” eller ”nedenfor” som direkte fører til at forskeren vektlegger enkelte resultater mer enn andre, eller at enkelte resultater blir ignorerte. Dette i henhold til interessen de ulike gruppene har i form av resultatene studien eventuelt kommer fram til (Kvale & Brinkmann, 2009). Animasjonene er blant annet utviklet av en av prosjektets veiledere, noe vi har vært åpne om fra første dag. Denne åpenheten gjør studien mer transparent, og gir leseren innblikk i forskningen og kan dermed selv vurdere kvaliteten på forskningen (Tjora, 2012).

4. Resultater

Datamaterialet består av totalt 191 respondenter. 4 klasser i kontrollgruppen (undervisning med 2D stillbilder (n=86)) og 5 klasser i animasjonsgruppen (undervisning med 3D animasjoner (n=105)) ble inkludert i analysene. En av klassene i kontrollgruppen ble ekskludert fra datamaterialet da de ikke oppfylte alle kriteriene for alle analysene.

4.1 Karakteristikk av kontroll og animasjonsgruppen

Tabell 1: Antall deltagere, gjennomsnittscore, standardavvik og p-verdi for de ulike variablene.

	Gruppe karakteristikk					
	Kontrollgruppe			Animasjonsgruppe		
	Antall	Gjennomsnitt ± SD		Antall	Gjennomsnitt ± SD P	
Kategori:						
Score på testen ¹	86	37,24 ±	10,83	105	38,98 ±	12,37 0,30
Trivsel på idrettslinjen ²	86	6,30 ±	0,84	105	6,26 ±	0,99 0,73
Interesse for faget ²	86	4,51 ±	1,39	105	4,77 ±	1,29 0,19
Karakter vgs ²	84	3,43 ±	1,02	100	3,52 ±	1,15 0,57
Klassemiljø ²	86	6,06 ±	1,02	105	6,22 ±	0,90 0,25
Læringsmiljø ²	86	4,56 ±	1,21	105	4,71 ±	1,24 0,38
Faglig diskusjon ²	85	4,71 ±	1,12	103	5,07 ±	1,07 0,03
Antall styrketrenings- økter per uke	86	3,13 ±	1,51	105	2,81 ±	1,47 0,12

¹ Makscore: 70p.

² Skala: 1-7.

4.1.1 Intervjuobjektene idrettsbakgrunn

Alle intervjuobjektene deltok på undervisningen med animasjoner og har drevet aktivt med idrett siden ung alder, hvor de fleste rapporterer å ha startet i 5-7 år alderen. De aktivitetene som er mest representerte er fotball og håndball, men det er også elever som har drevet med twintip, innebandy, svømming, langrenn og kampsport. Resultatene som presenteres videre i dette kapitlet er hovedsakelig basert på datamaterialet fra de kvalitative intervjuene.

I forhold til styrketrening og interesse for denne formen for trening er det stor variasjon. De ulike elevene fortalte at de trente alt fra 1-5 økter i uken og interessen spriker fra de som kun trener det når de "må" på skolen, de som bruker styrketrening for å bli bedre i en annen idrett, til de som synes det er interessant og er seriøs med denne treningsformen. Spørreundersøkelse viser at elevene i kontrollgruppen trener i gjennomsnitt 3,15 ganger i uken, mens animasjonsgruppen trener i gjennomsnitt 2,81 ganger i uken. Det er ingen signifikant forskjell mellom gruppene ($p=0,12$).

4.1.2 Dataspill og andre interesser

Ingen funn skiller de svake fra de sterke elevene, eller som tyder på at bekjentskapet til spill fører til at de var mer eller mindre interesserte i animasjonene. Noen av de som spiller fotball aktivt spiller også fotballspill på PlayStation eller xbox. De fleste elevene forteller at de har spilt noe dataspill tidligere, men ikke så mye nå. Andre fritidsinteresser som har mer fokus er det å være med venner og jobb. Kun en av elevene (sterk karakter) forteller at han setter av mye tid til skolearbeid også på fritiden.

4.2 Score på testen

Resultater fra testen viser at kontrollgruppen scoret i gjennomsnitt 37,24 poeng ($n=86$), mens animasjonsgruppen scoret i gjennomsnitt 38,98 poeng ($n=105$). Det er ingen signifikant forskjell mellom gruppene ($p=0,30$).

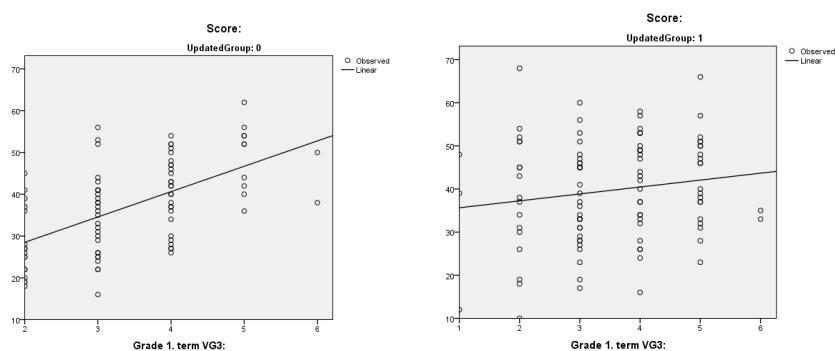
4.2.1 Regresjonsanalyser

Regresjonsanalyser ble gjort med score på testen som avhengig variabel og alle uavhengige variabler (trivsel på idrettslinjen, interessen for faget, karakterer vg3, klassemiljø, læringsmiljø, faglig diskusjon i timene og antall styrketreningsøkter i uken). Det er kun for følgende uavhengige variabler at man finner en sammenheng med

score på testen; karakter vg3 og interessen for faget. Regresjonsanalyser ble også gjennomført med interesse for faget som avhengig variabel og alle andre overnevnte uavhengige variabler. Det er kun en sammenheng mellom interesse for faget og karakter vg3.

4.2.2 Sammenheng mellom karakter i faget og score på testen

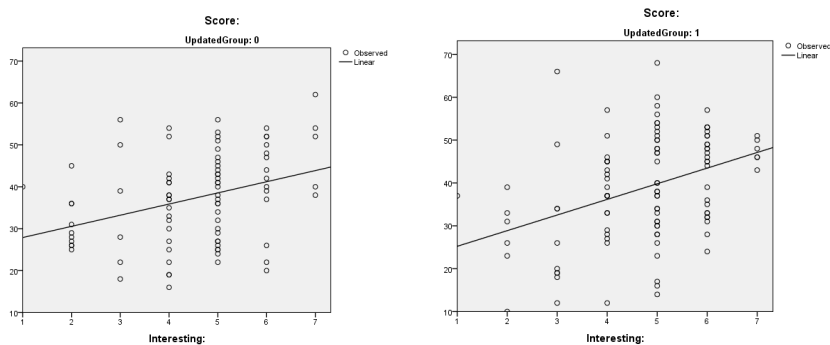
Regresjonsanalyser viser at det er kun for kontrollgruppen at man finner en signifikant sammenheng mellom karakter i faget og scoren på testen $p=0,00$ ($n=86$, og $R^2=0,33$) denne sammenhengen var ikke signifikant for animasjonsgruppen $p=0,12$ ($n=105$, og $R^2=0,02$). Grafen til venstre under viser regresjonslinjen for kontrollgruppen mellom karakter (x-linjen) og score på testen (y=linjen) mens grafen til høyre viser regresjonslinjen for animasjonsgruppen.



Figur 14a: Regresjonslinjen for kontrollgruppen. Figur 14b: Regresjonslinjen for animasjonsgruppen

4.2.3 Sammenheng mellom interesse for faget og score på testen

Regresjonsanalyser viser at det for begge gruppene er en sammenheng mellom interessen for faget og scoren deres på testen. Kontrollgruppen $p=0,00$ ($n=86$ og $R^2=0,12$) animasjonsgruppen $p=0,00$ ($n=105$ og $R^2=0,15$)



Figur 15a: Regresjonslinjen for kontrollgruppen. Figur 15b: Regresjonslinjen for animasjonsgruppen.

4.3 Forskjell mellom elever med sterk og svak karakter

Ved kun å inkludere de elevene med karakteren 1-3 i analysen for så å gjennomføre en uavhengig t-test for disse elevene scoret kontrollgruppen i gjennomsnitt 32,24 poeng ($n=45$) mens animasjonsgruppen scoret i gjennomsnitt 37,66 poeng ($n=50$). Det er en signifikant forskjell mellom gruppene ($p=0,02$). Den samme t-testen for de med karakteren 4-6 viser at det ikke er en signifikant forskjell mellom disse gruppene ($p=0,60$).

4.4 Treningslærefaget

Det er en klar trend som viser at de med sterk karakter i faget finner det både mer interessant og at de forteller selv at de legger ned en større mengde innsats i det å gjøre det bra i faget enn de svake elevene. Som nevnt tidligere er sitatene fra elevene med svak karakter farget rødt, mens sitatene fra elevene med sterk karakter farget grønn.

En av de elevene med svak karakter i faget sier dette om treningslærefaget: ”Jeg synes det er dritt kjedelig, det er ikke så veldig mye som interesserer meg egentlig. Det er trist men.”

Meg: ”Hvorfor det? ”

Svar: ”Det er så mye naturfag å sånt, inni der, ja det minner meg litt om naturfag. Det har aldri vært noe for meg. Det er lett å falle ut”

Meg: ”Hvor mye innsats føler du at du legger ned i faget?”

Svar: ”Dårlig. Jeg gir ikke alt akkurat fordi det er så kjedelig”

Eleven fra samme skole med sterk karakter i faget forteller dette om det samme

spørsmålet: *"Jeg liker det veldig godt. Det krever mye arbeid, man må legge inn mye arbeid for at man skal gjøre det bra, og det er noe jeg vil gjøre også så."*

Meg: *"Hvor kommer motivasjonen fra?"*

Svar: *"Det er jo først og fremst for å få en bra karakter også da, men det er veldig mye lærerikt der som man kan ta med seg videre. Og hvis jeg skal videre på idrettshøgskole så er det greit å ha et bra grunnlag fra treningslære"*

Meg: *"Hvor mye innsats føler du at du legger ned i faget?"*

Svar: *"Jeg gir egentlig maks innsats hele tiden føler jeg da. Jeg prøver i hvert fall"*

Kontrastene er ikke like store hos alle elevene med ulike karakterer, men det ser ut som om de svake elevene er mer bevisste på, og innrømmer, at de ikke legger ned så mye innsats som kanskje er nødvendig for å få en god karakter i faget. En annen svak elev forteller også dette i forhold til innsats:

"Jeg legger ikke ned så mye, men jeg burde jo det fordi nå har jo begge foreldrene mine det faget. Det er veldig lett å få hjelp der å så, men jeg legger ikke så stor vekt i det."

Regresjonsanalyser viser også at det er en sammenheng mellom interessen deres for faget og karakter vg3. Kontrollgruppen $p=0,00$ ($n=86$ $R^2=0,396$). Animasjonsgruppen $p=0,00$ ($n=106$ og $R^2=0,324$).

4.5 Undervisningsmetoder i faget

Forelesninger med PowerPoint-presentasjoner var den metoden som ble mest brukt på alle skolene. Da ofte supplert med oppgaver elevene skulle løse i etterkant av forelesningen. En av de sterke elevene forteller dette: *"Som regel tavleundervisning med PowerPoint da. Så gjør vi som regel oppgaver på slutten av timen. Så det er det det går mest i"*.

Foretrukket undervisningsmetode

Det var her ingen bestemt undervisningsmetode som gikk igjen hverken for elever med sterk eller svak karakter i faget. PowerPoint-presentasjoner ble nevnt av noen, noen likte mer prosjekter, både individuelt og i grupper, mens andre igjen mente diskusjonsoppgaver var det beste. En av elevene med sterk karakter i faget fortalte at: *"Jeg tror kanskje jeg liker at man har PowerPoint og oppgaver. Diskusjon er på en måte bra, men samtidig så føler jeg ikke alltid at jeg får like mye ut av det. Videoer er også ganske stilig."*

En annen elev nevnte også en annen læringsmetode som ikke ble nevnt av meg, men

som han selv syntes var fin for å lære om de mange begrepene i treningslærefaget, nemlig kortspillet alias: *”Det er mye tavle. Samtidig er det PowerPoint. Samtidig så ser vi litt på video også for å forklare bevegelsesprinsipper og sånne ting. Også får vi andre typer oppgaver sånn som alias. Hvor vi skal forklare ulike ting, så skal de gjette dette også får de kortet. Det er en fin måte å lære på synes jeg...Ikke så veldig mye prosjekt, men en del skriftlige oppgaver. Vi får en del skriveoppgaver.”*

4.5.1 Hva som er mest og minst interessant med faget

Hovedfunn her viser at det er hvordan kroppen fungerer og responderer på trening som er mest interessant med faget. Dette er da hovedsakelig styrketrening og utholdenhetstrening. Samtidig, da de ble spurt om hva som var minst interessant med faget, nevnte de fleste av elevene med svak karakter, igjen hvordan kroppen fungerer, men nå mer på et detaljert nivå. En elev fortalte blant annet: *”Det blir kanskje det vi hadde nå sånn om det med energi og sånt, Kanskje det er fordi jeg synes det var vanskelig, men jeg synes ikke det er noe interessant”.*

Videre uttrykte en annen: *”Nei det er vel mere det som er nede på detalj nivå sånn som ATP og sånt. Da skjønner jeg ikke alltid så mye”.*

4.6 Forelesningene med animasjoner

Samtlige elever syntes disse timene var mer interessante og spennende sammenlignet med tidligere timer i faget.

En svak elev fortalte at: *”Jeg vil kanskje si at det er litt mere interessant da fordi at når man har animasjoner så har man på en måte litt mer å se på da en tidligere, men det er viktig at med animasjoner da at det er godt forklart da sånn at det er veldig klart for seg hvordan det er da. Sånn at man får læring ut av det.”*

En sterk elev sa: *”Det var fint fordi det var mye nytt stoff som vi ikke har vært borti før. Det er jo noen som har hatt fysikk før og de har jo vært borti de begrepene, men for oss som ikke har at det så synes jeg det var fint med de animasjonene for å illustrere vektarm og tyngdepunkt og sånne ting. Jeg syntes det hjalp for å forstå.”*

4.6.1 Animasjoner i forhold til bok og stillbilder

Samtlige elever foretrakk animasjonene i forhold til treningslæreboken, som er pensumlitteraturen som benyttes i faget. En elev fortalte dette om hvorfor timene var mer interessante, og forskjellen mellom animasjoner og boken: *”Det var på en måte*

måten du lærte på da med de animasjonsfigurene og sånt. Du så på en måte, hvis du for eksempel tok en bicepscurl da, så så du hvordan momentarmen ble lang, og hvorfor det ble tyngst der ute. Så det var jo mye av det der jeg lærte som var nytt da, som jeg ikke visste fra før.”

Meg: ”I forhold til treningslæreboken deres da? ”

Svar: ”Litt bedre forklart enn i de sidene. Fordi i en bok så er det jo bare bilde av en arm. Men på de animasjonene så ser du jo hele bevegelsen i armen. Og da ser du på en måte det bildet i boka, pluss de bevegelsene i armen og.”

4.6.2 Ulemper med animasjoner

Flere elever oppga at mengden med animasjoner kunne være negativt. En elev fortalte at om de ikke var godt nok utformet kunne de være mer forstyrrende enn hjelpende: ”*Det kan være hvis animasjonene i seg selv ikke er gode nok da. At man bare ser et bilde, men hva er det man ser liksom. At det er gode forklaringer knyttet til animasjonene. Hvis det mangler da så tror jeg det kunne vært vanskelig. Hvis jeg satt hjemme da og bare så på en PowerPoint med animasjoner så kunne det vært vanskelig å forstå de.”*

Et annet interessant poeng som dukket opp var tilgjengeligheten til programvaren. En elev fortalte at: ”*Hvis du bruker animasjoner og ikke alle har tilgang på det. Og noen er borte er det ikke sikkert de får det med seg. Og når du da ikke får gått igjennom det på samme måte så gjør det at de ikke har mulighet til å svare på det like bra når ikke alle får det med seg. Det var jo flere som ikke var med på den første timen og de synes jo det var vanskelig med resten. Fordi de ikke fikk med det grunnleggende”*

4.6.3 Fordeler med animasjoner

Hovedfunn her viser at det å observere noen andre gjøre bevegelsen var den største fordel. En av elevene med sterk karakter fortalte: ”*Det å få sett for seg ulike øvelser da, hvordan de gjennomføres. Og få en forklaring i tillegg. Det er at man isteden for å bare få forklart det nye stoffet i ord så får man et mer, et bedre syn på hva de ordene betyr da. Så det tror jeg er den største fordel.*”

Mens en elev med svak karakter sa: ”*Du får lært mer da. Du får liksom sett hele bevegelser i øvelser. Du får sett hvor det er tyngst, hvordan du strekker armen i forhold til ting da, og hvor momentarmen blir størst og alt det i forhold til hvor den trekker seg ut å sånt. Da får du sett bevegelse på bevegelse hele tiden.”*

Denne beskrivelsen gikk igjen hos de fleste av elevene uavhengig av karakter i faget.

Sterk elev: *"Det å få sett for seg ulike øvelser da, hvordan de gjennomføres. Og få en forklaring i tillegg. Det er at man i stedet for å bare få forklart det nye stoffet i ord så får man et mer, et bedre syn på hva de ordene betyr da. Så det tror jeg er den største fordelene."*

Svak elev: *"At man husker det bedre i ettertid. At man så det selv liksom. I stedet for at det leste vi. Fordi av og til så er det mye man skal igjennom og det er ikke alltid at man husker det man har lest"*

4.6.4 Kroppslig involvering i undervisningen

Forelesningen hadde innlagte oppgaver hvor elevene selv skulle gjøre bevegelser med egen kropp å kjenne etter selv i bevegelsen hvor det var tyngst. Elevene oppga at denne metoden hadde de brukt før, men ikke i like stor grad. : *"Vi var oppe å holdt en PC og kjente hvor det var tyngst og sånt."*

Meg: *"Vant med det fra andre treningslæretimer?"*

Svar: *"Nei, vi har vel kanskje vært oppe litt noen ganger, men ellers så har vi ikke vært sånn aktive på en måte".*

Videre spurte jeg om dette var noe de likte: *"Ja. Fordi det var jo det som også gjorde det mye morsommere da. Vi ble ikke sittende hele tiden i 45 minutter. Vi reiste jo oss opp å gjorde jo ting å fikk vite selv også hvordan det var og ikke bare se at de figurene viste det."*

Mens en annen sterk elev svarte: *"Det var veldig greit for da fikk vi jo kjenne på det selv også. Ikke bare sånn teoretisk sånn er det, men også kjenne selv at faktisk sånn er det jo."*

4.7 Forkunnskaper om tema

Alle elevene fortalte at det meste som ble gjennomgått i undervisningen var nytt stoff, spesielt en del begreper som moment og momentarm, men at også noe hadde de hatt tidligere. Det kan virke som om flere av de svake elevene opplevde mer av pensumet som nytt enn hva som gjaldt for de sterke elevene. To av de svake elevene fortalte at alt stoffet de hadde var helt nytt for de, mens en av de sterke elevene sa blant annet : *"Ja det var jo mye av det som var ganske nytt sånn, vi har ikke vært så langt inne på det tema hvordan ting fungerer slik. Så jeg vil si det meste var nytt. Nå var jo å noe av det kjent etter som at jeg driver en del med styrketrening, men det meste var nytt. Nye begreper."*

Mens en svak elev fortalte: ”Ja det er jo nytt, vi har ikke hatt om det før”. En annen sterk elev mente også at animasjonene hadde en fordel siden så mye av stoffet var nytt. Da jeg spurte om noe av stoffet var repetisjon av hva de kunne fra før, fortalte han: *”Nei ikke så mye egentlig fordi vi har ikke brukt de begrepene. Det er egentlig den nesten største utfordringen med det nye stoffet her da. Jeg har vært borti så få av de begrepene tidligere så det er kanskje derfor det er en sånn ekstra stor fordel med de animasjonene.”*

4.7.1 Akkomodativ læring

Jeg spurte ikke direkte om begrepet akkomodativ læring, men om det var noe ved forelesningene som opplevdes som annerledes enn hva de hadde trodd tidligere.

Naturlig nok svarte de fleste nei på dette da mesteparten av stoffet var helt nytt for de, slik at de dermed ikke hadde en annen antagelse om det fra før undervisningen startet.

En av de sterke elevene fortalte at: *”Det har vel vært sånn at det var mere ting som jeg ikke har tenkt over da, hvordan ting fungerer. Jeg har kanskje ikke hatt en sterk mening om en ting men... mer opplysende”.*

En annen sterk elev fortalte også om en spesifikk situasjon som ikke direkte førte til akkomodative prosesser, men mer en opplysning: *”Det eneste jeg synes var veldig rart, for eksempel med kabler da så er det veldig forskjellig fra manualer, det ante jeg ikke. Eller mest med sånn stang og manualer, det syntes jeg kanskje var det rareste, der skjønte jeg ingen ting. Jeg ville ikke si at jeg hadde en teori om det fra før, men ja..”*

Likevel svarte to av de svake elevene at de hadde en annen oppfatning av hvor i øvelsen knebøy det var tyngst. En elev fortalte: *”Nei ikke som jeg kommer på. Eller på en måte på den knebøyen da, jeg personlig syntes at det var tyngst å stå 90 grader enn helt ned, så jeg mente at det var tyngst, at momentarmen var størst når du står 90 grader i stedet for at du går helt ned. Når vi først da fikk se animasjonene og de bildene, jeg tenkte jo at jeg hadde riktig, men når vi så det der da så lærte jeg jo noe. At det var tyngst nede.”*

Den andre sa: *”Ja ved hjelp av den animasjonen så var det jeg trodde galt da fra forrige time. Hvordan, når den viste for eksempel den animasjonen av når man tok en knebøy. Husker ikke helt hva det het men...”*

Meg: *”Momentarmene? Hvor det var tyngst i øvelsen?”*

Svar: *”Ja, de øvelsene der. Jeg hadde tenkt at det var tyngst midt i knebøyen sånn ca”*

4.7.2 Hva elevene opplevde som det viktigste de lærte

De fleste fortalte at de ville begynne å bruke den biomekaniske analysen selv når de videre skal drive med styrketrening, men få elever forklarte dette ved å bruke de fagbegrepene som gikk igjen i forelesningene (*moment, momentarm, kraftvektor* osv). Kun en av de sterke elevene benyttet fagbegrepene da jeg spurte om hva han opplevde som det viktigste: *"Det generelle, at du må ha newton sine lover da som da gir utgangspunktet at du kan lære resten. Og det med moment=kraft x momentarm"*. En sterk elev oppsummerte at det viktigste for han var: *"Var det arbeidsarm det het? (mener momentarm). Hvordan de forandrer seg i lengden også hva som er tyngst og sånt."*

En av de svake elevene forklarte hovedessensen med forelesningene, men uten å bruke fagbegrepene: *"Du lærte jo liksom alt mulig, som du trengte i det kapitlet. At du lærer sånn, i forhold til benkpress da, om du ligger med en stang i forhold til manualer at du lærer litt hvordan armene går, hvordan de trekker seg sammen og strekker seg ut, hvordan tyngdekraften kommer i forhold til kraften og sånt"*.

4.7.3 Tempo, progresjon og mengde stoff i forelesningene

Både de sterke og de svake elevene fortalte at det var mye stoff, men ikke for mye, slik at de ikke klarte å følge med på forelesningene. Det kan uansett virke som om det var de sterke elevene som opplevde at stoffet var i det meste laget. En av de sterke elevene fortalte: *"Det var ganske mye, på få timer. Det var det, men det var ikke alt for mye heller. Man merket at det var litt mere en det man pleier å gå igjennom da, i en vanlig time"*

Meg: *"Hva med tempo? Progresjon?"*

Svar: *"Jeg synes det gikk helt greit. Jeg klarte å følge med, men jeg tror det var mange som sleit litt med å følge med etter hvert."*

Meg: *"Vant til mer eller mindre fra andre timer i faget?"*

Svar: *"Nei vi pleier ikke å ha like mye, vi pleier å gå igjennom litt mindre ting, men det er klart vi hadde jo ikke så mange timer på det her da."*

To av de svake elevene hadde et litt mer positivt syn på mengde stoff og progresjon: *"Nei jeg synes egentlig det var ganske greit og det likte jeg. I forhold til den prøven vi hadde så var det jo lettere å kunne svare på ting i og med at det var rikelig med informasjon. Det var ikke for mye og det var ikke for lite."*

Meg: *"Vant til mer eller mindre?"*

Svar: *"I treningslære så synes jeg det er litt mye. Egentlig i andre fag og. Så det var egentlig greit å ha litt undervisning som var litt mer okay."*

Den andre eleven fortalte: *"Det var vel egentlig ganske greit. Vi gikk igjennom det ganske fort, men vi gikk igjennom det sånn at vi rakk å skjønne det da. Jeg synes det var greit. Det var ikke for mye, ikke for lite, sånn midt i mellom."*

Meg: *"Hva med tempo? Progresjon?"*

Svar: *"Bra egentlig, Vi klarte å holde følge."*

4.8 Læringsklima i klassen

Elevene sier at de gjennom mange timer sammen, spesielt i forbindelse med trening og aktiviteter bidrar dette til at samholdet i klassen blir bra blant elevene på idrettslinjen.

Noen av elevene nevner også at flere klasseseturer sammen bidrar til å styrke klassemiljøet. En av de svake elevene fortalte dette om læringsmiljøet i klassen: *"Det synes jeg er veldig bra. Jeg kunne ikke sett for meg noe bedre læringsmiljø egentlig. Jeg har god samhandling og sånn da. Fordi vi er en idrettsklasse og er veldig mye på tur sammen. Så miljøet i klassen er veldig bra."*

Meg: *"Relasjonen mellom dere elever og?"*

Svar: *"Ja veldig".*

Meg: *"Tror du kanskje dere har et bedre læringsmiljø siden dere går idrettsfag enn andre klasser?"*

Svar: *"Ja det tror jeg. Fordi vi har tilbrakt mye mere tid sammen da. Utenfor skolen, i regi av skolen også. Så har vi hatt idrett sammen da og blitt mye bedre kjent på den måten da... Men også så er det en ting, studieklasser da, som ikke er idrettsklasser, de har jo også færre fag sammen, der er det veldig mange flere valgfag. Vi har alle idrettsfagene sammen og tilbringer mange flere fag sammen. Det er bare ett fag i år som vi ikke har sammen"*

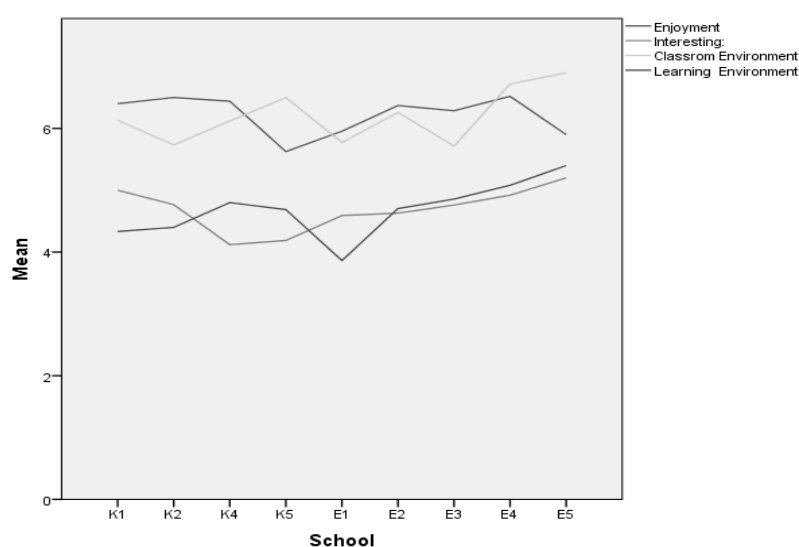
En annen ting som går igjen hos mange, og som virker som om et bidrag til at miljøet i klassen er så godt, er at mange nevner at de *"ikke er redd for å drite seg ut"*. På denne måten blir dialogen, både faglig men også rent sosialt veldig framtreddende, og relasjonen mellom elevene er også god: *"Vi har et veldig godt miljø, ikke noe dårlig i det hele tatt. Vi er ikke redd for å drite oss ut. Alle kommer overens med hverandre."*

En annen elev sier også dette: *"Ja, etter som at det er en idrettsklasse så blir man jo mere sammenknyttet. Et eller annet med den treningen, man har den i hverdagen"*

sammen så da blir det mye mere sosialt og bedre miljø i klassen. Så jeg vil si det ja, at alle snakker med alle ja”.

4.8.1 Kvantitative resultater på læringsmiljø og klassemiljø

Fra spørreundersøkelsen viser analyser at gjennomsnittlig klassemiljø for kontrollklassene var på K=6,06 (n=86) mens for klassene med animasjoner var den på E=6,22 (n=105) (p=0,25). Læringsmiljøet var K=4,56 (n=86) og E=4,71 (n=105) (p=0,38). Trivsel på idrettslinjen scoret K=6,30 (n=86) og E=6,26 (n=105) (p=0,73).



Figur 16: Gjennomsnittscoren fra spørreskjemaet. K 1-5= Klassene i kontrollgruppen.
E 1-5= Klassene i animasjonsgruppen

4.8.2 Relasjoner/respekt elev-elev og lærer-elev

Det kan virke som om at flere forteller at siden klassemiljøet er så godt, hvor det ofte blir mye prat, krever det at læreren har autoritet for å få kontroll i klassen. En svak elev fortalte da jeg spurte: *Hvordan er respekten til læreren ovenfor dere?*

Svar: *”Den er veldig bra, og vi har jo ofte hørt at vi er en klasse som det er kult å ha, at vi engasjerer oss mye og at det er mye liv og røre da.”*

Meg: *”Hva med respekten dere har ovenfor læreren?”*

Svar: *”Lærerne som vi har fast, så har vi en veldig god relasjon til de ulike lærerne. Men så har vi også hatt vikarer hvor det har gått litt mere dårligere. Vi på en måte*

kjenner hverandre så godt da, så om det kommer en vikar inn som på en måte ikke spiller på det samme laget som oss da så har vi hatt et par eksempler hvor det har fungert ekstremt dårlig. Men sånn er det vel alltid.”

4.8.3 Muntlig aktivitet i forelesningene med animasjoner

3 av 5 svake elever fortalte at de var mer muntlig aktiv i animasjonstimene enn hva de er i vanlige treningslæretimer, mens 3 av 5 sterke elever fortalte at de var mindre muntlig aktiv enn hva de er til vanlig.

Dette svarte en av de svake elevene: *”Jeg spurte etter det jeg lurte på og jeg fikk jo svar. Han forklarte bra om det jeg trengte å spørre om så det var jo noe jeg skjønnte. Jeg følte det var bra kommunikasjon i mellom oss. Hvis det var noe jeg spurte om så fikk jeg svar.”*

Meg: *”Hvor aktiv følte du at du selv var i forhold til andre timer i faget?”*

Svar: *”Jeg var litt mer aktiv enn hva jeg er i andre timer. Fordi det er ikke sånn at jeg alltid er, jeg veit jo svaret som regel, men det er ikke alltid jeg gidder å rekke opp hånda for å svare. Men det var kanskje at jeg var litt mer aktiv der, fordi jeg hadde kanskje litt lyst til å vise at jeg var litt interessert da.”*

Den andre svake eleven fortalte: *”Ja, jeg rakk jo opp hånden på ting jeg egentlig ikke trodde jeg skulle rekke opp hånden på, men jeg kan ikke si at jeg var den som rakk opp hånda først.”*

De sterke elevene som fortalte at de var mindre aktive enn vanlig begrunnet dette med at de opplevde stoffet som vanskelig og dermed mer opptatt av å være konsentrert og følge med i undervisningen: *”I treningslærefaget generelt så føler jeg at jeg er veldig aktiv. Av flere grunner jeg ønsker å svare sånn at lærere ser at jeg er aktiv i faget, det er positivt visstnok. Så er det jo det at jeg veit en del da, og har lært en del fra før av om bevegelsesprinsipp og at jeg er interessert da så derfor vil jeg, det er egentlig grunnen til at jeg er aktiv.”*

Meg: *”Var du mer eller mindre aktiv i timene med animasjoner?”*

Svar: *”I og med at det var nytt stoff så vil jeg si at jeg var mindre aktiv. Fordi jeg var litt mer interessert i å følge med.”*

En annen sterke eleven fortalte: *”Middels til høy holdt jeg på å si. Jeg kunne jo mye fra før i forhold til styrketrening så da vis det var noe jeg viste eller forstod da så svarte jeg gjerne på spørsmålet.”*

Meg: *”I forhold til andre timer i faget?”*

Svar: *"I de andre treningslæretimene er det stoff vi har hatt om før og gjerne litt enklere stoff, så da er man kanskje litt mere aktiv, men hvis man hadde fortsatt med sånne type presentasjoner så kunne man absolutt vært aktiv der også."*

4.8.4 Diskusjonsoppgaver

Funn fra spørreskjema viser at elevene i kontrollgruppen rangerte den faglige diskusjonen til 4,71 mens animasjonsgruppen rangerte den til 5,07. Det er en signifikant forskjell mellom gruppene ($p=0,03$). Funn fra intervjuene viste at både de sterke og de svake elevene hadde stort utbytte av denne læringsmetoden.

Meg: *"I oppgavene hvor dere skulle diskutere sammen to og to, hvordan gikk dette?"*

Svar: *"Det var jo mye sånn, litt undring da og man bevegde seg kanskje litt ut på glattisen, men jeg synes det var en fin måte å få reflektert litt ovenfor det stoffet som vi har fått inn selv da. Det var en fin måte for å finne ut litt selv da. I stedet for å bare høre så var det litt variasjon fra hvordan man tenker i timen"*

Meg: *"Hvordan var kunnskapsnivået til den du diskuterte med i forhold til ditt kunnskapsnivå?"*

Svar: *"Ganske likt nivå, men det blir liksom å tenke litt høyt da at begge gjør det, så kommer man en god vei ved å gjøre det da."*

Meg: *"Bidro dere like mye?"*

Svar: *"Ja jeg husker ikke helt hvem jeg diskuterte med nå da men det blir jo litt sånn at man prøver å spørre hverandre, selv om kanskje kunnskapsnivået heller litt til den ene eller den andres favør så ble det allikevel en god diskusjon da."*

En annen svak elev fortalte dette om diskusjonsoppgavene.

Meg: *"Hvordan var samarbeidet mellom deg og dine medelever i disse timene?"*

Svar: *"Veldig bra. Det var sånn du bare kunne spørre sidemann og han hjalp deg også"*

Meg: *"I oppgavene hvor dere skulle diskutere sammen to og to, hvordan gikk dette?"*

Svar: *"Veldig bra, jeg fikk høre litt forskjellige ting som jeg ikke visste."*

Meg: *"Hvordan var kunnskapsnivået til den du diskuterte med i forhold til ditt kunnskapsnivå?"*

Svar: *"Nå satt jeg ved siden av en som er veldig flink i treningslære så og jeg er jo ikke superflink så jeg vil si at han forklarte meg mest, men det var greit. Da fikk jo han øvd seg litt på ting, og jeg forstod det."*

4.8.5 Hvordan læreren fordeler oppmerksomheten sin

Alle elevene fortalte at læreren fordelte oppmerksomheten sin jevnt ovenfor alle elevene, slik at også de elevene som ikke alltid rakk opp hånden kunne bli spurt. Jeg spurte videre om dette også gjaldt for forelesningene med animasjoner. Både de sterke og de svake elevene opplevde at oppmerksomheten og hjelpen elevene mottok fra læreren var jevnt fordelt i klassen: *"Ja, også pleier han og la blikket gå, får ofte øyeblikkelig kontakt med elevene. Man føler på en måte at man er en del av timen da. At læreren snakker til deg."*

Meg: *"Gjelder det både i animasjonstimene og i andre timer også?"*

Svar: *"Ja mhm."*

Meg: *"Hvordan opplevde du muligheten til å spørre om hjelp i timene med animasjoner?"*

Svar: *"Det er det alle muligheter til. Men hvis han er midt i en presentasjon, da kan det bli litt vanskeligere fordi hvis jeg vil ha han på tomannshånd er ikke det like lett. Man kan på en måte ikke spørre om hjelp da, men man kan stille spørsmål, men ikke hjelp. Fordi det er ikke alltid at han kan komme bort."*

4.8.6 Kroppslig aktivitet hos lærerne

De fleste elevene fortalte her at læreren var generelt veldig aktiv i treningslærefaget og at både de sterke og de svake elevene opplevde dette som positivt. En ting som gikk igjen var at de opplevde at læreren brukte seg selv eller elever til å aktivt demonstrere ulike bevegelser eller andre kroppslige ferdigheter i dette faget.

En sterk elev sa dette:

Meg: *"Hvordan opplevde du involveringen til læreren din i disse timene?"*

Svar: *"Jeg synes det var veldig bra. Når vi skulle løfte forskjellige ting, stoler og kjøre sånn forskjellige et beins knebøy så synes jeg det var veldig greit. Det pleier jo hun i vanlige timer også, for å forstå det stoffet. Så er det jo lettere å huske på ting også da."*

Meg: *"Hun var fortsatt involvert og brukte egen kropp selv om animasjonene var der?"*

Svar: *"Ja det vil jeg si."*

En svak elev fortalte:

Meg: *"Hvordan opplevde du involveringen til læreren din i disse timene?"*

Svar: *"Han var aktiv og brukte kroppsspråk og var med og sånt. Han var ganske interessert i det selv".*

Meg: *"Er dette noe han gjør til vanlig?"*

Svar: "Ja det kan jo være at når han skal vise noe da, så bruker han en elev. Hvis det er en øvelse så kan det jo være at han viser øvelsen selv og."

Meg: "Er dette negativt eller positivt?"

Svar: "Jeg synes det er positivt for da viser det jo at han er engasjert selv da å har lyst til å lære bort."

Meg: "Hvordan opplevde du involveringen til læreren din i disse timene?"

Svar: "Nei han er jo engasjert som alltid, så han er jo med på øvelsene da og engasjerer seg veldig i det. Jeg tror han liker å ha treningslære med oss."

5. Diskusjon

Denne avhandlingen har undersøkt om det kan identifiseres forskjeller i læringsutbyttet mellom elever som følger et undervisningsopplegg med 3D animasjoner som læringsverktøy og elever som følger et undervisningsopplegg med 2D stillbilder på vg3 i faget treningslære 2. Videre har avhandlingen undersøkt på hvilken måte animasjoner påvirker læringsutbyttet for elever med ulike karakterer i dette faget.

Første del av kapitlet vil hovedsakelig diskutere funn fra den kvantitative undersøkelsen. Deretter diskuteres resultatene fra intervjuene og ved noen tilfeller suppleres disse med kvantitative resultater. Hovedfunn fra denne masteravhandlingen viser at det er ingen signifikant forskjell i læringsutbyttet for elever som mottar 3D animasjoner ($n=105$ score= 38,98) i forhold til de som mottar 2D stillbilder ($n=86$ score=37,24). Videre viser subanalyser at når man kun inkluderer elever med karakteren 1-3 er det en signifikant forskjell ($p=0,02$) mellom gruppene, kontrollgruppen score=32,24 ($n=45$) og animasjonsgruppe score=37,66 ($n=50$). Disse funnene kan ha flere grunner. Lagring av informasjon er for et individ en krevende prosess. Den krever at man oppfatter informasjonen i den sensoriske hukommelsen (SH), bearbeider den i arbeidshukommelsen (AH), for så å lagre informasjonen i langtidshukommelsen (LH), enten via verbale eller visuelle kanaler (Mayer, 2005). Denne prosessen kan lettes om et individ besitter forkunnskaper om det aktuelle temaet, er interessert i og oppmerksom på hva som skal læres, eller er motivert for å lære om det aktuelle temaet (Skaalvik & Skaalvik, 2005).

5.1 *Mangel på forkunnskaper*

Et av hovedargumentene for at vi ikke fant noen forskjell, og som støttes av litteraturen, kan være elevenes mangel på forkunnskaper om biomekanisk analyse (Skaalvik & Skaalvik, 2005) Tidlig i prosjektet fikk vi signaler om, blant annet fra pilotstudien, at innholdet i forelesningene kan ha vært noe utfordrende for noen elever. Dette er naturlig da forelesningene hovedsakelig var basert på høyskoleforelesninger fra NIH. Dermed var det sannsynlig at en del elever manglet forkunnskaper om deler av temaene fra forelesningene, noe som også kom fram i intervjuene med elevene. Lowe (2008) har vist at forkunnskaper kan være avgjørende for om animasjoner har en læringseffekt eller ikke. Om et individ besitter ingen eller få mentale skjemaer for å knytte den

tilgjengelige informasjonen opp i mot, vil det å konstruere nye skjemaer i seg selv være veldig kognitivt belastende. Slik at ny informasjon vil være vanskelig å absorbere fullt ut, uavhengig om læringsverktøyet er animasjoner eller stillbilder.

Kontrollgruppen hadde fordel av at de i større grad var kjent med læringsverktøyet fra deres undervisning (PowerPoint-presentasjon med stillbilder, noe som vil bli diskutert senere). Derfor, selv om forkunnskapene deres for innholdet i forelesningen var den samme, hadde kanskje kontrollgruppen en fordel i og med at de hadde mer forkunnskaper om det aktuelle læringsverktøyet. En arbeidende hukommelse har kun en begrenset kapasitet som animasjoner ofte kan overmanne, i motsetning til stillbilder hvor individet kan memorere og trekke ut den kunnskapen han eller hun finner relevant (Wong et al, 2009). Dermed fikk kanskje kontrollgruppen bedre tid til å skape nye mentale skjemaer fra bildene enn animasjonsgruppen fikk fra animasjonene. Om dette igjen hadde vært den eneste forklaringen ville man antatt at kontrollgruppen scoret høyere enn animasjonsgruppen, men dette var heller ikke tilfellet.

Animasjoner kan være en stor utenforliggende kognitiv belastning som vår arbeidshukommelse ikke klarer å prosessere fullt ut. Animasjoner er både *forbigående* og inneholder mye ny informasjon på en og samme gang (Lowe, 1999). For å øke utbytte av læringen må dermed den utenforliggende kognitive belastningen reduseres til et slikt nivå at alt av informasjon kan absorberes i arbeidshukommelsen i henhold til *prinsippet om arbeidshukommelsen og begrensninger i forandringer* (Ainsworth, 2008), da animasjoner representerer bilder i forandring og ikke stillbilder (Schnotz & Lowe, 2008). Dermed, om elevene ikke hadde de nødvendige forkunnskapene, kan animasjonenes forbigående design ha virket hemmende for læringen og ført til at nødvendig informasjon ikke ble oppfattet (de Koning et al., 2007, Wouters et al., 2008). Selv om elevene ikke hadde forkunnskaper om biomekanisk analyse kunne man anta at elever som drev mye med styrketrening, og hadde en del forkunnskaper om denne treningsformen, hadde en fordel i forhold til de som ikke trente styrke så ofte. Dette er i tråd med litteraturen om at økt interesse vil gjøre læringsutbyttet større for de som allerede har forkunnskaper om denne formen for trening.

5.1.1 Hvorfor interessen for styrketrening ikke hadde en effekt

Resultatet viste at det ikke var en sammenheng mellom antall styrkeøkter i uken og score på testen. Selv om enkelte elever trente mer styrke enn andre, påvirket ikke dette resultatene deres på testen. Dette styrker igjen antagelsen om at elevene ikke hadde mye forkunnskaper om biomekanisk analyse før forelesningene startet, da fordelene med å drive mye med styrketrening ikke ble utslagsgivende for testresultatene. Videre kunne man tro at de som drev mye med styrketrening også var mer interessert og motivert for å følge med på undervisningen. Grunnen til at man ikke finner en sammenheng her kan være flere. I vårt spørreskjema ble elevene kun spurt om antall styrketreningsøkter de hadde i løpet av en uke, og ikke hva de mente om denne treningsformen. Elevene som trente styrke ofte trenger ikke nødvendigvis å like denne treningsformen bedre enn de som ikke trener så ofte. Mange av elevene er aktive i en idrett, slik at kanskje er styrketrening en del av treningen deres for å bli bedre i den gitte idretten. Dermed kan de som trener styrke ofte være mer seriøse i satsningen mot sin idrett selv om de ikke liker treningsformen bedre enn de som trener sjeldent. Elevene kan også drive med styrketrening av helt andre grunner, som for eksempel å forbedre selvbildet eller andre helsemessige årsaker. Dette blir som sagt bare spekulasjoner, men det kan tyde på at vårt utvalg av øvelser for forelesningene var øvelser de fleste av elevene kjente til fra før av, da det ikke ga en fordel å drive mye med styrketrening.

Til tross for dette hadde 2 av 5 svake elever fra intervjuene feil oppfattelse av hvor i øvelsen knebøy det var tyngst. Som nevnt i teorikapitlet vil det ha vært en meget kognitivt krevende prosess å bryte ned skjemaer og forhåndsantagelser de hadde om en styrkeøvelse, for så å bygge opp nye skjemaer eller omstrukturere allerede etablerte skjemaer for å lære om hvor i knebøyen det er tyngst (*akkomodativ læring*, Illeris, 2010). Hvorfor dette var tilfellet for to svake elever kan ha vært en tilfeldighet. Funn nevnt tidligere i dette kapitlet tyder på at dette ikke var gjeldende for de andre svake elevene, da med tanke på de gode testresultatene, eller at de har håndtert prosessen med akkomodativ læring på en god måte.

5.2 Høy interesse for treningslærefaget ga bedre score på testen

Funn fra dette prosjektet viser at det er en sammenheng mellom elevenes interesse for faget og scoren på testen. Dette er i tråd med litteraturen som sier at det er enklere å

lagre informasjon fra AH til LH om individet er motivert og finner stoffet interessant (Mayer, 2014; Skaalvik & Skaalvik, 2005). Disse funnene går også igjen fra intervjuene hvor de elevene med en sterk karakter i faget forteller at de i større grad liker faget og finner det mer interessant enn hva de svake elevene oppgir. *"Synes det er et fint fag for folk som liker det, men jeg synes det til tider blir litt vanskelig"* er et sitat fra en svak elev, mens en annen sterk elever fortalte *"Det er ganske interessant synes jeg da. Jeg er veldig opptatt av trening og da er det jo fint å lære litt om det å, så jeg synes det er greit"*.

Resultatene viser at elever som liker treningslærefaget også scoret bedre på testen. Fra intervjuene med elevene kan det tyde på at de svake elevene var mindre interesserte i faget enn de sterke elevene. Slik at disse funnene er litt motstridende i forhold til de svake elevenes gode testresultater i animasjonsgruppen. Jeg intervjuet kun 5 svake elever av totalt 105 elever i animasjonsgruppen, slik at dette kan ha vært en tilfeldighet. Fra intervjuene med elevene kom det også frem at animasjonene var mer motiverende og mer interessant enn tidligere undervisning de hadde hatt tidligere i faget (hovedsakelig PowerPoint-presentasjoner med stillbilder). Dette er et godt argument for at animasjoner bør inngå som et læringsverktøy i faget for å øke interessen til flere elever, som igjen kan øke motivasjonen og lærelysten. Dette tar meg videre til neste punkt som omhandler hva elevene opplevde som mest/minst interessant med faget.

5.2.1 Hva som er mest og minst interessant med treningslærefaget.

Da elevene fikk spørsmål om hva de mente var det mest interessante med treningslærefaget, fortalte de fleste at det var å lære om hvordan trening påvirker kroppen. Hvordan ulike treningsmetoder bidrar til at man blir sterkere, raskere, mer bevegelig eller mer utholdende. Igjen, når de ble spurt om hva som var minst interessant med faget, fortalte de om mye av det samme, men da på detaljnivå. Hvordan nerver og celler fungerer, energifrigjøringen, ATP, ADP, aktin og myosin og andre fagbegreper. Dette er i tråd med litteraturen om ekspertise (Paas, Renkl & Sweller, 2004), hvor nybegynnere ikke har mentale skjemaer som er like utfylte eller omfattende som eksperter. Elevene liker å lære om hvordan kroppen responderer på trening, men ikke på et detaljnivå som omfatter nye ord og fagbegreper. Dette gjør stoffet både vanskelig og omfattende å lære. Dette gikk også igjen da elevene ble spurt om hva de mente var det mest nyttige de lærte i forelesningene med animasjoner. Alle elevene forklarte om

biomekanisk analyse, men uten å bruke fagbegrep som for eksempel moment, momentarm eller kraftvektor. Dette styrker igjen antagelsen om at elevene ikke hadde mye forkunnskaper om temaet. Da vil det, som nevnt tidligere, være en større kognitiv belastning å konstruere nye skjemaer enn å tilføye informasjon til allerede eksisterende skjemaer.

5.3 Animasjoner hadde en bedre læringseffekt på de med lav karakter

Svake elever i animasjonsgruppen scoret signifikant høyere ($p=0,02$) enn svake elever i kontrollgruppen. I analysen, når man ekskluderer de elevene med karakteren 4-6, og kun inkluderer de med karakteren 1-3, ser man at animasjonsgruppen hadde en gjennomsnittscore på 37,66 ($n=50$), mens kontrollgruppen scoret 32,24 ($n=45$). Dermed er det kun for elevene i kontrollgruppen at man finner en sammenheng mellom karakteren deres i faget og scoren på testen. Selv om elevene manglet forkunnskaper om mye av det aktuelle stoffe, vil karakterene deres fra tidligere fortelle noe om forkunnskapene de besitter i treningslærefaget, og som undervisningen har tatt utgangspunkt i. Dette stemte kun for kontrollgruppen. Her viste analysen at elever med god karakter i faget scoret bedre på testen, enn elever med dårligere karakter i faget. Denne sammenhengen er signifikant ($p=0,00$). Denne sammenhengen er ikke signifikant for animasjonsgruppen ($p=0,12$), noe som skyldes de gode resultatene fra de svake elevene.

Fra intervjuene med elevene i animasjonsgruppen kom det fram at PowerPoint-presentasjoner med stillbilder var det mest brukte læringsverktøyet i treningslærefaget. Noe man kan anta at er tilfellet for kontrollgruppen også. For kontrollgruppen vil da karakteren deres i faget gjenspeile seg i scoren deres fra testen. En læringsmetode som passer de med høy karakter bedre enn de med lav karakter. Man blir god på det man trener på. Animasjoner hadde en bedre læringseffekt på de elevene med lav karakter enn de elevene med høy karakter. Kan en skolehverdag med overvekt av PowerPoint-presentasjoner med tradisjonelle 2D stillbilder være en av grunnene til at disse elevene til nå har fått en dårligere karakter i faget enn de sterke? Andre funn fra denne avhandlingen tyder på at ulike elever foretrekker ulike læringsverktøy.

Diskusjonsoppgaver, gruppe- og individuelle prosjekter og video ble nevnt av en del, men at PowerPoint-presentasjoner med stillbilder ser ut til å være det hyppigst brukte

læringsverktøyet i faget. Her kan det ligge et stort potensiale for å optimalisere skolehverdagen for enda flere elever. Metaanalysen til Höffler & Leutner (2007) konkluderte med at læringseffekten til animasjoner ser ut til å være best under spesifikke forhold og for spesifikke områder. Kanskje gjelder dette også for spesifikke elever? Uansett, med dagens skolehverdag hvor stort sett alle elever har egen PC, kan og bør undervisningen tilpasses bedre, slik at den er motiverende og lærerik for alle elever. Vi kan dermed stille et spørsmål om dagens skole i større grad bør benytte seg av tilpasset opplæring slik at alle elever får utnyttet sitt potensiale. Elever som i dag får sterk karakter i faget; skyldes dette at dagens læringsverktøy er bedre tilpasset de, mens elever med svak karakter i faget oppnår disse karakterene fordi de lærer bedre av et annet verktøy? Noen elever lærer kanskje bedre ved å bruke læringsverktøy som er statiske, som dagens PowerPoint-presentasjoner, eller pensumlitteraturen fra bøker, mens andre lærer bedre av dynamiske bilder eller kanskje andre læringsverktøy som i liten grad er benyttet i den norske skole per dags dato. IKT-bruken i skolen har blitt et sentralt tema de siste 10 årene og funn viser at lærerne er tilstede på denne læringsplattformen (Jumlin, Bergqvist & Hällgren, 2012), men kanskje ikke i like stor grad som vi ønsker å tro. Fra ICIL 2013 (International Computer and Information Literacy Study 2013) rapporterer elevene om lite IKT bruk i skolefagene. Mange lærere oppgir at de sjeldent bruker digitale verktøy i skolehverdagen og at de i løpet av de siste to årene ikke i stor grad har vært på kurs for å øke sin digitale kompetanse, men funn herfra viser også at lærerne er mer positivt innstilt til bruk av IKT i undervisningen enn lærere i andre land. Manglende digitale ferdigheter hos læreren er i følge 77% av skolens IKT-ansvarlige den største hindringen for pedagogisk bruk av IKT (ICIL, 2013). Med innføringen av LK06 har læreren fått mye større rom og handlingsfrihet til å tilpasse opplæringen slik at den gagnar flest mulig elever (Dale & Wærness, 2007, Berg & Nes, 2007). Dermed kan man argumentere for at flere ulike læringsverktøy kanskje må inn i skolehverdagen for å skape en best mulig læringssituasjon for alle. Ved å bruke animasjoner, slipper man å konstruere spesialklasser eller grupper som krever ekstra lærerressurser og som bidrar til at de utsatte elevene blir i mindre grad en del av den norske fellesskolen (Hauge & Bachmann, 2006), eller belaster skolens *rammefaktorer* (Lyngsnes & Rismark, 2007) på en unødvendig måte.

Disse resultatene sett i lys av kognitiv læringsteori kan tyde på at de elevene som scoret godt på testen, muligens kan ha blitt mindre påvirket i forhold til den *utenforliggende*

kognitive belastningen (UKB) som animasjonene gir. UKB er som nevnt tidligere den informasjonen som ligger i det materialet som skal læres eller metoden benyttet for hvordan man lærer, og den belastning dette har på individets totale kognitive evner (Höffler & Leutner, 2007). For disse elevene var kanskje den kognitive belastningen fra animasjonene mindre enn hos de andre elevene. Sagt med andre ord hadde kanskje disse elevene mindre problemer med å tolke animasjonene og dermed mer kognitiv kapasitet tilgjengelig for å lagre informasjonen. Man kunne også ha spekulert i om de svake elevene spilte mer dataspill og var bedre kjent med denne representasjonen, noe som ga en mindre belastning på UKB. Funn fra denne avhandlingen tyder ikke på dette. Fra intervjuene var det ingen ting som tydet på at enkelte elever spilte mer dataspill enn andre, men flere oppga at de hadde spilt en del før. En kartlegging av spillhistorikken deres ble ikke gjort, men kunne gitt svar på om svake elever spilte mye dataspill før og dermed var bedre kjent med animerte figurer. En annen faktor som kan forklare noe av grunnen til at de svake elevene scoret så bra var enn økt interesse for læringsverktøyet i form av mer muntlig aktivitet i timene enn hva de selv mente de har vært i tidligere undervisningstimer i faget.

5.4 Svake elever var mer muntlig aktive enn sterke elever

3 av 5 elever med svak karakter i faget fortalte at de var mer muntlig aktive enn hva de mente de var til vanlig, mens 3 av 5 elever med sterke karakter oppga at de var mindre muntlig aktiv enn hva de var til vanlig. For de svake elevene viser kanskje dette at de var mer interesserte i dette læringsverktøyet og dermed mer muntlig aktive enn tidligere. De sterke elevene oppga at de var mindre muntlig aktive fordi stoffet var krevende og at de dermed i større grad enn tidligere trengte å konsentrere seg og følge med. Litteraturen sier som nevnt tidligere at interessen for hva som skal læres letter den kognitive belastningen som ligger i informasjonen, og kan dermed bidra til at sammenhengen mellom karakter i faget og score på testen er mye svakere for animasjonsgruppen enn for kontrollgruppen (Ainsworth, 2008). Dette kan kanskje bety at svake elever fant en større grad av *akademisk motivasjon*, som nevnt tidligere er en betegnelse på en «indre tilstand som initierer og opprettholder målrettet atferd» (Mayer, 2014), enn hva de har opplevd i faget tidligere. Meningsfull læring betinger at elevene er villige til å gjøre en innsats for å aktivere de nødvendige kognitive prosessene, som selektering, organisering og integrering. Det er dermed en forutsetning for læring at elevene har et *ønske* om å lære. Den muntlige aktiviteten kan kanskje også

bety at de hadde et ønske om å *vis*e at de ønsket å lære, og uttrykte dette gjennom å være mer muntlig aktiv i timene.

5.4.1 Lærerens kunnskaper

Videre er det også naturlig å anta at ulike elever i en klasse lærer ulikt, og vil dermed spørre læreren ulike spørsmål om undervisningen. Man kan dermed anta at alle lærerne, i varierende grad, fikk spørsmål fra elevene underveis i undervisningen, og at deres pedagogiske og teoretiske kunnskaper spilte en rolle for læringsutbyttet til elevene. Som nevnt tidligere var undervisningen krevende for elevene, men også for lærerne (se masteravhandlingen til Aas, 2016), slik at lærernes evne til å formidle stoffet og supplere læringsverktøyet de hadde tilgjengelig med egne kunnskaper om emnet kan ha påvirket resultatene. Enkelte av lærerne fortalte blant annet at animasjonene gjorde det enklere å forklare stoffet og at det ga en bedre respons fra elevene. Det gjorde at de ikke trengte å forklare så mye selv (ibid.). Dette kan ha vært en fallgrube for læreren i forhold til litteraturen om optimal læring som krever en kombinasjonen mellom visuelle informasjonskanaler (animasjoner/stillbilder) og verbale informasjonskanaler (læreren) (Zetou, Tzetzis & Vernadakis, 2002). Naturlig nok vil lærere som besitter mer kunnskap om biomekanikk og styrketrening ha bedre forutsetninger for å undervise om dette enn lærere som ikke har det samme kunnskapsgrunnlaget. Dermed kan også lærernes forkunnskaper ha spilt en rolle for læringsutbyttet til elevene og deres evne til å *forklare* innholdet til elevene, ved hjelp av animasjonene, slik at de forstår. Dette kan ha vært avgjørende for læringsutbyttet. IKT kan ikke erstatte læring og kunnskap (Imsen, 2010). Det samme understrekes i Stortingsmelding 31: «*Også for bruk av IKT er det grunn til å tro at det ikke er metoden i seg selv, men lærernes faglige og pedagogiske kompetanse, som er avgjørende for læringseffekten*» (St. meld nr. 31, 2007-2008, s. 33). Dette understreker animasjoners rolle som et verktøy og ikke som en egen metode for undervisningen.

5.5 PowerPoint-presentasjoner er den vanligste undervisningsmetoden

Alle elevene oppga at PowerPoint-presentasjoner er den mest brukte læringsmetoden i treningslære-faget, da med stillbilder. Lærerne mener at de er flinke til å variere opplegget, men at de også ofte bruker PowerPoint-presentasjoner (Aas, 2016). Elevene sier at, ofte er dette supplert med skriftlige oppgaver som de skal jobbe med i etterkant.

Disse oppgavene kan løses om de har fulgt med i forelesningen og søker etter utfyllende stoff. Enten ved å bruke pensumlitteraturen eller andre kilder de har tilgjengelig. Dette er en undervisningsmetode som ligner på den vi benyttet, men isteden for skriftlige oppgaver etter forelesningen ga vi elevene muntlige diskusjonsoppgaver underveis. Disse oppgavene dreide seg om stoffet læreren nettopp hadde gått gjennom og løsningen ble gitt om elevene fulgte med i forelesningen. Lite skiller da undervisningen elevene i kontrollgruppen har på ukentlig basis og vårt prosjekt. Dermed finner vi også en sammenheng mellom karakter og score på testen for kontrollgruppen, men ikke for animasjonsgruppen. Dette er igjen et nytt argument for at TO må inn i skolen i større grad. Samtlige elever oppgir at PowerPoint-presentasjoner med stillbilder er det som blir mest brukt på alle skoler, men når de ble spurt om hvilke undervisningsmetoder de likte best ble flere andre metoder nevnt, som ulike former for spill, prosjekter, video og diskusjonsoppgaver/debatter. Her bør kanskje læringsplakaten i større grad benyttes (Berg & Nes, 2007), som sier blant annet at man skal fremme tilpasset opplæring og varierende læringsmetoder.

Et annet interessant poeng var at tre av elevene med svak karakter i faget, og kun en av elevene med sterk karakter i faget, fortalte at de hadde vært borti lignende læringsverktøy i andre fag. Det var animasjoner brukt i geografi-, matematikk- og naturfagundervisningen. Det er usikkert hvor mange av de svake elevene som har sett et slikt læringsverktøy tidligere, men kanskje kan deres kjennskap til undervisningsmetoden forklare noen av grunnen til resultatene fra denne studien.

5.6 For mye, for fort?

Lærerne skulle gjennomgå over 90 slides på 4x45 min. Forelesningene var utformet på en slik måte at animasjonene kunne bli spilt av flere ganger og man kunne trykke pause midt under avspillingen av en animasjon. På denne måten kunne læreren vise animasjonen flere ganger om elevene ikke forstod noe eller ikke fikk med seg all informasjonen. Dermed kan tid til rådighet ha vært avgjørende, og hvor mye tid hver enkelt lærer satte av til å spille av hver enkelt animasjon. På forhånd fortalte flere lærere at de trodde tiden ville bli knapp. De var alle mer positive etterpå, hvor samtlige fortalte at de kom gjennom hele forelesningen til oppsatt tid, men at enkelte skulle ønske de hadde mer tid til rådighet (Aas, 2016). Denne forhåndsantagelsen om at de hadde dårlig tid kan ha ført til at de gikk gjennom forelesningen med et høyere tempo enn hva som

var nødvendig, slik at ikke alle elevene oppfattet all informasjonen i alle animasjonene. Dette var noe vi oppga under opplæringen til alle lærerne, at de hadde nok tid selv om det virket som om det var mye stoff. Selv om lærerne kom gjennom hele forelesningen opplevde kanskje ikke alle elevene *dybdelæring*, et begrep som omhandler det å oppnå forståelse og evnen til å ta i bruk kunnskapen og ferdigheten til å løse oppgaver og mestre utfordringer (NOU, 2015:8). Animasjoner kan ha en fordel med tanke på å oppnå dybdelæring i treningslærefaget. Nettopp fordi dybdelæring omhandler det å lære og beherske fagets egne metoder og tenkemåter, er dynamiske prosesser sentrale i treningslærefaget og kan illustreres ved hjelp av animasjoner. Et viktig poeng er videre at dybdelære ikke er dybde i alt for alle, men at ulike elever må evaluere selv hva de må jobbe mer med og hva de finner interessant.

En annen utfordring kan være om animasjoner er for enkle i design, for eksempel om en animasjon ikke inneholder all informasjon som er nødvendig for å forstå et konsept (kunnskap som *forfatteren av animasjonene* forutsetter at ligger der) og at individet da kun stoler fullt og helt på animasjonen. Den utenforliggende kognitive belastningen kan dermed bli for liten slik at individet ikke fullt ut forstår hva animasjonen prøver å lære bort. Dette nevnte også en svak elev at kunne være en ulempe med animasjoner. Han sa: *”Det kan være hvis animasjonene i seg selv ikke er gode nok da. At en bare ser et bilde, men hva er det man ser liksom. At det er gode forklaringer knyttet til animasjonene. Hvis det mangler da så tror jeg det kunne vært vanskelig. Hvis jeg satt hjemme da og bare så på en PowerPoint med animasjoner så kunne det vært vanskelig å forstå de.”* Disse animasjonene er som sagt beregnet for utdanning på høyskolenivå, men begge forelesningene er hentet fra samme forfatter og brukt på samme høyskole, men på forskjellige årskull. Man kan dermed anta at samme mengde informasjon var tilgjengelig i begge forelesningene. Om det ikke var *nok* informasjon, i henhold til elevenes forkunnskaper, ville dette slått negativt ut på begge gruppene, da vi brukte en god mengde tid på å forsikre oss om at bildene inneholdt like mye informasjon for kontroll og animasjonsgruppen.

5.6.1 Utfordringer når det blir mange elever.

Utfordringer med animasjoner kan være at de ikke er individuelt tilpasset den enkelte brukeren, men at de vises/ruller over skjermen i et bestemt tempo med en viss mengde informasjon. Dette gjør at brukeren selv ikke kan utforske hva som skal læres i sitt eget

tempo (Lowe, 2004). Man kan anta at elever som besitter mer forkunnskaper om temaet opplever at mengde stoff, et høyere tempo og en større progresjon i undervisningen, enklere følger med, enn elever som ikke har like mye forkunnskaper. Da elevene i dette prosjektet oppga at de ikke hadde mye forkunnskaper om temaet ville kanskje interessen for stoffet og motivasjon til å lære om temaet være avgjørende for hvordan elevene opplevde progresjonene i forelesningene. Det ser ut til å være tilfellet her også. I intervjuene var det totalt sett de svake elevene som var mer positive til mengde stoff, tempo og progresjon på forelesningene. Dette kan igjen henge sammen med at de fant læringsverktøyet mer interessant og motiverende enn de sterke elevene og at animasjonene passet bedre for disse elevene, enn vanlig PowerPoint-presentasjoner med stillbilder. Om dybdelæring skal oppstå må elevene ha muligheten til å ta et valg basert på egne interesser, å egne vurderinger av hva han eller hun må lære mer om. Dette krever en aktiv involvering fra elevens side (NOU, 2015:8). Kanskje var nettopp de svake elevene mer aktivt involvert i disse timene. Det var uansett ingen elever som fortalte at det var alt for mye stoff eller at forelesningene gikk for fort fram slik at de ikke greide å henge med. Dermed kan det virke som om animasjonenes design og framvisningen fra læreren ikke var forstyrrende for hvordan elevene opplevde forelesningen.

5.6.2 Elevenes opplevde fordeler og ulemper med animasjoner.

Hovedfordelen med animasjonene sett fra elevene sin side var kombinasjonen av verbal beskrivelse og demonstrasjon, i tråd med funn fra Zetou, Tzetzis & Vernadakis (2002). Elevene forklarte at dette bidro til at de lærte bedre enn om de for eksempel skulle lest om biomekanisk analyse i boken og/eller sett stillbilder. Denne fordelene hadde ikke kontrollgruppen, noe som derimot viste seg å ikke være utslagsgivende for testresultatene. Denne effekten kan ha vært redusert ved at lærerne i kontrollgruppen bidro selv ved å være øvingsbilde (vil bli diskutert senere) eller bruke andre elever som øvingsbilde, i tillegg til å selv beskrive hva som skjedde.

Ulemper

Da elevene ble spurt om ulemper med animasjonene hadde de fleste ikke noe klart svar. Som nevnt tidligere fant alle elevene læringsverktøyet mer interessant og motiverende enn tidligere undervisning i faget. En elev nevnte spesielt dette med tilgjengelighet. Animasjonene var kun tilgjengelig som PowerPoint-presentasjoner til læreren og kan

dermed ha bydd på utfordringer for elever som ikke var tilstede i alle timene. Om de ikke har mulighet til å laste ned eller se animasjonene en annen plass kan det for disse elevene være vanskelig å få med seg all informasjonen og holde tritt med progresjonen på forelesningene. Det finnes mye forskning på animasjoner som e-læringsprogrammer (se blant annet studier av Richard Lowe, Roxana Moreno eller Richard E. Mayer) men funn derfra vil ikke bli diskutert her.

5.7 Kroppslig involvering, en avgjørende faktor?

Schnotz & Lowe (2008) konkluderte med at statiske bilder passer best for å forklare et statisk innhold og dynamiske bilder for å forklare et dynamisk innhold. Dermed burde man anta at animasjonene ville ha en fordel da elevene skulle lære om biomekanisk analyse og hvordan momentfordelingen forandres når et individ gjør en bevegelse eller en styrkeøvelse. Når det gjelder hvordan vi mennesker har ulike kanaler for å tolke informasjon verbalt, visuelt og igjennom observasjon av kroppslige bevegelser burde man anta at elevene ville lært mer av en animert figur som gjennomførte en bevegelse enn et stillbilde hvor eleven selv måtte forestille seg den samme bevegelsen. Dette støttes blant annet av en del hjerneforskning som viser at deler av hjernen for et individ som gjør en bevegelse, stimuleres også hos individet som kun observerer denne bevegelsen (Meltzoff & Prinz, 2002; Tettamanti et al, 2005). Dette er et sentralt punkt som kunne vært avgjørende for læringseffekten i denne studien, men da det ikke var en signifikant forskjell mellom gruppene kan man anta at denne fordelene ikke var til stede. Dette kan blant annet skyldes at lærerne for kontrollgruppen brukte seg selv som øvingsbilde for å supplere den manglende bevegelsen i stillbildene, noe som var nok til å eliminere animasjonenes fordel, eller at elevene selv klarte å visualisere denne bevegelsen. En annen faktor som kan ha påvirket dette, og eliminert fordelene med animasjoner, var de innlagte oppgavene underveis hvor elevene selv skulle være aktive.

Elevens kroppslig involvering.

Flere av oppgavene under forelesningene gikk ut på at elevene selv skulle gjøre et arbeid. Alt fra å løfte en bok til å ta dype et-beins knebøy for å kjenne etter hvor i øvelsene det var tyngst. Dette både for å skape en forandring fra den kontinuerlige metodikken hvor læreren sto foran å forelese, men også for at elevene skulle få ta teorien ut i praksis å kjenne etter hvordan momentfordelingen forandret seg underveis i en øvelse. Dette oppga alle elevene at var en læringsmetode de var kjent med fra

tidligere undervisning i faget, men flere fortalte at de ikke benyttet den like ofte som under forelesningene med animasjoner. Disse oppgavene var lik for begge gruppene og kan dermed ha bidratt til at de dynamiske bildene i animasjonene ikke var like utslagsgivende for læringsutbyttet. Fra intervjuene kom det også fram at disse oppgavene var lærerikt for alle elever, uavhengig av karakter deres i faget. Dermed støtter også dette lignende funn fra Cook et al. (2008) og Perry, Berch, & Singleton (1995) om en positivt læringseffekt ved bruk av kroppslige bevegelser og gestikulering.

Den aktive læreren

Alle elevene opplevde at læreren var like kroppslig aktiv som ved tidligere i undervisning i faget, og at dette var positivt for læringsutbyttet deres. Som nevnt tidligere viser litteraturen at demonstrasjon kombinert med øvingsbilder bidrar positivt til elevers læring (Zetou, Tzetzis & Vernadakis, 2002). Spesielt gjelder dette for kroppslige bevegelser i form av stimuliene som oppstår i hjernen både hos utøver og observatør av en bevegelse (Meltzoff & Prinz, 2002; Tettamanti et al 2005). Dermed var det et ønske om å undersøke i hvilken grad elevene opplevde at læreren brukte seg selv som øvingsbilde, og om dette ble annerledes når han eller hun også fikk animasjonene som hjelp til å demonstrere. Ville animasjonene bidra til at læreren i større grad ble passiv i undervisningen og heller brukte animasjonene som øvingsbilde? Dette viste seg å ikke være tilfellet. Flere av elevene fortalte at nettopp læreren deres i treningslærefaget var veldig aktiv i timene og at dette engasjementet smittet over på de. Dette viser at selv om læreren har et hjelpemiddel som kan illustrere en bevegelse for læreren, så vil ikke dette bety at læreren automatisk blir passiv i undervisningen. Både ved å selv være aktiv og ved å få elevene til å gjennomføre bevegelsene, kan dette gjøre, som eleven selv sier, til at de husker bedre og lærer mer av situasjonen. Det kan dermed virke som om demonstrasjon var et læringsverktøy de var vant med. Dermed ville animasjonene kun være et supplement til dette. Om dette også var tilfellet for elevene i kontrollgruppen kan man anta at, det økte læringsutbytte som oppstår for et individ som observerer en kroppslig bevegelse, ikke kun var gjeldende for animasjonsgruppen. Fordi lærerne i kontrollgruppen demonstrerte også den samme bevegelsen eller styrkeøvelsen som animasjonen gjorde, og dermed eliminerte denne effekten animasjonene hadde for animasjonsgruppen.

5.8 Det gode klassemiljøet på idrettsfag

At elevene på idrettsfag opplever et god klassemiljø, går igjen både i intervjuene og fra spørreskjemaet (Kontroll=6,06 og Animasjon=6,22). Dette gjelder også for trivselen deres på idrettslinjen (Kontroll=6,30 og Animasjon=6,26). Flere oppgir at de har et bedre miljø enn hva inntrykket deres er av klassene som går studiespesialisering, noe som flere nevner kommer av alle timene de har sammen som en klasse. Mange timer med fysisk aktivitet, kasseturer og fellesfag fører til at elevene blir godt kjent med hverandre. Konstruksjonen av kunnskap som finner sted i et praksisfellesskap kan sees i relasjon til to prosesser: (a) en ytre sosial kommunikativ prosess og (b) en indre kognitiv prosess. Den ytre prosessen består av dialog hvor problemformuleringer, forslag, motforestillinger, nye forslag og informasjon utveksles mellom deltagerne. Den indre prosessen består av fortolkning og meningskonstruksjoner i den enkelte deltager på grunnlag av framkallinger av etablerte kunnskapsstrukturer. De ytre prosessene kan derfor ikke forstås uavhengig av de indre prosessene (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Elevene opplever at de føler seg trygge på hverandre og at alle respekterer alle. Det viser at det ikke blir sett ned på det å være interessert i timen, og å være muntlig aktiv. Heller ikke det motsatte, som å ikke være interessert i timen eller muntlig aktiv, blir sett ned på. Et godt klassemiljø, og en god dialog mellom lærer og elev, er i tråd med litteraturen nødvendig for at læring skal oppstå. Læringen er situert ved at den er avhengig av sammenhengen den enkelte lærer i (Illeris, 2012).

Læringsklima i klassene ligger litt lavere enn klassemiljøet (Kontroll=4,56 og Animasjon=4,71). Fra intervjuene kommer det fram at det kan skyldes litt uro i undervisningen. En elev nevner at idrettsfagselever har mye energi som må ut, noe som krever at læreren må ha autoritet og respekt for å beholde roen i klasserommet. Alle elevene forteller at det er ro i timene i treningslærefaget, men i varierende grad for andre fag. Elevene respekterer læreren og læreren respekterer elevene. Lærerne mener også de har et godt forhold til elevene (Aas, 2016). Dette fører til et godt miljø både for læring og trivsel. I tillegg nevner flere elever at læreren i treningslærefaget er engasjert og interessert i stoffet han eller hun lærer bort, noe som smitter over på flere elever.

5.8.1 Bedre diskusjon med animasjoner

Elevene i animasjonsgruppen scorer kvaliteten på diskusjonsoppgavene til 5,07, mens for kontrollgruppen er tallet 4,71. Det er en signifikant forskjell mellom gruppene

($p=0,02$). Dette kan skyldes ovennevnte funn hvor de svake elevene opplevde at de var mer muntlig aktive i timene, men igjen fortalte de sterke elevene at de var mindre muntlig aktive. Dermed nøytraliseres den eventuelle effekten dette hadde. Andre forklaringer kan skyldes det faktumet at alle elevene oppga animasjonene som mer motiverende og interessant enn tidligere undervisning i faget, slik at det engasjerte flere elever og gjorde at flere ble muntlige aktive totalt sett. Dette er også i tråd med funn fra den andre delen av dette prosjektet. Der fortalte lærerne at de opplevde at elevene våknet mer og var mer tilstede i undervisningen når en animasjon ble spilt av (Aas, 2016). Dette ser ut til å ha bidratt til at den muntlige aktiviteten og diskusjonen i klassen var bedre for animasjonsgruppen enn for kontrollgruppen. Kanskje er også dette en av grunnene til at de svake elevene gjorde det bedre i animasjonsgruppen enn i kontrollgruppen. De fikk en mulighet til å diskutere problemstillinger, komme med forslag, motforestillinger, nye forslag, informasjonsutveksling og lignende underveis i forelesningene, noe som litteraturen argumenterer for at er gunstig for læring (Skaalvik & Skaalvik, 2005). Dette er også i tråd med *prinsippet om skjema teori og å låne og reorganisere informasjon* (Ainsworth, 2008) som sier at vi låner og utveksler informasjon fra andre, men at disse kopiene ikke blir nøyaktig den samme. Dermed kan to individer løse de samme problemer på to forskjellige måter basert på den samme kunnskapen. Dermed kan diskusjonsoppgavene ha bidratt til at flere av de mentale skjemaene for de svake elevene ble mer utfyllende og inneholdt mer kunnskap fra forelesningene, enn tilfellet var for kontrollgruppen.

5.8.2 Læreren engasjerer alle elevene

En annen ting denne studien ønsket å undersøke var hvordan elevene opplevde at læreren fordelte oppmerksomheten sin i timen. Ble alle som rakk opp hånden spurt? Favoriserte han noen elever? Eller deltok alle elevene jevnt over likt? Grunnen til at dette ble undersøkt var fordi i vårt prosjekt ble hovedsakelig problemløsningsmetoden benyttet. Denne metoden benyttes ofte i skolesammenheng hvor lærer skal komme rundt å hjelpe elevene med å finne løsningen eller læreren stiller et spørsmål hvor elevene selv skal finne svaret (Sweller, 2010). Denne metoden kan være svært tidskrevende da lærer/elev ratioen ikke er gunstig og den kan være veldig belastende for den utenforliggende kognitive kapasiteten (UKB). Dette skyldes alle de utallige potensielle svarene en elev står ovenfor som løsning på det gitte spørsmålet (Van Gog, Paas & Sweller, 2010). Denne effekten ble delvis eliminert da spørsmålene ble

gjennomgått i plenum. Ved at læreren fokuserer kun på noen få elever, kan læringsutbytte til de som ikke får den samme oppmerksomheten reduseres. Fra intervjuene kom det fram at dette ikke var tilfellet for noen av elevene på noen av skolene. Både de sterke og de svake elevene opplevde at læreren fordelte sin oppmerksomhet likt blant alle elevene. Det kan dermed virke som, uavhengig av tema eller læringsverktøy læreren har tilgjengelig, at han eller hun prøver å engasjere hele klassen i forhold til hva som skal læres. Dette er i tråd med litteraturen som viser at best eller mest læring oppstår når kombinasjonen mellom demonstrasjon (fra animasjonene) og verbal beskrivelse (fra læreren) brukes (Zetou, Tzetzis & Vernadakis, 2002). Dermed blir den personlige relasjonen og dialogen lærer-elev ikke mindre gjennomførbar selv om man har disse teknologiske hjelpemidlene tilgjengelig. Videre har elevundersøkelsen fra 2010 vist at et positivt emosjonelt forhold til lærerne har stor betydning for elevenes motivasjon og innsats, og at dette indirekte påvirker elevenes læringsresultater (Topland & Skaalvik, 2010). Resultatene fra dette prosjektet tyder også på at samtlige elevers forhold til læreren har vært godt og dermed fremmer motivasjon og innsats.

5.9 Styrker og svakheter med studien

Metode

Denne avhandlingen er gjennomført både med kvalitative og kvantitative undersøkelser også kalt *triangulering* (Thagaard, 2013). Dette kan være positivt med tanke på at man får et bredere datamateriale og det har gitt flere perspektiver på elevers læring. utfordringer i forhold til denne metoden og samarbeidet mellom to seksjoner på skolen (seksjonen for kroppsøving og pedagogikk og seksjonen for idrettsmedisin), er de ulike tilnærmingene og tradisjonene på de ulike seksjonene, spesielt med tanke på struktur, oppsett og presentasjonen av en masteravhandling.

Min rolle som intervjuer

En svakhet jeg i ettertid har reflektert over er de kvalitative funnene som omhandler trivselen på idrettsfag. Den første eleven som ble intervjuet fortalte om et godt klassemiljø på idrettsfag i forhold til studiespesialiserende klasser på grunn av alle timene de har sammen i klassen. Dette var noe jeg ønsket å ta tak i da resten av elevene ble intervjuet, men jeg ser i ettertid at mine spørsmål kan ha vært litt for ledende i forhold til dette temaet. Dette er noe som må anses som en svakhet. Uavhengig av dette,

scoret elevene trivselen på idrettsfag til 6,30 for kontrollgruppen og 6,26 for animasjonsgruppen. Klassemiljøet scoret 6,06 for kontrollgruppen og 6,22 for animasjonsgruppen. Skalaen gikk fra 1-7, slik at disse tallene er uansett høye. Dermed har kanskje ikke mine spørsmål hatt en alt for stor påvirkning på svarene eleven ga angående dette temaet, men burde uansett ha vært stilt på en mer nøytral måte.

Pilotstudie

Da undervisningsopplegget i utgangspunktet var beregnet på høyskolestudenter måtte vi omstrukturere og forenkle innholdet, samt gjøre en del tilpasninger for å bruke det på elever på den videregående skolen. Samt være forenlig for læringsteorien (CTML) som vi har tatt utgangspunkt i. Etter å ha vurdert gjennomføringen med pilotskolen gjorde vi en del tilpasninger, både på undervisningsopplegget og intervjuguiden (se kapittel 3.9) for å bedre undersøke problemstillingene våre. Dette har vært en styrke for denne studien. En svakhet med denne pilotstudien kan ha vært at skolen som deltok her ligger over gjennomsnittet i forhold til elevenes karakterer, sammenlignet med skolene som var med i selve studien. Klassene i pilotstudien hadde i gjennomsnitt 3,75 og 4 som karakter i første termin vg3, mens for skolene som deltok i studien var snittet 3,48, hvor de to skolene med lavest snitt lå på 2,80 og 2,72. Dermed kan tilbakemeldingene vi fikk fra pilotskolen ha vært misvisende i forhold til hvor vanskelig og omfattende forelesningen var for elevene.

Tema for undervisningen

Som nevnt tidligere var lærestoffet i undervisningen både vanskelig og nytt for mange av elevene og lærerne. Kognitiv læringsteori argumenterer for at forkunnskaper er nødvendig for å optimalisere enhver læringsprosess, slik at læringsutbyttet til animasjonene kan ha forsvunnet da innholdet i forelesningene var vanskelig å forstå. Videre studier bør ta hensyn til dette og i større grad forsikre seg at undervisningen man velger bygger på forkunnskaper hos individene som skal testes. På denne måten kan man kanskje se enn større effekt av animasjoner som et læringsverktøy.

Testen

Den skriftlige testen elevene skulle gjennomgå var en multiple choice avkrysningsprøve. Bildene fra denne testen var hentet både fra forelesningene til kontrollgruppen og animasjonsgruppen. Det var også mer eller mindre like mange

bilder hentet fra begge gruppene, slik at ingen fikk en fordel av å kunne gjenkjenne flere bilder fra forelesningen enn hva den andre gruppen kunne. Derimot var testen en papirversjon med stillbilder, slik at kontrollgruppen kan ha hatt en fordel ved at de var mer kjent med representasjonen enn hva animasjonsgruppen var.

Kort eksponeringstid

Et annet sentralt punkt som kan ha vært helt avgjørende for at man ikke fant en forskjell i læringsutbytte mellom gruppene er eksponeringstiden. Begge gruppene var relativt like i forhold til de fleste faktorene vi målte. I tillegg var alle skolene geografisk sett fra samme område på Østlandet. Undervisningen foregikk kun over fire skoletimer. Det kan være mulig at dette ikke var tilstrekkelig tid til at vi fikk sett om animasjoner hadde en læringseffekt eller ikke. Optimalt sett ville dette forsøket vært gjennomført over en lengre periode, men dette ville krevd animasjoner som dekker flere emner og kapitler fra pensumlitteraturen, samt mer tid til rådighet. Om dette læringsverktøyet blir videre utviklet for framtiden og dermed testes over en mye lengre tidsperiode, kan man kanskje se en større forskjell mellom gruppene.

Lærerens rolle

Designet på denne studien var slik at læreren (n=10) underviste sin egen klasse (n=10). Lærerens rolle har vist seg å være en av de største påvirkningsfaktorene for om læring oppstår blant elevene. Dermed har vi ingen kontroll over om nøyaktig den samme undervisningen foregikk på alle skolene, noe som også er usannsynlig. For å sikre større kontroll burde alle klassene vært undervist av samme lærer under de samme forholdene. Med så mange elever er dette en stor utfordring og kanskje heller ikke ønskelig, da animasjonene er ment som et læringsverktøyet, og skal kunne gi alle elever økt læringsutbytte uavhengig av hvem læreren er.

Motivasjon

Da dette var et uavhengig prosjekt i forhold til hva som ellers foregår på skolen, i form av at elevenes score på testen ikke påvirket karakterene deres i faget eller vitnemålet deres på noen måte. Kan mangel på motivasjon ha vært avgjørende. Om elever med en sterk karakter i faget er mer resultatorienterte og fokuserte på hva som må gjøres for å få en god karakter, kan de ha sett på timene som "ikke tellende for karakteren i faget" og dermed ikke lagt ned like mye innsats i det å gjøre det bra. Dette er selvsagt bare

spekulasjoner, men lignende prosjekter i framtiden bør, om det lar seg gjøre, være designet slik at resultatene deres kan påvirke karakteren deres i faget. Dette kan bidra til at alle elevene selv ønsker å legge ned innsatsen som er nødvendig for å lære om de aktuelle temaene.

6. Validitet, reliabilitet og generaliserbarhet av oppgaven

Validitet, reliabiliteter og generaliserbarhet er begreper som brukes for å verifisere et prosjekts funn og dens forskningsprosess. Disse begrepene omhandler hvilken troverdighet, pålitelighet og overførbarhet kunnskapen har (Johannesen et al., 2009).

6.1 Validitet

I den kvantitative delen blir begrepet validitet knyttet til problemstillingen og hvordan prosjektet måler dette. Både forelesningen og den teoretiske testen elevene har mottatt er knyttet opp i mot kompetansemålene for treningslære 2. Ting som har blitt gjennomgått både i forelesningen og på prøven har vært basert, både på pensumlitteraturen i faget, og forelesninger på NIH. Da temaet for forelesningene kan ha vært vanskelig for eleven å forstå kan dette ha vært en svakhet i forhold til validiteten til denne studien.

I den kvalitative delen blir begrepet validitet knyttet til tolkning av data og omhandler gyldigheten eller troverdigheten til de tolkningene forskeren har kommet frem til (Johannesen et al., 2009). Denne delen av prosjektet har basert seg på tekstdata og ikke talldata. Dermed er grundigheten i mitt arbeid med på å bestemme fortolkningens troverdighet og om valg av metode har egnet seg til å svare på problemstillingen som ble utarbeidet på forhånd (Thagaard, 2013). I en tolkningsprosess er det viktig at jeg kan argumentere for framgangsmåten for all tolkningen som har kommet fram. Det har også vært viktig å belyse hvordan jeg har framstått som forsker og hvordan min interaksjon med informantene har vært. Dette har blitt beskrevet i metodekapitlet.

6.2 Reliabilitet

Reliabiliteten bestemmes av hvordan de målingene som leder fram til resultatet blir utført. Nøyaktighet i alle deler av prosessen har dermed vært veldig viktig. For den kvantitative delen har dette dreid seg om den teoretiske testen og hvordan den ble gjennomført. Alle elevene har gjennomført testen individuelt uten noen form for hjelpemidler. Alle elevene har også fått like lang tid på selve testen. Deretter har det også vært svært viktig at jeg som forsker har vært nøyaktig i registreringen og behandlingen av datamaterialet. I følge Johannessen et al. (2009) handler reliabilitet om

studiens data. Det bygger på dataen som brukes, hvordan dette har blitt samlet inn og hvordan den bearbeides. For den kvalitative delen gjelder dette intervjuene mine med elevene, som har blitt tatt opp på lydbånd og transkribert av meg i etterkant. For å sikre høy reliabilitet må resultatet i ettertid kunne reproduseres av andre forskere (Kvale & Brinkmann, 2009), men i følge Johannessen et al. (2009) kan kvalitative metoder føre til at en annen forsker vil komme fram til andre resultater enn hva en selv finner. Dette skyldes at to ulike forskere vil kunne få to ulike svar fra informantene og analysere disse på forskjellige måter. Det blir dermed vanskelig å oppnå den samme reliabiliteten for den kvantitative og kvalitative delen av prosjektet.

6.3 Generaliserbarhet og overførbarhet

Generaliserbarhet handler om i hvilken grad man kan trekke generelle konklusjoner ut i fra funnene som videre vil være gjeldende for resten av befolkningen (Thagaard, 2013). Denne studien har rekruttert flere skoler fra hele Østlandet og de kvantitative resultatene er basert på et stort utvalg elever (n=191). Dermed er det et godt grunnlag for å tro at funn her også vil være gjeldene for andre skoler og andre elever i området. Kanskje også for idrettsfagselever i hele landet.

Overførbarhet, kan også sees på som en teoretisk generaliserbarhet og omhandler hvorvidt mine tolkninger kan være overførbare til andre sammenhenger (Thagaard, 2013) og dermed om elever på andre idrettslinjer kan kjenne seg igjen i erfaringene elevene i denne studien gjorde seg. Alle elevene opplevde animasjonene som både mer motiverende og interessante enn tidligere undervisning i faget, noe som gir et godt grunnlag for å tro at også andre elever vil oppleve dette. Dette kan dermed ha en overføringsverdi og øker bekreftbarheten og troverdigheten til denne studien (ibid.).

7. Veien videre

Denne studien har belyst læringsutbyttet av et dynamisk læringsverktøy inn i et teoretisk fag, som blant annet omhandler bevegelser i menneskekroppen. Litteraturen på feltet argumenterer for at animasjoner som et læringsverktøy kan være passende i denne konteksten (Schnotz & Lowe 2008). Denne studien har til dels vist at dette også ser ut til å være tilfellet i treningslærefaget, å spesielt blant svake elever. Det er videre viktig å understreke at animasjoner ikke er en egen metode for læring, men et nyttig verktøy som kan benyttes. Bruken av digitale verktøy er et voksende felt i skole- og undervisningssammenheng. Verktøyet kan være nyttig for å forklare, eller vise ting som tradisjonelle undervisningsmetoder har hatt problemer med tidligere. Videre studier bør undersøke læringsutbytte av ulike animasjoner, eller bruken av animasjoner i diverse e-læringsprogram som elevene kan jobbe med på egen hånd. Det kan være interessant å legge opp et lignende undervisningsopplegg, over en lengre periode, med flere ulike temaer for videre å undersøke læringsutbytte til animasjoner, eller om animasjoner påvirker lærings- og klassemiljøet. Etter gjennomføringen av denne studien har det også dukket opp en del spørsmål det kan være interessant å følge opp, og få svar på. Spesielt med tanke på forskjellen mellom de svake elevene i animasjon- og kontrollgruppen. Oppfølgingsintervjuer og nye intervjuer av flere svake elever, kan gi svar på hvorfor elevene i denne gruppen gjorde det så godt på testen, og hva det var med animasjonene som passet disse elevene så godt. Det kan være naturlig å utforske mer omfattende deres historikk med dataspill. Har de for eksempel spilt mye dataspill før, og var dermed mer kjent med animasjoner og denne representasjonen? Opplevde også flere svake elever at de var mer muntlig aktive? Og eventuelt hvorfor var de det? Nye studier kan videre undersøke elevers interesse for animasjoner, og den økte muntlige aktiviteten blant svake elever, da alle intervjuobjektene i denne studien fortalte at animasjoner var mer motiverende og interessante. Kan dette gi elever som ikke er like interesserte i treningslærefaget ny motivasjon og økt interesse? Kan animasjoner brukes som et virkemiddel for å redusere frafallet på den videregående skolen? Andre studier bør også undersøke om animasjoner passer like godt eller kanskje også bedre inn i andre fag. Det kan være i matematikk, naturfag, geografi eller andre fag med et dynamiske innhold som det kan være utfordrende å forklare med statiske representasjoner.

8. Konklusjon

3D animasjoner hadde hverken et større eller mindre læringsutbytte i forhold til 2D stillbilder i undervisningen av biomekanisk analyse for elever på vg3 i faget treningslære 2. Elevene i animasjonsgruppen vurderte kvaliteten på diskusjonen i forelesningene signifikant høyere enn hva kontrollgruppen gjorde. Subanalysene kan konkludere med at elever med en svak karakter (1-3) i animasjonsgruppen hadde et signifikant bedre resultat på testen enn de med svak karakter (1-3) i kontrollgruppen. Kvalitative analyser viser at 3 av 5 svake elever opplevde å være mer muntlig aktive i timene enn hva de er til vanlig, mens 3 av 5 sterke elever var mindre muntlig aktive. Alle intervjuobjektene mente at animasjonene var mer interessante og motiverende enn tidligere undervisningsmetoder brukt i faget.

Litteraturliste

- Aas. D., H., N. (2016) *Undervisning med animasjoner i treningslære 2*. Masteroppgave. Norges idrettshøgskole.
- Adams T., Kandt, G., Throgmartin, D. & Waldrop. (1991) Computer-assisted instruction vs. Lecture methods in teaching the rules of golf. *Physical Educator* 48: s.146-150.
- Ainley, J., Enger, L. & Searle, D. (2008). «Students in a Digital Age: Implications of ICT for Teaching and Learning». I J. Voogt & G. Knezek (eds). *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. New York: Springer, s.63 – 80
- Ainsworth, S. (2008). How do animations influence learning? In D. Robinson & G. Schraw (Eds.), *Current Perspectives on Cognition, Learning, and Instruction: Recent Innovations in Educational Technology that Facilitate Student Learning*. s.37-67. Information Age Publishing.
- Antoniou, P., Gourgoulis V., Trikas, G., Mavridis, T. & Bebetos E. (2003) Using Multimedia As An Instructional Tool In Physical Education. Department of Physical Education and Sport Science Democritus University of Trace, Komitini, Greece. *Jurnal Of Human Movement Studies*, 2003, 44: s.433-446
- Bennett R. E, Goodman M., Hessinger J., Kahn H, Ligget, J., Marshall G., Zack J. (1999) Using multimedia in large-scale computer-based testing programs. *Computers in Human Behavior* 15 (1999) s.283-294.
- Berg, G. D. & Nes, K. (2007) *Kompetanse for tilpassa opplæring. Kva kompetanse, og kvifor? Ein introduksjon*. Kompetanse for tilpasset opplæring. Artikkelsamling Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2000). Effect of computer animation on users' performance: a review. *Le Travail Humain*, 63, s.311–329.
- Bétrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* s.287-296. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Bjørndal, B., & Lieberg, S. (1978). *Nye veier i didaktikken? En innføring i didaktiske emner og begreper (Pedagogisk perspektiv)*. Oslo: Aschehoug.
- Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive Load Theory and the Format of Instruction. *Cognition and instruction*, 8(4), s.293-332.
- Cook, S. W., Mitchell, Z., & Goldin-Meadow, S. (2008). Gesturemakes learning last. *Cognition*, 106, s.1047–1058.
- Dale, E. L., & Wærness, J. I. (2003). *Differensiering og tilpasning i grunnopplæringen. Rom for alle - blikk for den enkelte*. Oslo: Cappelen Akademisk Forlag.
- de Koning, B. B., Tabbers, H. K., Riders, R. M. J. P., & Paas, F. (2007). Attention cueing as a means to enhance learning from an animation. *Applied Cognitive Psychology*, 21(6), s.731–746.
- Engelsen, B. U. (2006). *Kan læring planlegges?: Arbeid med læreplaner - hva, hvordan, hvorfor. Revidert mot L06 - Læreplan for kunnskapsløftet*. (5. utg. ed.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Eriksen, M. H. (2015) Bruk av statiske og dynamiske visualiseringer i undervisning – En casestudie av idrettshøgskole-studenters forståelse av biomekanisk analyse. Masteroppgave i pedagogikk Kommunikasjon, design og læring. Institutt for pedagogikk. Det utdanningsvitenskapelige fakultet. Universitetet i Oslo.
- Flores, R. L., DeMoss, P., Klene, C., Havlik, R. J. & Tholpady, S. (2013) Digital Animation versus Textbook in Teaching Plastic Surgery Techniques to Novice Learners. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Jul;13 2(1) s.101-109. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182910aa9.
- Føllesdal, D. & Walløe, L. (2002). *Argumentasjonsteori, Språk og Vitenskapsfilosofi*. Oslo. Universitetsforlaget.
- Gjerset, A., Haugen, K. & Holmstad, P. (2009) *Treningslære*. Gyldendal Undervisning.
- Goldin-Meadow, S., Nusbaum, H., Kelly, S. D., & Wagner, S. (2001). Explaining math: Gesturing lightens the load. *Psychological Science*, 12, s.516–522.

- Guttmann G. D. (2000). Animating Functional Anatomy for the Web. *The Anatomical Record (New Anat.)* 261 s.57–63, 2000.
- Haug, P. & Backmann, K. (2007). *Grunnleggjande element for forståing av tilpassa opplæring*. Kompetanse for tilpasset opplæring. Artikkelsamling Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Haugland, O. A., & Mathisen, G. (2003). Biomekanikk i teori og praksis - fra grunnleggende teori til bevegelsesstudier ved hjelp av moderne datateknologi. *Eureka*, (6), s.1–57.
- Höffler, T. & Leutner, D. (2007) Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction* 17 (2007) s.722-738.
- Illeris, K. (2012). *Læring*. Gyldendal akademiske.
- Imsen, G. (2010). *Lærerens verden: innføring i generell didaktikk*. 4. utg. Oslo: universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A. & Kristoffersen, L. (2009). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (3. utgave). Oslo: Abstrakt forlag.
- Jumlin, M., Bergqvist, T., & Hällgren, C. (2012). *YouTube, Facebook och bloggar i klassrummet: Fem gymnasielärares uppfattningar om och förhållningssätt till integrering av nätbaserade verktyg i undervisningen*. Hentet 18.05.2015 fra: <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:604978/FULLTEXT01>.
- Kombartzky, U., Ploetzner, R., Schlag, S. & Metz, B. (2010) Developing and evaluating a strategy for learning from animations. *Learning and Instruction* 20 (2010) s.424-433.
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2009). *Det kvalitative forskningsintervjuet*. Oslo. Gyldendal Akademisk.
- Kårhus, S. (2001). Idrettslinja i den videregående skole: utdanningspolitikk og skoleutvikling i kontekst. I: *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, (2-3), s.201-210.
- Levin, J. R., Anglin, G. J., & Carney, R. N. (1987). On empirically validating functions of pictures in prose. In D. M. Willows, & H. A Houghton (Eds.), *The psychology*

of illustration. Vol 1. New York: Springer-Verlag, s.51-85.

Lewis, J. (2003). Design issues. I: Ritchie, J. & Lewis, J. (Red). *Qualitative Research Practice. A guide for social sciences students and researchers.* SAGE Publications Ltd: London.

Lowe, R. K. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning. *European Journal of Psychology of Education*, 14, s.225–244.

Lowe, R. K. (2003). Animation and learning: selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13 (2), s.157-176.

Lowe, R. (2004). Interrogation of a dynamic visualization during learning. *Learning and Instruction*, 14 (3), s.257-274.

Lowe, R., Schnotz, W. & Rasch, T. (2011). Aligning Affordances of Graphics with Learning Task Requirements. *Applied Cognitive Psychology*, 25: s.452–459 (2011) Published online 21 May 2010 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/acp.1712.

Lyngsnes, K. & Rismark, M. (2007). *Didaktisk arbeid* (2. utg). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32, s.1–19.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90, s.312-320.

Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning.* New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2010). Applying the science of learning to medical education. *Medical Education*, 44: 5 s.43–549.

Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Second edition.* New York, USA: Cambridge University Press.

- Maleki, F., Nia, P. S., Zarghami, M., Neisi, A. (2010) The Comparison of Different Types of Observational Training on Motor Learning of Gymnastic Handstand. *Journal of Human Kinetics* volume 26, 2010, s.13-19.
- Meld. St. 22 (2010-2011): *Motivasjon – Mestring – Muligheter, Ungdomstrinnet*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Meltzoff, A., & Prinz, W. (2002). *The imitative mind: Development, evolution, and brain bases*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Nordahl, T. (2007) *Undervisningens kompleksitet og lærernes valgmuligheter*. Kompetanse for tilpasset opplæring. Artikkelsamling Oslo: Utdanningsdirektoratet.
- Overn, T. (2005). Nye læreplaner, utdanningsprogram idrettsfag. 55 nr. 4 s.28-30. I: *Kroppsøving*.
- Paas, F., Renkl, A. & Sweller, J. (2004) Cognitive Load Theory: Instructional Implications of the Interaction between Information Structures and Cognitive Architecture. *Instructional Science* 32: s.1–8, 2004..
- Paas F. & Sweller, J (2011). An Evolutionary Upgrade of Cognitive Load Theory: Using the Human Motor System and Collaboration to Support the Learning of Complex Cognitive Tasks. *Educational Psychology Review*, Vol.24(1), s.27-45 DOI 10.1007/s10648-011-9179-2.
- Perry, M., Berch, D., & Singleton, J. L. (1995). Constructing shared understanding: The role of nonverbal input in learning contexts. *Journal of Contemporary Legal Issues*, 6, s.213–236.
- Ploetzner, R., & Lowe, R. (2012). A systematic characterisation of expository animations. (Review). *Computers in Human Behavior*, 28, s.781–794.
- Schnotz, W. & Bannert, M (2003). Construction and interference in learning from multiple representation *Learning and Instruction* 13. s.141–156
- Schnotz, W. & Lowe, R. (2003). External and internal representations in multimedia learning-Introduction. *Learning and Instruction*, 13 (2), s.117-123.

- Schnotz, W., & Lowe, R. K. (2008). A unified view of learning from animated and static graphics. In R. K. Lowe, & W. Schnotz (Eds.), *Learning with animation: Research implications for design* s.304-356. New York: Cambridge University Press
- Skaalvik, E.M & Skaalvik S., (2005) *Skolen som læringsarena selvoppfatning, motivasjon og læring. Universitetsforlaget. Oslo.*
- Stephen D. Sorden. (2012) The Cognitive Theory of Multimedia Learning.
http://sorden.com/portfolio/sorden_draft_multimedia2012.pdf.
- St. Meld nr. 31, 2007-2008, s. 31) *Kvalitet i skolen*. Oslo: Utdannings- og forskningsdepartementet.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, s.251–296.
- Sweller, J (2010). Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load. *Educational Psychology Review* vol 22. s.123–138 DOI 10.1007/s10648-010-9128-5.
- Tettamanti, M., Buccino, G., Saccuman, M. C., Gallese, V., Danna, M., Scifo, P., et al. (2005). Listening to action-related sentences activates fronto-parietal motor circuits. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, s.273–281.
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse: En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Thornburg, R.; Hill, K. (2004). "Using Internet Assessment Tools for Health and Physical Education Instruction". *TechTrends*. 48 (6), s.53-70.
- Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal Norsk forlag As: Oslo
- Topland, B. & Skaalvik, E. M. (2010). *Meninger fra klasserommet Undertittel: Analyse av Elevundersøkelsen 2010*. Kristiansand: Oxford Research.

- Tversky, B., Morrison, J., & Bétrancourt, M. (2002). Animation: can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57, s.247–262.
- Van Gog, T., Paas, F. & Sweller, J. (2010) Cognitive Load Theory: Advances in Research on Worked Examples, Animations, and Cognitive Load Measurement. *Educational Psychology Review*, vol 22 s.375–378 DOI 10.1007/s10648-010-9145-4.
- Vernadakis, N., Zetou, E. Antoniou, P. & Kioumourtzoglue, E. (2002) The effectiveness of computer-assisted instruction in teaching the skill off setting in volleyball. *Journal Of Human Movement Studies* 43 s.151-164.
- Weir P. L., Leavitt J. L. (1990) Effects of models skill level and model's knowledge or results on the performance of a dardthrowing task. *Human Movement Science*, 1990. 9, s.369-383.
- Wong, A., Marcus, N., Ayres, P., Smith, L., Cooper, G. A., Fred Paas, F. & Sweller, J. (2009) Instructional animations can be superior to statics when learning human motor skills. *Computers in Human Behavior* 25 (2009) s.339–347.
- Wouters, P., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2008). How to optimize learning from animated models: A review of guidelines based on cognitive load. *Review of Educational Research*, 78(3), s.645–675.
- Yaman, C. (2008) The Abilities Of Physical Education Teachers in Educational Technologies and Multimedia. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* – TOJET April 2008 ISSN: 1303-6521 volume 7 Issue 2 Article 3.
- Zetou E, Tzetzis G, Vernadakis N. (2002) Modeling in learning two volleyball skills. *Percept Motor Skill*, 2002. 94, s.1131-1142.

Nettbaserte kilder:

- Dataspill i skolen. (2014). <http://iktsenteret.no/content/dataspill-i-skolen#.VRJ1TkJxajI>. Hentet 25.Mars 2015.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M. og Estrada, V. (2013). Teknologiske framtidssutsikter for norsk skole i 2013–2018 – en regional analyse fra NMC Horizon Project Austin, Texas: The New Media Consortium. Hentet 19. Mai, 2016 fra:

https://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/bokmal_horizon_web_1.pdf.

Monitor 2011 – Skolens digitale tilstand. Hentet 25.Mars, 2015 fra:
<http://iktsenteret.no/ressurser/monitor-2011-skolens-digitale-tilstand#.VRKE7UJxajI>.

NOU, 2015:8. *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. Informasjonsforvaltning. Hentet 23.Mai, 2016 fra:
<http://nettsteder.regjeringen.no/fremtidensskole/files/2015/06/NOU201520150008000DDDPDFS.pdf>.

Ottestad, G., Throndsen, I., Hatlevik O. & Rohatgi, A. 2014. *Digitale ferdigheter for alle? Norske resultater fra ICILS 2013*. Senteret for IKT i utdanningen. Hentet 24.Mars 2015 fra: <http://iktsenteret.no/ressurser/digitale-ferdigheter-alle#.VRE50kJxajI>.

Rapport fra kartlegging om digitale læringsressurser (2013). Hentet 25.Mars, 2015 fra:
http://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/kartlegging_av_digitale_laeringsressurser_lowrez.pdf.

Store norske leksikon (2009) *Biomekanikk*. Hentet 03. April, 2016 fra:
<https://snl.no/biomekanikk>.

Strategi 2013-2015 – Læring for fremtiden. Hentet 24. Mars, 2015 fra:
http://iktsenteret.no/sites/iktsenteret.no/files/attachments/ikt_strategidokument_digital.pdf.

Utdanningsdirektoratet 2006a. *Kunnskapsløftet*.
<http://www.udir.no/lareplaner/kunnskapsloftet> Hentet 23. Mars. 2015

Utdanningsdirektoratet 2006b. *Læreplan i treningslære - felles programfag i utdanningsprogram for idrettsfag*. <http://www.udir.no/kl06/IDR2-01/Hele/Formaal>. Hentet 18. mai 2016

Utdanningsdirektoratet 2006c. *Utdanningsprogram Idrettsfag*.
<http://www.udir.no/kl06/ID>. Hentet 19.Mai 2016.

Utdanningsdirektoratet 2014. Tilpasset opplæring. <http://www.udir.no/Regelverk/tidlig-innsats/Skole/Begreper-og-prinsipper/Tilpasset-opplaring/> Hentet 06. april 2016

Utdanningsdirektoratet 2015. *Læreplan i treningslære - felles programfag i utdanningsprogram for idrettsfag. Revidert utgave.*
<http://www.udir.no/kl06/IDR2-02/Kompetansemal?arst=1858830314&kmsn=-768857555>. Hentet 19.Mai, 2016.

Tabelloversikt

<i>Tabell 1: Egenprodusert tabell som viser gruppekarakteristikken for kontroll og animasjonsgruppen.....</i>	<i>46</i>
---	-----------

Figuroversikt

<i>Figur 1: Den didaktiske relasjonsmodell, modifisert etter Bjørndal & Lieberg (Lyngsnes & Rismark, 2007, s. 80).</i>	13
<i>Figur 2: Modell av Cognitiv Theory of Multimedia Learning (Mayer, 2014 s. 66).</i>	25
<i>Figur 3a: Oversikt over innholdet i forelesningene.</i>	35
<i>Figur 3b: Oppskrift på en biomekanisk analyse.</i>	35
<i>Figur 4a og b: Skjermbilder fra en animasjon som illustrerer «skiftenøkkelekspelet» hvor hånda flyttes lengre ut for å skape større moment (animasjonsgruppe).</i>	35
<i>Figur 5a og b: «Skiftenøkkelekspelet» for kontrollgruppen.</i>	35
<i>Figur 6a: Et 3D bilde som illustrerer formelen på moment (animasjonsgruppe).</i>	36
<i>Figur 6b: Et 2D som illustrerer formelen på moment (kontrollgruppe).</i>	36
<i>Figur 7a og b: To skjermbilder fra ulike deler av samme animasjon som illustrerer hvordan momentarm og ytre krefter virker gjennom utførelsen av en benkpress med stang og med manualer (animasjonsgruppe).</i>	36
<i>Figur 8a og b: 2D figurer fra kontrollgruppen som illustrerer hvordan momentarm og ytre krefter virker gjennom utførelsen av en benkpress med stang og med manualer (kontrollgruppe).</i>	36
<i>Figur 9a: Skjermbilde fra en animasjon som illustrerer momentfordeling i tre ulike varianter av knebøy (animasjonsgruppe).</i>	37
<i>Figur 9b: 2D figur som illustrerer momentfordeling i tre ulike varianter av knebøy (kontrollgruppe).</i>	37
<i>Figur 10a og b: To skjermbilder fra ulike deler av samme animasjon som illustrerer hvordan svai og krum rygg i markløft påvirker ryggstølen og mellomvirvelskiven (animasjonsgruppe).</i>	37
<i>Figur 11: 2D figur som viser hvordan svai og krum rygg i markløft påvirker ryggstølen og mellomvirvelskiven (kontrollgruppe).</i>	37
<i>Figur 12: 2D bilde som illustrerer buktrykk (kontrollgruppe).</i>	37

<i>Figur 13: To skjermbilder fra samme animasjon som illustrerer buktrykk (animasjonsgruppen.....</i>	<i>38</i>
<i>Figur 14a: Regresjonslinjen for kontrollgruppen.....</i>	<i>48</i>
<i>Figur 14b: Regresjonslinjen for animasjonsgruppen.....</i>	<i>48</i>
<i>Figur 15a: Regresjonslinjen for kontrollgruppen.</i>	<i>49</i>
<i>Figur 15b: Regresjonslinjen for animasjonsgruppen.....</i>	<i>49</i>
<i>Figur 16: Gjennomsnittscoren fra spørreskjemaet. K 1-5= Klassene i kontrollgruppen. E 1-5= Klassene i animasjonsgruppen.....</i>	<i>57</i>

Vedlegg 1

Spørsmål 1

Hvorfor er det lettere å få opp bolten hvis hånden er plassert lengre ut?

Merk av for riktig(e) utsagn:

- a) Større kraft
- b) Mindre friksjon
- c) Større momentarm
- d) Mer gunstig kraftretning
- e) Momentet er større
- f) Høyere energi



Spørsmål 2

Hvordan defineres moment?

Merk av for riktig definisjon

- a) Moment = kraft x tyngdekraft
- b) Moment = kraft x momentarm x tyngdekraft
- c) Moment = kraft x rotasjon
- d) Moment = kraft x momentarm
- e) Moment = kraft x akselerasjon
- f) Moment = kraft x momentarm x friksjon

Spørsmål 3

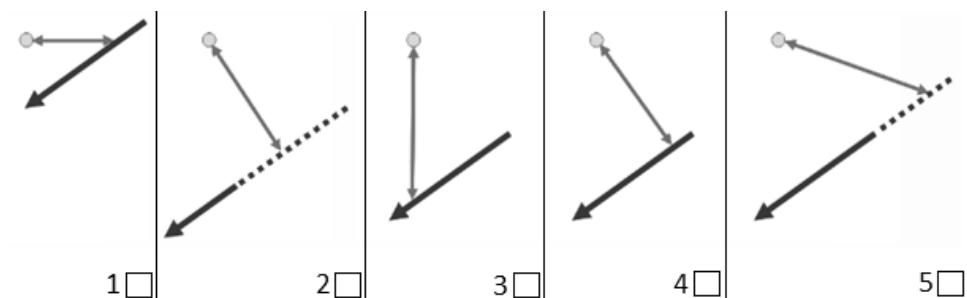
Hvordan defineres momentarm?

Merk av for riktig definisjon

- a) Momentarmen er lengden fra skulderen til hånden
- b) Momentarmen er lengden på kraftvektoren
- c) Momentarmen er den vinkelrette avstanden fra skulderen til kraftpunktet
- d) Momentarmen er den vinkelrette avstanden fra kraftvektoren til momentpunktet
- e) Momentarmen er lengden fra albuen til hånden

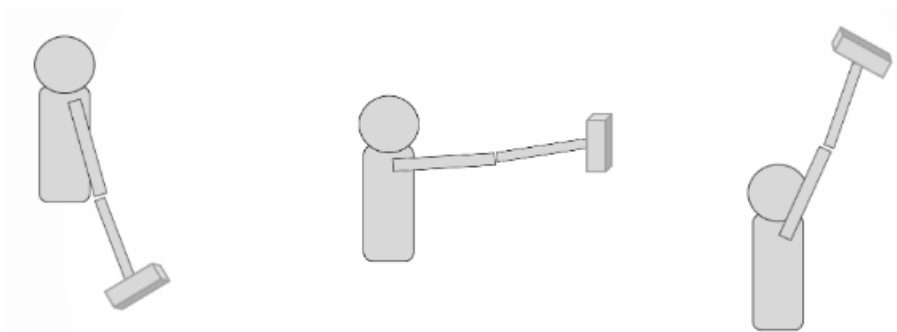
Spørsmål 4

Velg en eller flere figurer som viser korrekt momentarm i henhold til definisjonen. Merk av i boksen under figuren.



Spørsmål 5

Velg en eller flere årsaker til at det er tyngst å holde armen i ro på den midterste figuren:



- a) Fordi momentet er størst
- b) Fordi kraften er størst
- c) Fordi kraftvektoren er lengst
- d) Fordi momentarmen er lengst

Spørsmål 6

Hvilke elementer inngår i en biomekanisk analyse?

Merk av for riktig(e) utsagn

- a) Finne rotasjonen til det indre momentet
- b) Identifisere buktrykk
- c) Finne den vinkelrette avstanden fra kraftretningen til leddet
- d) Identifisere friksjon i leddet
- e) Identifisere de ytre kreftene
- f) Identifisere relevante ledd som inngår i bevegelsen

Spørsmål 7

Hvilke av disse musklene aktiveres i knebøy?

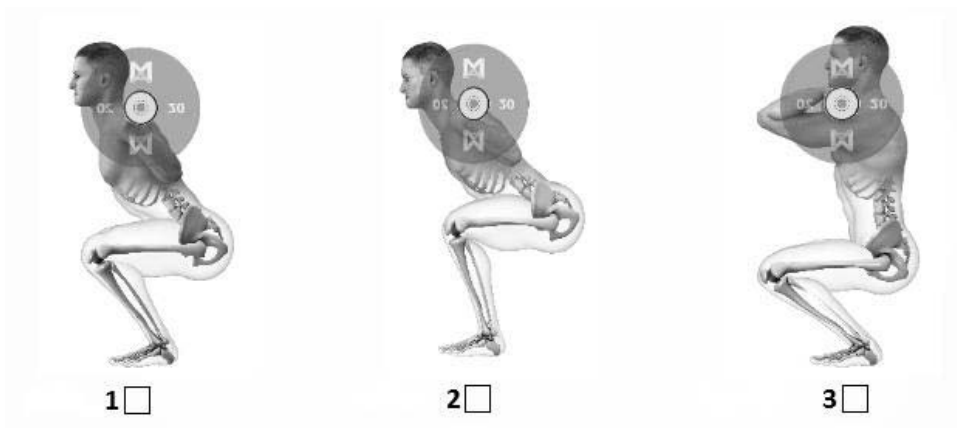
Merk av for riktig(e) alternativ

- a) Deltamuskelen
- b) Gluteus Maximus
- c) Biceps
- d) Pectoralis
- e) Quadriceps

Spørsmål 8

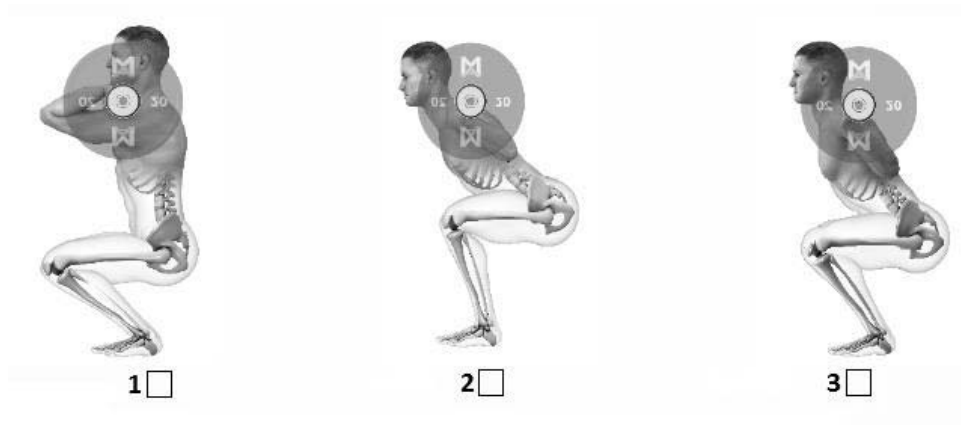
Hvilken av disse øvelsene gir størst belastning på Quadriceps (forside lår)?

Merk av for riktig alternativ under figuren



Spørsmål 9

Hvilken av disse øvelsene gir størst belastning på Gluteus Maximus (setemuskulaturen)? Merk av for riktig alternativ under figuren



Spørsmål 10

Hvordan påvirkes løfteteknikken i knebøy for en person med langt lårbein sammenlignet med en person med «normalt» lårbein?

Merk av for riktig(e) utsagn

- a) Knærne føres lenger fremover i forhold til foten
- b) Arbeidsveien blir kortere
- c) Knevinkelen blir spissere ved «godkjent dybde»
(horisontalt/vannrett lårbein)
- d) Hoftevinkelen blir spissere ved «godkjent dybde»
(horisontalt/vannrett lårbein)
- e) Tyngdepunktet må komme lenger bakover i forhold til foten

Spørsmål 11

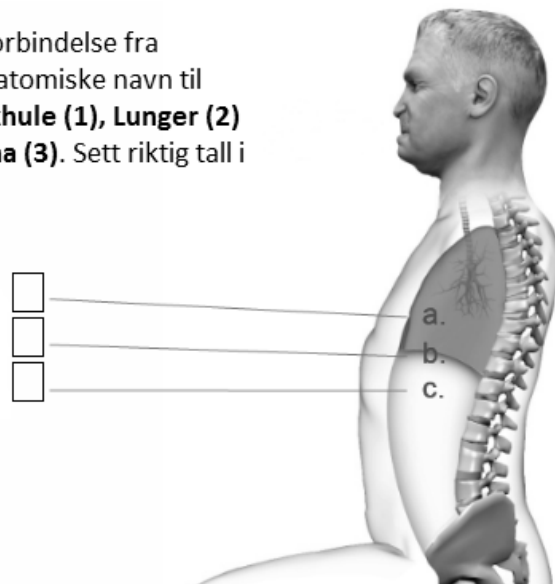
Hvorfor er det en fordel med korte lårbein i knebøy?

Merk av for riktig(e) utsagn

- a) Fordi leddmomentene blir større
- b) Fordi musklene er kortere
- c) Fordi senene er sterkere
- d) Fordi det blir mindre belastning på ryggspylen
- e) Fordi momentarmene blir kortere

Spørsmål 12

Finn riktig forbindelse fra følgende anatomiske navn til figuren: **Bukhule (1)**, **Lunger (2)** og **Diafragma (3)**. Sett riktig tall i riktig boks.



Spørsmål 13

Hvilke ting skjer samtidig med at diafragma kontraherer (strammes)?

Merk av for riktig(e) alternativ

- a) Personen puster inn
- b) Personen puster ut
- c) Buktrykket minker
- d) Buktrykket øker
- e) Ryggsøylen får økt støtte
- f) Bevegeligheten i hofteleddene blir bedre

Spørsmål 14

Hvilke fordeler gir økt buktrykk?

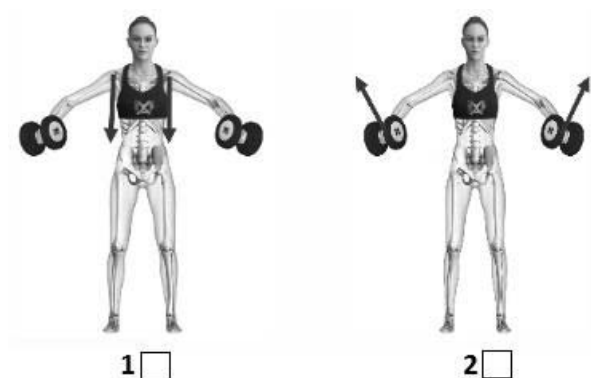
Merk av for riktig(e) utsagn

- a) Lungene fungerer som støtte for ryggen
- b) Økt buktrykk bidrar til å hindre at ryggen krummes fremover
- c) Økt buktrykk bidrar til å gjøre hofteleddene mer bevegelige
- d) Buktrykket fungerer som en støtte rundt ryggsøylen
- e) Buktrykket fungerer som en støtte foran ryggsøylen

Spørsmål 15

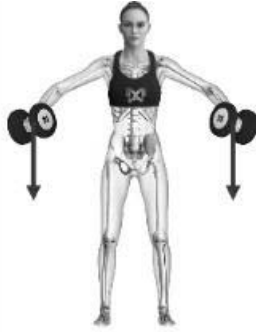
Velg den figuren som viser korrekte ytre krefter i sidehev med manualer.

Merk av for riktig alternativ under figuren





3



4

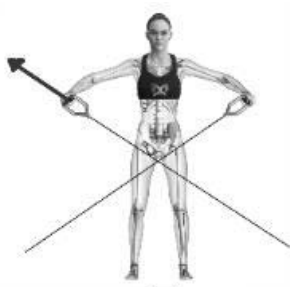
Spørsmål 16

Velg den figuren som viser korrekte ytre krefter i sidehev med kabel.

Merk av for riktig alternativ under figuren



1



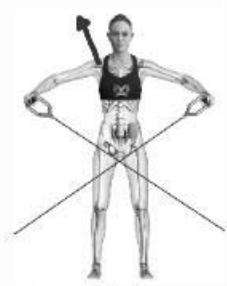
2



3



4

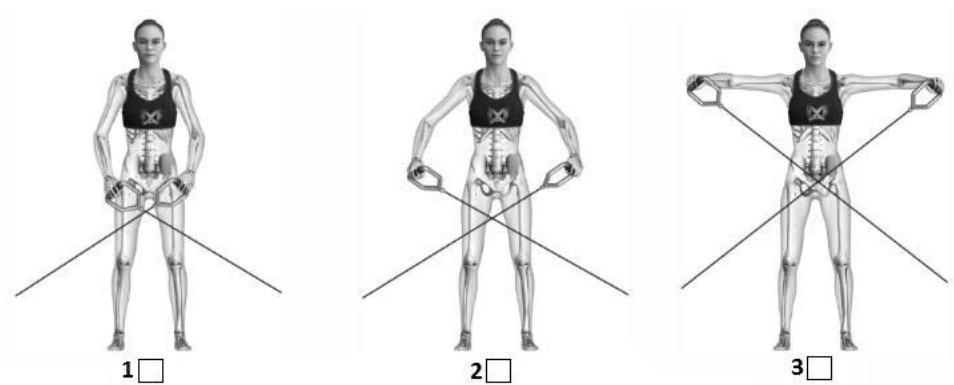


5

Spørsmål 17

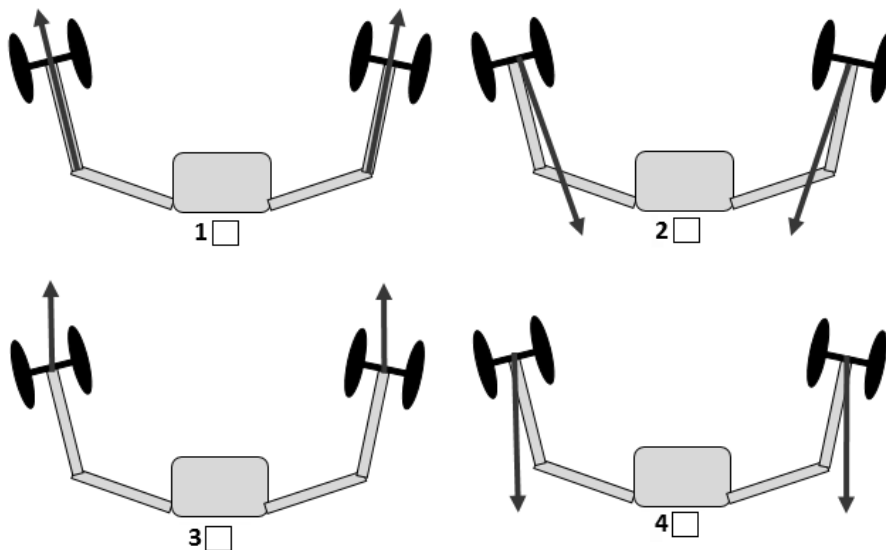
Velg den figuren hvor det er tyngst i sidehev med kabel.

Merk av for riktig alternativ under figuren



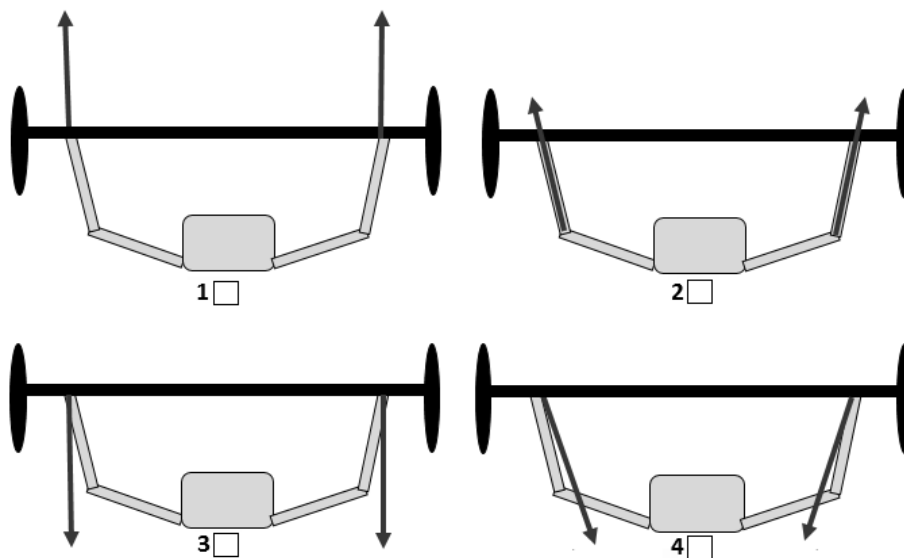
Spørsmål 18

Velg den figuren hvor som viser korrekte ytre krefter i benkpress med manualer. *Merk av for riktig alternativ under figuren*



Spørsmål 19

Velg den figuren hvor som viser korrekte ytre krefter i benkpress med stang. Merk av for riktig alternativ under figuren



Spørsmål 20

Hvilke påstander er korrekte ved sammenlikning av benkpress med stang og benkpress med manualer?

Merk av for riktig(e) utsagn

- a) Den viktigste grunnen til at vi kan løfte mer i benkpress med stang er at momentarmene til skulderleddet er kortere
- b) Den viktigste grunnen til at vi kan løfte mer i benkpress med stang er at det kreves større grad av stabilisering å løfte med manualer
- c) Den viktigste grunnen til at vi kan løfte mer i benkpress med stang er at vi kan ta i mer fordi det er en mer funksjonell øvelse
- d) I benkpress med stang vil triceps bidra mer enn i benkpress med manualer pga kraftretningen
- e) I benkpress med stang vil det være friksjonskrefter mellom stang og hånd
- f) Benkpress med stang gir en bedre trening av triceps

Vedlegg 2

Spørreskjema

Skole:

Klasse:

Navn:

Var du tilstede på alle forelesningene i dette emnet?

Ja

Nei

Hvordan trives du på idrettslinjen? 1 = svært dårlig, 7 = svært bra

1 2 3 4 5 6 7

Hvor interessant finner du treningslærefaget? 1 = svært lite, 7 = svært mye

1 2 3 4 5 6 7

Hvilken karakter fikk du i treningslære på VG2?

1 2 3 4 5 6

Trener du styrketrening regelmessig i perioder av året, og i så fall hvor mange ganger pr uke i disse periodene?

0 (så godt som aldri) 0-1 1-2 2-3

3-4 4-5 5-6 6-7 7 ganger eller oftere

Hvordan opplever du klassemiljøet i denne klassen? 1 = svært dårlig, 7 = svært bra

1 2 3 4 5 6 7

Hvordan opplever du læringsmiljøet i denne klassen? 1 = svært dårlig, 7 = svært bra

(Summen av alle forhold som virker inn på læring: relasjoner lærer/elev, elev/elev, trygghet, tilrettelegging og holdninger til læring)

1 2 3 4 5 6 7

Hvordan var den faglige diskusjonen i disse 4 timene? 1 = svært dårlig, 7 = svært bra

1 2 3 4 5 6 7

Vedlegg 3

Intervjuguide

Bakgrunn.

1. Trener du selv på fritiden?
 - Før? Organisert? Uorganisert? Antall økter?
2. Hva synes du om styrketrening?
 - Erfaring?
 - Mengde/ofte?
3. Driver du med andre ting på fritiden?
 - Dataspill?

Treningslærefaget.

4. Hva synes du om treningslærefaget?
 - Hvorfor?
 - Hvor my innsats føler du at du legger ned i faget?
5. Hvordan underviser læreren din i dette faget?
 - Kategorier: Tavle, PP, Læreboka, Video, Skriftlige oppgaver, Diskusjonsoppgaver eller Prosjekt.
 - Hva liker du best og hvorfor?
6. Hva finner du mest interessante med faget?
7. Hva finner du minst interessante med faget?

Animasjoner som læringsverktøy.

8. Hva synes du om timene med animasjoner?

-Hvorfor?

-I forhold til treningslæreboka?

9. Hvordan opplevde du disse timene sammenlignet med tidligere timer i faget?

-Hvorfor?

-Motivasjon?

-Har du sette et slikt læringsverktøy tidligere?

-Egen (kroppslig) involvering/aktivitet?

10.Hvilke ulemper har animasjoner?

11.Hvilke fordeler har animasjoner?

12. Var noe av stoffet læreren gjennomgitt nytt eller delvis nytt stoff for deg? (Eventuelt hva?)

13. Var noe av stoffet repetisjon av noe du kan fra før?

14. Hva synes du om mengden stoff som ble gjennomgått i disse timene?

-Tempo? Progresjon?

-Vant til mer eller mindre? (bruk animasjoner framvisning for elevene?)

15. Var det noe av det som ble gjennomgått i timen som ikke stemte over ens med hva du har lært tidligere?

16. Hva mener du er det viktigste du lærte i disse timene?

Læringsklima

17. Hva synes du om læringsmiljøet i klassen?

-Rom for å stille spørsmål om man lurer på noe?

-Lov til å være flink og interessert?

- Hvordan er relasjonene mellom dere elever?
- Hvordan er respekten til læreren ovenfor dere?
- Dere ovenfor læreren?

18. Hvordan var samtalen mellom deg og læreren i disse timene?

- Hvor aktiv var du i timene?
 - I forhold til andre timer i faget?
- Hvordan fordelte læreren sin oppmerksomhet i timene?
 - Sammenlignet med andre timer?
- Hvordan opplevde du muligheten til å spørre om hjelp i timene?
 - Sammenlignet med andre timer?

19. Hvordan var samarbeidet mellom deg å dine medelever i disse timene?

- Mer/mindre diskusjon?
- I oppgavene hvor dere skulle diskutere sammen 2 og 2, hvordan gikk dette?
- Hvordan var kunnskapsnivået til den du diskuterte med i forhold til ditt kunnskapsnivå?
 - Hvem bidro mest/minst i diskusjonen?

20. Hvordan opplevde du involveringen til læreren din i disse timene?

- Mer/mindre involvert?

Vedlegg 4

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

” Læring med animasjoner”

Bakgrunn og formål

Formålet med denne studien er å undersøke hvordan elever opplever visuelle hjelpemidler i form av animasjoner som et læringsverktøy i treningslære 2 på VG3. Dette prosjektet er en masterstudie ved Norges Idrettshøgskole. Utvalget i studien vil være elever som går på Idrettslinjen VG3 og i programfaget treningslære 2 i Oslo og Akershus.

Hva innebærer deltakelse i studien?

Elevene vil i etterkant av 4 undervisningstimer i treningslærefaget hvor deres lærere har fått opplæring i et animasjonsprogram utviklet på Norges Idrettshøgskole delta på et intervju som vil omhandle hvordan de opplevde denne undervisningstimen. Intervjuene vil tas opp på lydbånd og transkriberes fortløpende. Undervisningsmaterialet vil være en PowerPoint-presentasjon med animasjoner utarbeidet av Tron Krosshaug ved Norges Idrettshøgskole, og tema for undervisningen vil være grunnleggende forståelse av biomekanikk, hovedsakelig i forbindelse med styrkeøvelser. Tema og teori for undervisningen vil omhandle kompetansemålene for faget Treningslære 2. En kontrollgruppe skal også gjennomføre en undervisningstime med de samme kompetansemålene, men uten hjelp av animasjoner. Disse elevene vil heller ikke bli intervjuet. Studien vil i tillegg omhandle en digital post test med elevene som mottar begge formene for undervisning. Resultatene fra denne testen vil kunne sammenligne elevenes læringsutbytte fra å motta undervisning med animasjoner, og læringsutbytte fra å motta undervisning i samme lærestoff uten animasjoner.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Det er kun prosjektgruppen (2 masterstudenter og 2 veiledere) som vil ha tilgang til personopplysningene. Opptak vil

transkriberes og slettes fortløpende. Deltakerne vil anonymiseres og gis fiktive navn ved publikasjon. Deltakere vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjon.

Navneliste/koblingsnøkkel vil lagres adskilt fra øvrige data.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.10.2016. Personopplysninger vil da anonymiseres.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil alle opplysninger om deg bli anonymisert. Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål til studien, ta kontakt med masterstudent Joakim Hesjevik (48077885) eller førsteamanuensis og veileder Per Midthaugen (23262404)

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS.

Samtykke til deltakelse i studie

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



Per Midthaugen
Seksjon for kroppsøving og pedagogikk Norges idrettshøgskole
Postboks 4042, Ullevål stadion
0806 OSLO

Vår dato: 12.11.2015

Vår ref: 45301 / 3 / MHM

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 22.10.2015. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 12.11.2015. Meldingen gjelder prosjektet:

45301	Læring med animasjoner
Behandlingsansvarlig	Norges idrettshøgskole, ved institusjonens øverste leder
Daglig ansvarlig	Per Midthaugen
Student	Joakim Hesjevik

Personvernombudet har vurdert prosjektet og finner at behandlingen av personopplysninger er meldepliktig i henhold til personopplysningsloven § 31. Behandlingen tilfredsstiller kravene i personopplysningsloven.

Personvernombudets vurdering forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, <http://www.nsd.uib.no/personvern/meldeplikt/skjema.html>. Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.10.2016, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Katrine Utaaker Segadal

Marianne Høgetveit Myhren

Kontaktperson: Marianne Høgetveit Myhren tlf: 55 58 25 29

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. nsdmaa@svt.uit.no

Kopi: Joakim Hesjevik joakim_hesjevik@hotmail.com

Personvernombudet for forskning



Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 45301

Utvalget informeres skriftlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet forusatt at det oppdateres i tråd med endringen fra digital post test til papirbasert spørreskjema, jf. epost 12.11.2015.

Personvernombudet legger til grunn at student og veileder etterfølger Norges idrettshøgskole sine interne rutiner for datasikkerhet. Dersom personopplysninger skal lagres på privat pc/mobile enheter, bør opplysningene krypteres tilstrekkelig.

Forventet prosjektslutt er 01.10.2016. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
 - slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger som f.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
 - slette digitale lyd-/bilde- og videoopptak
-

