



Högskolan
Kristianstad

Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044 250 30 00
www.hkr.se

**Självständigt arbete, 15 hp, för
Kandidatexamen i informatik
VT 2020
Fakulteten för ekonomi**

Digital design för naturvetenskapligt lärande i årskurs 6 och 7.

Konceptualisering av digitalt material för att
öka elevers förståelse och motivation i
fysikämnet

Kajsa Engblom & Dunya Kermanj

Författare

Kajsa Engblom & Dunya Kermanj

Titel

Digital design för naturvetenskapligt lärande i årskurs 6 och 7 - Konceptualisering av digitalt material för att öka elevers förståelse och motivation i fysikämnet

Engelsk titel

Digital design for science learning in grades 6 and 7 - Conceptualization of digital material to increase students' understanding and motivation in the physics subject

Handledare

Montathar Faraon

Examinator

Kerstin Ådahl

Sammanfattning

I dagens samhälle finns det ett lägre intresse och en lägre motivationsnivå hos elever i 6:an och 7:an när det kommer till de naturvetenskapliga ämnena. Tidigare forskning beskriver att elever saknar en djupare förståelse och förmåga till problemlösning i ämnet naturvetenskap.

En potentiell strategi för att öka motivationen för elever i naturvetenskapliga ämnen är med hjälp av digitalt material. Tidigare forskning har visat att utbildningsvideo och spelifiering kan användas som ett effektivt och integrerat verktyg för att öka elevers motivation inom naturvetenskapen. Syftet med detta examensarbete är att undersöka hur olika typer av digitalt material kan kombineras för att potentiellt öka elevers motivation i årskurs 6 och 7 för innehåll i fysikämnet.

För genomförandet av studien har metoden konceptdriven designforskning använts. Metoden är skapad av Wiberg & Stolterman (2010). Konceptdriven designforskning består av sju olika steg som följs för att komma fram till ett designkoncept.

Målet med examensarbetet är att designa ett koncept i enlighet med syftet som utvärderas med elever. Resultatet visar att det finns en positiv attityd bland elever i årskurs 6 och 7 till konceptet i examensarbetet. Resultatet av enkäten visade att eleverna ville använda sig mer av spelegenskaper i konceptet. Slutsatsen i detta examensarbete är att utifrån fyra olika steg (inbjudan, lärande och utveckling, test av kunskap samt resultat) där spelegenskaper och sociala komponenter tillämpas (i form av poäng, märken och topplista, lagarbete och digitala egenskaper som chattfunktion) i en spelifierad kontext kan potentiellt ha en positiv påverkan på elevers motivation. I framtida forskning behövs tas upp mer kring lärarnas perspektiv då det hade varit ytterligare en intressant synvinkel att kunna ta hänsyn till.

Ämnesord

Spelifiering, naturvetenskap, motivation, lärande, interaktivvideo.

Author

Kajsa Engblom & Dunya Kermanj

Title

Digital design for science learning at secondary school - Conceptualization of digital material to increase students' understanding and motivation in the physics subject

Supervisor

Montathar Faraon

Examiner

Kerstin Ådahl

Abstract

In today's society, there is a lower interest and a lower level of motivation among students in grade 6 and 7 grade when it comes to science subjects. Previous research describes that students lack a deeper understanding and ability to solve problems in science. A potential strategy for increasing the interest and motivations of students in science subjects is using digital material. Previous research has shown that educational video and gamification can be used as an effective and integrated tool to increase students' motivation in science. The purpose of this thesis is to investigate how different types of digital material can be combined to potentially increase students' motivation in grades 6 and 7 for content in the physics subject.

For the purpose of the study, the concept driven design research has been used. The method was created by Wiberg & Stolterman (2010). Concept driven design research consists of seven different steps that are followed to arrive at a design concept.

The aim of the degree project is to design a concept in accordance with the purpose that is evaluated with students. The conclusion of this thesis is that based on four different steps (invitation, learning and development, testing of knowledge and results) where game characteristics and social components are applied (in the form of points, marks and top list, teamwork and digital characteristics as a chat function) in a gamified context can potentially have a positive impact on students' motivation. In future research, more needs to be addressed about the teachers' perspective.

Keywords

Gamification, natural science, motivation, learning, interactive video.

Innehållsförteckning

1.INTRODUKTION	5
1.1 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNING	7
1.2 AVGRÄNSNINGAR.....	7
1.3 DEFINITIONER	8
1.4 DISPOSITION	10
2. BAKGRUND.....	10
2.1 NATURVETENSKAP OCH FYSIK I SKOLAN	10
2.2 MOTIVATIONSTEORIER	14
2.3 SPELIFIERING OCH VIDEO	16
2.3.1 <i>Spelegenskaper</i>	16
2.3.2 <i>Spel i utbildningssyfte</i>	18
2.3.3 <i>Video som digitalt material</i>	20
3. METOD.....	23
3.1 LITTERATURSÖKNING.....	23
3.2 KONCEPTDRIVEN DESIGNFORSKNING.....	23
3.3 TILLÄMPNING AV KONCEPTDRIVEN DESIGNFORSKNING	27
3.3.1 <i>Deltagare och urval</i>	27
3.3.2 <i>Material</i>	27
3.3.3 <i>Genomförande</i>	27
3.3.4 <i>Etiska överväganden</i>	31
4. RESULTAT OCH ANALYS	32
4.1 ELABORERING AV ASTRONOMIA.....	32
4.2 ELABORERING AV EDISON.....	35
4.3 REVIDERING AV KONCEPT	38
4.4 KONTEXTUALISERING AV KONCEPT	41
5.DISKUSSION	43
5.1 RESULTATDISKUSSION	43
5.2 IMPLIKATIONER FÖR INDIVID OCH SAMHÄLLE	46
5.3 METODOLOGISKA ÖVERVÄGANDEN	47
6. SLUTSATSER OCH FRAMTIDA FORSKNING.....	48
REFERENSER	50
BILAGA.....	56

1.Introduktion

I skolan används digitala material allt oftare, exempel på detta är bland annat videos och spelifiering som används i utbildningssyfte (Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris 2015; Preist & Jones 2015). Spelifiering är en uppsättning av aktiviteter och processer för att lösa problem relaterat till lärande och utbildning genom att tillämpa spelegenskaper (Kim Song, Lockee & Burton 2017;2018;). Exempel på ett sådant spel är Kahoot! som är en spelbaserad inlärningsplattform som används för att granska elevers kunskaper för en formativ bedömning (Wang & Tahir 2020).

I en studie av Van, Deterding & Zaman (2018) beskriver elever att de finner motivation till att använda plattformar med spelifiering. Ett gemensamt problem som tas upp av en del forskare är brist på motivation bland elever i skolan (Hsu & Wang 2018; Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta, 2015; Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Forskare beskriver att elever lär sig grundläggande kunskaper under lektioner men utan en djupare förståelse och förmåga till problemlösning i ämnet naturvetenskap (Hockicko, Krišt'ák & Němec 2015; Sánchez Rivas, Ruiz Palmero & Sánchez Rodríguez 2019). En viktig del för att nå framgång i skolan är elevers engagemang som bidrar till att elever tar till sig och förstår kunskap mer effektivt genom engagemang i de olika skolämnena (Bergdahl, Nouri, Fors & Knutsson 2020).

Forskare uttrycker en oro kring elevers nivå av engagemang i naturvetenskap (Hsiang-Ting Chen, Hsin-Hui Wang, Ying-Yan Lu, Huann-shyang Lin & Zuway-R Hong 2016). Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling har en världsomspännande studie som heter Program for International Student Assessment (PISA). PISA-testet är en kunskapsutvärdering som samlar in data om högstadiееlevers resultat i skolämnen (OECD 2019). Fredriksson, Karlsson & Pettersson (2018) beskriver att de svenska resultaten från PISA i naturvetenskap från år 2000 till 2012 minskat betydligt. Nedgången har gått från ett svenskt medelvärde på 512 poäng till 485 poäng på 12 år. Medelvärdet sjönk dock med hela 8 poäng från år 2012 till 2015 (Fredriksson, Karlsson & Pettersson 2018).

Författarna till detta examensarbete har valt att fokusera på ämnet fysik inom de naturvetenskapliga ämnena då fysik är ett av ämnena där resultaten har sjunkit. Enligt Skolinspektionen (2010) har resultaten i ämnet fysik sjunkit och detta är ofta sammankopplat med en låg motivation, ett lågt intresse och en svag förståelse hos eleverna när det kommer till fysikämnet. Skolinspektionen (2010) beskriver också att motivationen och intresset för fysikämnet sjunker under de senare åren av grundskolan.

Bao & Koenig (2019) beskriver att det är viktigt att låta eleverna få en djupinläring av fysikämnet då det i nuläget finns brister i undervisningen när det kommer till djupinläring av ämnet. Det finns många traditionella inläringssystem som lägger stor vikt på problemlösning, och att eleverna utefter problemlösningen får en djupare förståelse av fysikämnet, men detta händer sällan (Bao & Koenig 2019). Tidigare forskning har därmed undersökt spelifiering och videos som digitalt material för en potentiell lösning för att engagera elever (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Forskare beskriver att spel har väckt uppmärksamheten hos många lärare då dataspel kan vara orsaken till ökad motivation och förståelse hos elever i skolan (Darling-Hammond, Flook, Cook-Harvey, Barron, & Osher 2020). Spelifiering i utbildning har visat sig öka elevers motivation och intresse för kurser och att hjälpa elever att utveckla färdigheter inom problemlösning (Pastushenko, Geurts & Hruška (2019).

När det gäller traditionella lektioner får elever sina betyg baserat på uppgifter de utfört, medan inom spelifiering är det ansträngningen som belönas (Alsawaier 2018). Tidigare forskning som har använt sig utav spelifiering har däremot inte tagit hänsyn till spelegenskaper som till exempel *topplista, märken, nivåer, poäng* osv. Sådana egenskaper kan därmed påverka spel att resultera i olika ändamål (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Beroende på hur spelen utformas och används kan det däremot upplevas omotiverade (Preist & Jones 2015). Forskarna menar att vissa tekniker kan upplevas som kontroll över användarna till exempel att de måste besvara en fråga för att gå vidare. Forskarna beskriver att skapa ett spel i utbildningssyfte är otillräckligt utan att ta hänsyn till spelegenskaperna (Preist & Jones 2015). Forskarna i studien utformade ett spel som är avsett att ge mindre kontroll över deltagarna. Forskarna kom fram till att spel som används som extrinsisk motivation kan ha en positiv inverkan på utbildningsresultat. I en tidigare studie av Barata, Gama, Jorge & Gonçalves (2014) har forskarna undersökt elevers attityder och prestation för en spelbaserad kurs där olika spelegenskaper ingick. Resultatet var positivt då elever både upplevde att de var mer motiverade samt att eleverna presterade bättre med kursen. Däremot är det mer osäkert kring hur annorlunda elever lär sig med spelifiering och hur deras spelvanor påverkar deras upplevelse (Barata, Gama, Jorge & Gonçalves 2014).

Bortsett från spelifiering som en potentiell lösning beskriver Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris (2015) att video som digitalt material har blivit vanligare att använda i undervisning. Många lärare använder sig av videoföreläsningar som elever kan titta på hemma. Det finns dock problematik med sådana videoföreläsningar, nämligen att de är passiva inlärningsupplevelser (Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris 2015). För att elever inte ska förbli passiva har tidigare forskning undersökt interaktiv video i årskurs

5 och 6, där eleverna följde en inlärnings instruktion med hjälp av interaktiv video om värmeöverföring (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019). Resultaten visade att eleverna var positiva till det föreslagna tillvägagångssättet. Eleverna kände sig mer engagerade, tillfredsställda och självständiga. Lärarna påpekade att eleverna var mycket mer fokuserade genom användandet av interaktiv video (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019).

Ovanstående forskning i detta avsnitt beskriver att det finns ett behov av att ta itu med det sjunkande engagemanget och motivationen för fysikämnet. Tidigare forskningsbidrag har varit väsentlig men inte tillräcklig för en djupare förståelse av spel kontexten i förhållande till fysikämnet. Existerande forskningslitteratur har använt enskilda strategier för att öka elevernas engagemang, utan hänsyn till en sammansatt helhet. Därmed är målet med examensarbetet att studera hur en lärmiljö kan konceptualiseras i syfte att potentiellt öka elevens motivation i fysikämnet genom att kombinera digitalt material, exempelvis interaktiva videor, texter, uppgifter och aktiviteter, i en kontext som bygger på spelifiering.

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med detta examensarbete är att undersöka hur olika typer av digitalt material (*spelegenskaper, interaktiv video, uppgifter och aktiviteter*) kan kombineras för att stödja elevens motivation i årskurs 6 och 7 i fysikämnet. Målet är därmed hur ett sådant designkoncept vars syfte att motivera elever kan tillämpas i en spelifierad kontext. Frågan som vägleder detta examensarbete är: *Hur kan ett designkoncept teoretiskt förankras som kombinerar olika typer av digitalt material i syfte att potentiellt öka elevens motivation i fysikämnet i årskurs 6 och 7?* Frågeställningen kommer att besvaras med metoden konceptdriven designforskning av Stolterman & Wiberg (2010).

1.2 Avgränsningar

Den valda målgruppen i denna studie är elever i årskurs 6 och 7 med hänsyn till tidigare forskning som beskriver en nedgång i elevernas engagemang i fysikämnet när det gäller dessa årskurser. Skolorna som deltar i denna studie finns i Kristianstad och Hässleholm.

Elever i åldrarna 11–13 kan ha svårt att uttrycka sig helt. De involverade lärarna i denna studie beskrev att eleverna kan ha svårt uttrycka sina tankar helt då eleverna kan falla för gruppsyck och att de har brist på att analysera sina tankar och svar på en djupare nivå. På grund av detta och författarnas syfte med studien har författarna därför valt att genomföra en kvantitativ forskning. Enkäterna i studien består av öppna frågor som behandlar upplevelse, kritik och förbättringar kring konceptet. Detta har valts för att eleverna själva ska bidra till den externa kritiken, frågorna som ställs ger goda möjligheter till förbättringar av konceptet, däremot så går det inte in på djupet som i en kvalitativ undersökning.

Med tanke på den nya lagen om allmän dataskyddsförordning (GDPR) har författarna valt att utesluta video- och bilddokumentation som en fältstudie. Eftersom det är 63 elever som deltar i studien, tar det inte bara tid att samla in tillåtelse, det kan även innebära att processen eventuellt hade dragits ut för att hålla koll på vilka elever författarna får använda sig av och inte får använda sig av. En annan orsak är att författarna vill ha en överblick när det gäller fysikundervisning och därav fann författarna skriftlig dokumentation tillräcklig.

1.3 Definitioner

- **Autonom motivation.** Den inre motivationen hos en person (Haerens, Krijgsman, Mouratidis, Borghouts, Cardon & Aelterman 2018).
- **Digital.** Digitalt innehåll presenteras på ett sätt som binära siffror, exempelvis när ett innehåll matas in på en dator till en lagrad bild, text, ljud eller videofil (Becker 2016;2017;)
- **Digitala läromedel.** Digitala läromedel kan komma i olika former, de kan vara interaktiva kombinera olika inlärningsstilar och kan konsumeras digitalt både i och utanför klassrummen (Köster 2018).
- **Engagemang.** Begreppet engagemang kan beskrivas som det sätt människor väljer att investera sig själva i sina arbetsroller (Madden & Bailey 2017).
- **Extrinsisk motivation.** Den yttre motivationen, den motivation som sker utanför en applikation. Den extrinsiska motivationen motiverar användaren till att genomföra den tänkta uppgiften genom till exempel lön (Zichermann & Cunningham 2011).

- **Fysik.** Fysik är baserat på experimentella observationer och kvantitativa mätningar. De grundläggande lagarna i fysik uttrycks matematiskt (Hockicko, Krišťák & Němec 2015).
- **Interaktiva videos.** Begreppet interaktiva videos kan beskrivas som videobaserad hypermedia som kombinerar icke-linjär video struktur och dynamisk informationspresentation i eller bredvid video (Palaigeorgiou & Papadopoulou 2019).
- **Intrinsisk motivation.** Motivation som kommer från en persons inre och som bygger på personens utomstående värld (Zichermann & Cunningham 2011).
- **Mikrokraftverk.** Ett mindre system av kraftverk som producerar värme och elektricitet (Dewi et.al 2018).
- **Motivation.** Begreppet motivation kan beskrivas som den psykologiska konstruktionen som får individer att välja ett visst beteende, för att sedan fortsätta använda det valda beteendet (McInerney 2019).
- **Naturvetenskap.** Naturvetenskap är en process av upptäckande. Utbildningen riktas kring utforskning och handling så att elever kan få en djup förståelse av de naturliga omgivningarna (Suyatna, Nugraha & Rakhmawati, 2019).
- **Själveffektivitet.** Begreppet själveffektivitet härstammar från vikten av en individs upplevda förmåga att hantera vissa uppgifter (Öqvist & Malmström 2018).
- **Spel egenskaper.** Spel egenskaper är grundläggande byggstenarna för spelifierings applikationer. Som tex poäng, märken, topplistor, resultat och berättelser (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017).
- **Spelifiering.** En uppsättning av aktiviteter och processer för att lösa problem relaterat till lärande och utbildning genom att tillämpa spelegenskaper (Kim Song, Locke & Burton 2017;2018;).
- **Traditionella lektioner.** Traditionella lektioner kan beskrivas som lärarriktad föreläsning om grundläggande och avancerade ämnen. Det kan ägnas tid åt gruppdiskussioner och problemlösningsövningar i form av läxor (Lo & Hew 2018).
- **Video.** Video är ett digitalt medium, men kan också beskrivas som rörlig bild (Köster 2018).
- **Vilopotential.** Skillnaden i elektrisk laddning som finns mellan cellens insida och utsida i viloläge (Dewi et.al 2018).
- **OECD.** Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling. Organisationen arbetar med statistik och analys samt att organisationen jämför

och granskar sina 34 medlemsländer. De bidrar med tillväxt, sysselsättning och ökad levnadsstandard i medlemsländerna (Regeringskansliet 2015).

1.4 Disposition

I följande kapitel kommer en litteraturgenomgång som beskriver allmänt om naturvetenskap och elevers sjunkande engagemang för ämnet i skolan. Problemen konstateras av tidigare forskning och vilka orsaker och lösningar de kom fram till. Eftersom författarna behandlar motivation i frågeställningen, kommer ett avsnitt om motivationsteorier att behandlas. Ämnet som författarna har valt att fokusera på är fysik och därför behandlas ämnet fysik och dess koppling till spelifiering och film.

Sedan kommer kapitel 3 som är metodavsnittet. Här tas rubrikerna litteratursökning, koncept driven design forskning och tillämpning av koncept driven designforskning upp. Till dessa rubriker kommer även underrubrikerna deltagare och urval, material, genomförande och etiska överväganden. Därefter går författarna igenom resultatet i kapitel 4 och där ges en närmare beskrivning av undersökningen och vad författarna kommit fram till. Här tas även analysen upp där författarna går in på de olika elaboreringarna av Astronomia och Edison. Därefter behandlas diskussion som diskuterar frågeställningen, resultat och metod i kapitel 5. Kapitel 6 som är det sista kapitlet beskrivs slutsatserna och framtida forskning.

2. Bakgrund

2.1 Naturvetenskap och fysik i skolan

Det finns forskning som visar att elever lär sig genom att vara aktiva i sin utbildningsprocess (Hendajani, Hakim, Lusita, Saputra & Ramadhana 2018). I en studie av Hendajani, Hakim, Lusita, Saputra & Ramadhana (2018) beskriver de att elever i grundskolan kan ha svårigheter med olika processer inom naturvetenskap. Forskarna beskriver att genom aktivt deltagande kan elever bygga upp vad de lärt sig, baserat på kunskap som de känner till. Aktiv deltagande leder även till att elever inte längre är passiva deltagare som accepterar information utan att förstå innebörden av den (Hendajani, Hakim, Lusita, Saputra & Ramadhana 2018). I studien testades en applikation där animationer i 3D visualiserades så att elever kunde få en tydligare förståelse av de naturvetenskapliga processerna. Resultatet av studien visade att

applikationen kan bidra till elevers förståelse kring processer inom naturvetenskap. En vidare forskning på detta är att testa möjligheterna för specifika årskurser (Hendajani, Hakim, Lusita, Saputra & Ramadhana 2018).

Vikten av att upptäcka inom naturvetenskap tas upp av forskare, Eristya & Aznam (2019) beskriver att inom naturvetenskapen lär sig elever att behärska kunskaper i form av fakta, begrepp och principer men en viktig del är att de även lär sig kunskap genom processen att upptäcka. I en vetenskaplig strategi får elever kunskaper genom att observera, applicera, analysera, utvärdera och skapa (Eristya & Aznam 2019). Elever ska inkludera metoder som att formulera problem, hypoteser, genomföra experiment, tolka data och kunna dra slutsatser. Sådana metoder är ett vetenskapligt tillvägagångssätt som är lämpligt för elevers upptäckande inom naturvetenskapen, däremot är det fortfarande inte optimalt genomfört (Eristya & Aznam 2019). Elever finner svårigheter inför vissa delar, exempel som forskarna tar upp är när elever får skapa variabler och hypoteser under ett experiment samt att de finner svårigheter med att dra slutsatser (Eristya & Aznam 2019).

Ytterligare forskning tar upp elevers svårigheter inom naturvetenskap. Dewi et al (2018) beskriver att elever har svårigheter med olika begrepp inom naturvetenskapen. Forskarna tar upp vikten av elevers förståelse kring naturvetenskapliga begrepp, då de behöver fördjupa förståelsen av dess innebörd (Dewi et.al 2018). Problemet ligger i att elever memorerar begreppen istället för att lära sig dem på djupet. Därmed är det viktigt att hjälpa elever att förstå de vetenskapliga tillvägagångssätten. Forskarna beskriver att elever kan få en djupare förståelse genom att använda naturvetenskapliga begrepp i det vardagliga livet (Dewi et.al 2018). En potentiell lösning som forskarna använde var med video som digitalt material som beskriver begrepp om energi se vidare avsnitt 2.3 för djupgående beskrivning (Dewi et.al 2018).

Öqvist & Malmström (2017) tar upp i sin studie en annan viktig punkt inom utbildning vilket är motivationen hos elever, där eleverna ska lära sig och skaffa sig kunskap, vilket är väsentlig för elevers resultat i skolan. Öqvist & Malmström (2017) tar också upp själv effektivitet, som kan beskrivas som vikten av en individs upplevda förmåga att hantera vissa uppgifter. Detta är viktigt för att eleverna ska få en högre grad av motivation när det gäller skolans undervisning. Resultatet visade att eleverna faktiskt når en högre motivation i skolan om de har en hög grad av själv effektivitet (Öqvist & Malmström 2017). Motivationen kan brista på grund av en del orsaker. Broman & Simon (2015) beskriver att elever är mindre positiva när det kommer till erfarenheter av sitt eget lärande i ämnet naturvetenskap. Det finns ett lågt upptag av fysiska aktiviteter (exempelvis laborationer). Detta har blivit ett problem inom de naturvetenskapliga ämnena då behovet av framtida

yrken inom bland annat fysik kommer att öka. Elevers engagemang i ämnet fysik är därmed viktigt för att bidra till goda förutsättningar inom ämnet (Broman & Simon 2015).

Fredriksson, Karlsson & Pettersson (2018) beskriver att de svenska resultaten från PISA i naturvetenskap från år 2000 till 2012 minskat betydligt. Nedgången har gått från ett svenskt medelvärde på 512 poäng till 485 poäng på 12 år. De beskriver också att OECD-medelvärdet (OECD är organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling) har fram till och med år 2012 varierat med några få poäng, men att de sjönk med hela 8 poäng från år 2012 till år 2015 (Fredriksson, Karlsson & Pettersson 2018).

Det finns även fyra dimensioner i naturvetenskap i PISA år 2015. I dessa dimensioner finns det olika punkter: *kompetenser*, *kunskap*, *sammanhang* och *attityder*. Kompetenser i detta sammanhang innebär att förklara företeelser naturvetenskapligt, bedöma och utforma naturvetenskapliga undersökningar och tolka data och fakta naturvetenskapligt (Fredriksson, Karlsson & Pettersson 2018).

Kunskap innebär att eleverna ska ha innehållskunskap, att de ska inkludera kunskap om både den fysiska omvärlden och modern teknik, ha procedurkunskap, kunskap om metoder i naturvetenskapliga undersökningar. Men även epistemisk kunskap som är förståelsen för det som ligger till grund för dessa metoder och hur man motiverar deras användning (Fredriksson, Karlsson & Pettersson 2018). Sammanhang innebär att de ska ha kunskaper kring det personliga, lokala, nationella och globala. Attityder innebär att eleven ska ha intresse för naturkunskap och insikt om betydelsen av naturvetenskapliga metoder för undersökningar och miljömedvetenhet.

Fredriksson, Karlsson & Pettersson (2018) beskriver även att svenska elever tycks klara sig bättre i skolan när de genomför faktauppgifter istället för analyserande uppgifter. Detta tyder på att elever presterar bättre på uppgifter inom den första kompetensen, alltså att de kan förklara företeelser naturvetenskapligt jämfört med de andra kompetenserna i dimensionen kompetenser (Fredriksson, Karlsson & Pettersson 2018).

Inom fysiken används även matematik som beskrivs som ett väsentligt fält som kan tillämpas på andra problemlösnings discipliner (Marek 2019). Likt den negativa inställningen till naturvetenskap har även elever en negativ inställning till matematik. I en studie av Marek (2019) presenterades konceptet Zeroes som är ett spel med avsikt att hjälpa elever att få en positiv inställning till matematik. Forskarna beskriver att spelet kan ha en stor påverkan kring elevers attityder för en fortsatt studie, därmed föreslås en vidare utforskning av det (Marek 2019)

Forskare beskriver att fysik ofta anses vara ett svårt ämne att undervisa elever i. Enligt en studie av Hockicko, Krišťák & Němec (2015) beskrivs det att lärare ofta kämpar med

att förbättra elevers förståelse för olika fenomen och de grundläggande lagarna i ämnet fysik. Inom en del ämnen används digitala verktyg. Forskarna beskriver att användning av digitala verktyg i teknisk utbildning påverkar elevers kunskapsnivåer positivt, särskilt när det gäller att utföra, komma ihåg, förstå, specifik överföring och aktivt lärande (Hockicko, Krišt'ák & Němec 2015). Studien handlar om att öka kompetenser inom teknik genom att analysera verkliga situationer och fysiska problem med metoder som videoanalys och modelleringsverktyg för fysikutbildning. Resultatet visade att användningen av den interaktiva metoden visade ökade kunskaper bland elever (Hockicko, Krišt'ák & Němec 2015). Eleverna beskrev att videoanalys och modelleringsverktyg hjälpte dem att förstå naturvetenskapens principer och fenomen på en djupare nivå och utveckling av kreativt tänkande. Detta ledde till att fysiken blev mycket roligare enligt eleverna som medverkade i studien (Hockicko, Krišt'ák & Němec 2015).

Forskare beskriver även vilka kunskapskrav och metoder som används i fysikämnet. Ula, Safitri & Saminan (2018) förklarar att det finns vetenskapliga strategier där elever kan använda sig av metoder så som observationer, frågor och kommunikation. Vetenskapliga strategier är användbart i undervisningsprocessen inom fysikämnet (Ula, Safitri & Saminan 2018). Processen där elever får observera, experimentera och bevisa olika begrepp kan hjälpa elever att bli mer aktiva och objektiva, vilket kan bidra till deras nyfikenhet när det gäller inläring av ämnet fysik (Ula, Safitri & Saminan 2018). Forskare undersökte effektiviteten av laborationer i fysikämnet bland 140 gymnasieelever (Ula, Safitri & Saminan 2018). Resultatet visade sig att undervisningarna, riktad mot laborationer var inte speciellt effektiva. Därav handlar det inte bara om att elever ska vara aktiva i undervisningen, men att det beror helt på hur detta uppläggs (Ula, Safitri & Saminan 2018).

Pastushenko, O., Geurts, L., & Hruška, T. (2019) beskriver att spelifiering i utbildning har visat sig öka elevers motivation och intresse för kurser och att hjälpa elever att utveckla färdigheter inom problemlösning. Forskarna har undersökt tillämpningen av spelifiering för att förbättra utbildning inom elektronik. Även om elever kan ha färdigheter att utföra åtgärder inom elektroniken garanterar det inte att elever får en konceptuell förståelse av processerna. Därav ville forskarna bidra till elevers förståelse och öka deras motivation inom området. Forskarna utvecklade ett verktyg som har två delar, en som är en simulering och visualisering av de olika elektroniska komponenterna och andra är till för att lösa specifika uppgifter i en spelbaserad miljö.

2.2 Motivationsteorier

En faktor som påverkar elevers inläring och framgång i skolan är motivation. Motivation är ett ämnesområde inom psykologi (Kisoglu 2018). Forskaren beskriver att motivation är en viktig del för elevers framgång. Motivation spelar en stor roll för elevers förändring, utveckling, kritiska tänkande och användning av inlärningsstrategier (Kisoglu 2018). Inom motivation tas det upp komplexa psykologiska mönster som används för att förklara ansträngningar och beteenden som visas i samband med olika aktiviteter (Kisoglu 2018).

Begreppet motivation kan beskriva både den personliga och organisatoriska motivationen, men allra främst beskrivs motivation som orsaker till att vi utför olika handlingar (Kisoglu 2018). Turabik & Baskan (2015) beskriver motivation som människors handlingar utifrån egna önskningar och behov för att utföra ett specifikt syfte. Människor har därmed olika driv och behov som påverkar deras beteende i olika riktningar (Turabik & Baskan 2015).

Motivation består av två huvudkategorier som kallas för *intrinsisk* och *extrinsisk* motivation. Dessa två kategorier kan förklara varför personers beteenden t.ex. upprätthålls och avslutas (Vallerand 2012, Buckley & Doyle 2016).

Inom självbestämningsteorin tas det upp tre olika faktorer som är grund för mänskligt beteende (Hagay & Baram-Tsabari 2015). Självbestämningsteorin är en empiriskt baserad teori om människors beteende och personlighetsutveckling. Teorin berör hur sociala kontextuella faktorer stödjer människors utveckling genom tillfredsställelse av människors psykologiska behov för kompetens, autonomi och samband (Ryan & Deci 2017). Brophy (2013) pratar om att om dessa behov uppfylls kan människors motivation vara självständig (de kan reflektera kring vad som är intressant och viktigt). Dessa behov faller in på motivation som beskrivs som den typ av motivation där en person kan utföra en aktivitet av egen fri vilja (Hagay & Baram-Tsabari 2015). De tre olika behoven tas även upp av Peter, Salimun & Seman (2019) där de beskriver när dessa behov uppnås genom spel har det visat sig öka intrinsisk motivation hos människor.

Intrinsisk motivation beskrivs enligt Zichermann & Cunningham (2011) som den motivation som kommer från en persons inre och som bygger på personens utomstående värld. Inom utbildning anses den intrinsiska motivationen som den mest viktiga eftersom den resulterar i effektivt lärande och kreativitet (Zichermann & Cunningham 2011). Elever visar då känslor som nöje och intresse, interna känslor som nyfikenhet, intresse, inlärningsbehov, kompetens och behov av utveckling är exempel för intrinsisk motivation (Kisoglu 2018).

Till skillnad från extrinsisk motivation där en person uppvisar ett beteende på grund av dess resultat. Extrinsisk motivation beskrivs som yttre motivationen, som är en kontrast till den inre motivationen, då den yttre motivationen t.ex. går ut på att nå ett visst mål eller få belöning för någonting som är utfört (Kisoglu 2018). Resurser som belöningar, straff, uppskattning, förfrågningar, popularitet och godkännande betraktas som exempel på beteenden inom extrinsisk motivation (Kisoglu 2018). Zichermann & Cunningham (2011) beskriver extrinsisk motivation som den yttre motivationen, den motivation som sker utanför en applikation. Den extrinsiska motivationen motiverar användaren till att genomföra den tänkta uppgiften genom till exempel lön (Zichermann & Cunningham 2011). Forskarna beskriver också att om man har börjat att ge användaren en belöning, så måste man hålla användaren i belöningsystemet hela tiden för att få användaren att fortsätta. Detta bygger på de intrinsiska och extrinsiska motivationerna (Zichermann & Cunningham 2011).

Forskarna beskriver att den intrinsiska motivationen är svårast att starta utan någon extrinsisk motivation som hjälper till. Den intrinsiska motivation kan också vara svår att behålla då användaren kanske inte längre finner någon speciell glädje i att fortsätta med uppgiften som ger den intrinsiska motivationen (Zichermann & Cunningham 2011) .

Brophy (2013) beskriver att extrinsiska mål kan hjälpa elever att anstränga sig mer för att uppnå bra betyg. Under en längre tid med extrinsiska mål, fokuserar elever på att uppnå belöningar i form av att få stipendium, få goda möjligheter till högre utbildningar eller bli kvalificerade för ett bra jobb (Brophy 2013).

Enligt Haerens, Krijgsman, Mouratidis, Borghouts, Cardon & Aelterman (2019) kan elever känna skillnad på sin motivation beroende på om de är medvetna om kriterierna inför ett kommande prov i ämnet fysik. De beskriver också att eleverna upplever autonom motivation, alltså inre motivation när de tycker att lektionerna inom ämnet fysik är roliga. Haerens et.al (2019) beskriver även i sin artikel att eleverna uppvisar en kontrollerad motivation under lektionerna för att behaga läraren, få bra betyg och för att undvika kritik. De elever som inte upplever motivation inom ämnet fysik uppvisar en mindre aktiv sida, då de oftast saknar kompetens för att utföra uppgifterna som ges på lektionerna och detta bidrar därmed till att de inte tillför något värde till de aktiviteter som utförs på lektionerna (Haerens et.al 2019).

2.3 Spelifiering och video

En potentiell lösning för att motivera elever är genom digital design, i följande avsnitt beskriver forskare hur spel och video som digitalt material kan påverka elever i en positiv riktning.

2.3.1 Spelegenskaper

En del forskning beskriver att spelbaserat lärande har visat sig ha en positiv effekt när det gäller elevers engagemang, motivation och inlärningsresultat (Hsu & Wang 2018, Jong 2015). Spelbaserat lärande innebär att engagera elever i spel med syfte att utveckla elevers kognitiva förmågor (Hsu & Wang 2018). Forskare beskriver att spel har väckt uppmärksamheten hos många lärare då dataspel kan vara orsaken till ökad motivation och förståelse hos elever i skolan (Darling-Hammond, Flook, Cook-Harvey, Barron, & Osher 2020). När det gäller traditionella lektioner får elever sina betyg baserat på uppgifter de utfört, medan inom spelifiering är det ansträngningen som belönas. I en miljö där spelifiering förekommer, uppmuntras elever att engagera sig i processen oavsett om de lyckades eller inte lyckades med de utsatta målen (Alsawaier 2018).

Detta tas även upp av Preist & Jones (2015) som beskriver att flera forskare har visat positivt resultat när det kommer till spelegenskaper och dess effekt på elevers motivation. Beroende på hur spelen utformas och används kan det däremot upplevas omotiverade (Preist & Jones 2015). Forskarna menar att vissa tekniker kan upplevas som kontroll över användarna t.ex. att de måste besvara en fråga för att gå vidare. Forskarna beskriver att skapa ett spel i utbildningssyfte är otillräckligt utan att ta hänsyn till spelegenskaperna (Preist & Jones 2015). I studien utformades ett spel som därmed är avsett att ge mindre kontroll över deltagarna. Forskarna kom fram till att spel som används som extrinsisk motivation kan ha en positiv inverkan på utbildningsresultat. Däremot behövs en djupare forskning kring den underliggande psykologin (Preist & Jones 2015).

Sailer, Hense, Mayr & Mandl (2017) går även in på motivation och beskriver att huvudsyftet med spelifiering är att främja mänsklig motivation för en given aktivitet. Forskarna beskriver att detta är något tidigare forskning har kommit fram till, men däremot har sådana studier behandlat spelifiering utan någon hänsyn till dess spelegenskaper. Spel egenskaper kan därmed påverka spelens resultat (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Utifrån självbestämningsteorin presenterar forskarna resultaten från en slumpmässig studie. I studien använde forskarna en simuleringsmiljö, där olika spelegenskaper användes och analyserades avseende på dess effekt av psykologiska

behov (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Forskarna kom fram till att märken, topplistor och prestations grafer påverkar kompetensen positivt såväl som betydelse för uppgifterna. Andra spel egenskaper som avatarer, berättelser och spel kamrater påverkar sociala relationer positivt. Forskarna menar att det är de specifika spelegenskaperna som ger specifika psykologiska effekter (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017).

Detta tas även upp i en studie av Van, Deterding & Zaman (2018). Forskarna undersökte elevers attityder gentemot spelifiering och varför deltagarna väljer att använda det. Likt föregående forskning beskriver forskarna att det inte är själva spelifieringen som motiverar eleverna utan snarare dess innehåll som bidrar till att elever finner motivation och engagemang till att fortsätta spela (Van, Deterding & Zaman 2018).

Hsu & Wang (2018) tar även upp vikten med spelegenskaper. Forskarna beskriver att tidigare studier infört systematiska mekanismer för att designa spelbaserad inlärningsmiljö, samt spelegenskaper. Forskarna tar upp granskade studier och fann föreslagna egenskaper som kan främja engagemang: *ge tydliga mål, tillhandahålla utmaningar, skapa en berättelse/tema, få återkoppling, användning av nivåer och poäng, tilldela belöningar, bevilja märken samt visa en topplista* (Hsu & Wang 2018). Sådana egenskaper kan därmed användas för att få elever att interagera med inläringssystem online i syfte att öka engagemanget hos eleverna (Hsu & Wang 2018). Forskarna tillämpade egenskaperna för ett online pussel baserat inläringssystem i syfte att främja algoritmisk tänkande. Studien resulterade i en positiv påverkan på elevers beteenden (Hsu & Wang 2018). Forskarna jämförde attityder till inlärningsaktiviteterna och visade att spelmekanik och genererade frågor i ett online-pussel kan förbättra elevers engagemang och deltagande (Hsu & Wang 2018).

Ytterligare forskning tar även upp egenskaper som belöningar. Buckley & Doyle (2016) beskriver att inom spel finns det belöningsystem, där individer får belöningar när de uppnår ett mål. Exempel på detta är speciella märken eller priser (Buckley & Doyle 2016). Forskare beskriver att det finns olika typer av belöningar, så som status, tillgång och kraft. Belöningarna brukar däremot inte vara relaterade till det uppnådda målet, istället visas ens uppnådda kompetensnivå för andra spelare (Buckley & Doyle 2016). Detta togs även upp av Hsu & Wang (2018) där de beskrev topplistan som visas för andra spelare. I en studie av Buckley & Doyle (2016) undersöks effekten av spelifiering för inlärningsresultat. Forskarna fann att spelifiering inom inlärnings insatser gav en positiv inverkan på elevers lärande (Buckley & Doyle 2016). Spelbaserade inlärningsaktiviteter i klassrum kan stimulera elevers interaktion och deltagande. Forskarna beskriver att spelifiering inte är så enkelt att enbart beskriva att det ökar

engagemang. Spelifiering påverkar elever olika beroende på elevernas motivation. I studien visades det vara mest effektivt för elever som är intrinsisk motiverade (Buckley & Doyle 2016).

I en tidigare studie av Barata, Gama, Jorge & Gonçalves (2014) har forskarna undersökt elevers attityder och prestation för en spelbaserad kurs där olika spelegenskaper ingick (poäng, nivåer, märken och en topplista). Resultatet var positivt då elever både upplevde att de var mer motiverade samt att eleverna presterade bättre med kursen. Däremot beskrev forskarna att det är lite känt om hur annorlunda elever lär sig med spelifiering och hur deras spelvanor påverkar deras upplevelse (Barata, Gama, Jorge & Gonçalves 2014).

Spelifiering påverkar elever olika men en gemensam nämnare som forskarna beskriver är saknad motivation i utbildningen som även tas upp av Denny, McDonald, Empson Kelly & Petersen (2018). Forskarna beskriver att många elever saknar motivation och engagemang för förberedelse strategier som självtestning. Självtestning är en bra metod för att förbereda sig inför ett prov (Denny, McDonald, Empson Kelly & Petersen 2018). I studien la forskarna till spelegenskaper på en plattform som stödjer självtestning. Forskarna genomförde ett slumpmässigt kontrollerat experiment med 701 deltagare för att jämföra effekten av två spel egenskaper. Ett med poängsystem och ett med märkessystem (Denny, McDonald, Empson Kelly & Petersen 2018). Resultatet av studien visade att spelegenskaper är ett effektivt sätt att motivera elever, då spelegenskaperna resulterade en ökning på 37% av medeltalet av elevernas svar som skickades in. Resultatet visades att märkessystemet framkallade högre nivåer av självtestnings aktiviteter än poängsystemet (Denny, McDonald, Empson Kelly & Petersen 2018).

2.3.2 Spel i utbildningssyfte

Spel som digitalt material i utbildningssyfte tas upp av Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta (2015), där de beskriver att spel inom utbildning har en framgångsrik användning för att stödja olika utbildningsresultat inom naturvetenskaplig utbildning. Det finns potential där pedagogiska spel kan ge motivation, förståelse, färdigheter och argumentation i naturvetenskaplig utbildning (Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta, 2015). I studien

undersöktes inlärningsresultaten mellan två läroplaner som är byggd kring ett spelbaserat

och ett berättandebaserat fall. Forskarna kom fram till att tillvägagångssätten gav ett lika stort signifikant resultat. Forskarna beskrev att lärare bör överväga innovationer för

lärande med befintlig teknik (till exempel spel). För framtida forskning med implementering av spelbaserat vetenskapligt lärande, skall det inkluderas en ökad medvetenhet om tekniska och professionella utmaningar (Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta 2015).

Elevers motivation inom utbildning är den största utgångspunkten som forskare tar upp ett flertal gånger (Pastushenko 2019). Forskare beskriver att det är viktigt att hålla elever väl motiverade och involverade då det är avgörande för en kontinuerlig utveckling av utbildningsprocessen (Pastushenko 2019). I en studie av Pastushenko (2019) föreslås en personifierad spelifierade uppgifter som är baserat på elevers erfarenheter.

Det finns en del orsaker till att forskare undersökt spel i utbildningssyfte, i en studie av Zainuddin, Shujahat, Haruna & Chu, (2020) beskriver de att det finns ett fåtal studier som undersökt användningen av spelifiering som ett bedömningsmaterial, speciellt som formativ bedömning. Forskarna argumenterar för att det finns ett kunskapsgap i litteraturen när det gäller effekten av att använda spelifiering för bedömning. Forskarna undersökte därmed skillnaderna i elevers prestation och engagemang i en naturvetenskaplig undervisning Zainuddin, Shujahat, Haruna & Chu (2020). Forskarna undersökte traditionell undervisning med pappersbaserade frågesporter och spelifierad frågesport i klassen. I den spelifierade frågesporten användes olika applikationer som: socrative, Quizizz och ispring learn LMS. Resultatet visade att frågesporterna var effektiva för att utvärdera elevernas inlärnings prestation. Det visades även att engagemanget ökade bland eleverna genom spelegenskaper som *poäng*, *märken* och *topplista* (Zainuddin, Shujahat, Haruna & Chu, 2020)

Det finns olika spel som finns idag i utbildningssyfte, Kim Song, Lockee & Burton (2017;2018;) tar upp ett par exempel: *Labster*, *CodeCombat*, *The Radix Endeavor*.

Labster är en pedagogisk simulering som ger elever virtuella möjligheter när det gäller laborationer för biologi, kemi och naturvetenskapliga undersökningar. Detta skiljer sig enormt till den traditionella klassrumsmiljön med begränsade möjligheter. Därav har det resulterat i att främja engagemang och ge elever en chans att testa hypoteser eller teorier (Kim Song, Lockee & Burton 2017;2018;).

CodeCombat är en webbplats som bygger på en inlärningsmiljö för programmering genom rollspel. Under spelet ska elever skriva kod för att utföra uppgifter och uppnå mål i spelet. Sedan får eleverna erfarenhetspoäng och pärlor som en presentation av elevernas framsteg (Kim Song, Lockee & Burton 2017;2018;).

The Radix Endeavor är ett onlinespel med flera spelare. Spelet utvecklades av lärarutbildningsprogram vid Massachusetts Institute of Technology (MIT). Spelet designades för mellan- och högstadielev som studerar algebra, geometri, statistik,

ekologi, evolution, genetik och människokroppens system. Vissa elever som har varit passiva i klassrummen blir aktiva i spelets lärningsprocess och söker sig till information som behövs för att lösa problemen utan någon instruktion. Spelet är ett exempel på en inlärningsmiljö där elever kan uppleva självstyrd inläring (Kim Song, Lockee & Burton 2017;2018;).

Kahoot! är ett annat exempel på spel i utbildning som tas upp av Wang & Tahir (2020) som undersökte vilken effekt Kahoot! har för utbildning. Forskarna beskriver att Kahoot! är en spelbaserad inlärningsplattform som används för att granska elevers kunskaper och för en formativ bedömning. Kahoot! är bland de mest populära spelbaserade inlärningsplattformarna. Klassrummen förvandlas till en spelshow där läraren är spelvärden och eleverna är utmanare. Läraren kan skapa eget innehåll, använda frågesporter och utvärdera elever. Forskarna kom fram till slutsatsen att Kahoot! kan ha en positiv effekt på inläring prestanda, klassrumdynamik, elevers och lärares attityder (Wang & Tahir 2020).

Little newton är ytterligare ett spel i utbildningssyfte (Lyon, Valls, Guevara, Shao, Zhu & Zhu 2014). Spelet är ett 3D spel där spelaren lär sig grundläggande fysikbegrepp genom att kontrollera fysiska egenskaper. Spelaren är karaktären little newton som försvarar sig från en armé av onda leksaker, genom att använda äpplen som ammunition. I spelet krävs det att spelaren ska lära sig grunderna i bågar och friktion. Spelet är anpassat för elever i åldern 12–16 (Lyon, Valls, Guevara, Shao, Zhu & Zhu 2014).

2.3.3 Video som digitalt material

Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris (2015) beskriver att video som digitalt material har blivit vanligare att använda i undervisning. Många lärare använder sig utav videoföreläsningar som elever kan titta på hemma. Det finns dock problematik med sådana videoföreläsningar, och det är passiva inlärnings upplevelser. Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris (2015) beskriver att det saknas interaktiva komponenter som främjar djupare förståelse i klassrum, som tex att prata högt, rita på tavlan, eller använda fysiska föremål. Video och uppgifter är viktiga funktioner på en utbildningsplattform men dessa komponenter är ofta separata (Kim et al. 2015). Forskarna fortsätter beskriva vikten med interaktiva videos och tar upp att interaktiva videos förbättrar lärandet, och därmed slår ut passivt lärande. Forskarna introducerade därav en lösning i syfte att främja elevers lärande genom att eleverna inte förblir passiva i lärandet. Forskarna tog fram ett system på en plattform där lärare kan skapa övningar

i form av videolektioner. Systemet möjliggör öppnare övningar än traditionella frågesporter. Eleverna uppmanas att spela in sina svar med webbkamera, mikrofon och färglägga svaret (till exempel med datormus). Lärarna får sedan en överblick över inlämningar samt uppspelning av enskilda svar (Kim et al. 2015).

Forskarna testade plattformen i studien och visade sig vara ett positivt tillvägagångssätt bland elever och lärare. Forskarna tar även upp att det behövs en fortsatt studie där eleverna kan interagera med varandra i plattformen och inte bara med materialet.

Sammanfattningsvis använde sig forskarna av en plattform där lärare och elever hade tillgång till ett mer interaktivt lärande med videos. Den kunskapslucka som fattas är dels att ta hänsyn till flera faktorer så som elevers interaktion mellan varandra i en sådan plattform men även hur det påverkar eleverna (Kim et al. 2015).

Ytterligare forskare beskriver videobaserade inlärningsmiljöer som ett hett ämne i utbildningen (Monserrat, Li, Zhao, & Cao 2014). Det finns ett par olika utbildnings webbplatser som använder sig utav video som digitalt material. Det finns även utbildningskanaler på YouTube där de publicerar egna inlärnings videos. Sådana webbplatser erbjuder variationer av kurser (Monserrat, Li, Zhao, & Cao 2014). Forskarna beskriver att en viktig punkt för gränssnittet för att stödja pedagogiska aktiviteter är videon som levererar föreläsningens innehåll, kommentarstrådar för diskussion, och utvärderingar för framsteg (Monserrat, Li, Zhao, & Cao 2014). Problemen som Monserrat, Li, Zhao, & Cao (2014) i deras studie argumenterar för, handlar främst om gränssnittet på sådana webbplatser. De argumenterar för att tre komponenterna presenteras separat, som skapar belastningar för elever att koppla samman olika informationskällor (Monserrat, Li, Zhao, & Cao 2014). Forskarna föreslår därmed en alternativ design som integrerar kommentarstrådar och utvärderingsfrågor tätt med videon. Forskarna skapade därav L.IVE som är en interaktiv videobaserad miljö för lärande. Forskarnas designkoncept jämfördes med de nuvarande tillvägagångssätten. Forskarna kom fram till att deltagarna i studien lärde sig mer effektivt med forskarnas designkoncept. Utifrån studien visades att deltagarna fick 20% mer i poäng i jämförelse med förstnämnda. De flesta deltagarna föredrog även forskarnas designkoncept (Monserrat, Li, Zhao, & Cao 2014).

I ytterligare studier användes video som digitalt material och i en studie av Palaigeorgiou & Papadopoulou (2019) gjordes en undersökning kring interaktiva videos där klasser i årskurs 5 och 6 fick delta (totalt 60 elever). Eleverna följde en inlärningsinstruktion med interaktiv video om värmeöverföring (Palaigeorgiou & Papadopoulou 2019). Tillvägagångssättet ledde till att eleverna fick ett högre resultat

jämfört med tidigare prov innan användningen av de interaktiva filmerna. Eleverna kände sig mer engagerade, tillfredsställda och självständiga (Palaigeorgiou & Papadopoulou 2019). Resultaten visade att eleverna var positiva till det föreslagna tillvägagångssättet. Eleverna kände sig mer engagerade, tillfredsställda och självständiga. Lärarna påpekade att eleverna var mycket mer fokuserade genom användandet av interaktiv video. Det finns emellertid ett behov av att studera hur engagemang påverkas i en plattform som kombinerar interaktiva videor, texter, uppgifter och aktiviteter (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019).

I avsnitt 2.1 togs det upp att forskare finner att elever har svårigheter inom naturvetenskap. Dewi et.al (2018) förklarar att elever har svårigheter med olika begrepp inom naturvetenskapen. En potentiell lösning på detta var att eleverna ska kunna använda sig utav naturvetenskapliga begrepp i vardagen (Dewi et.al 2018). I studien användes begrepp inom fysik om energi som lärdes ut till elever genom video som hade integrerats med vilopotential (skillnaden i elektrisk laddning som finns mellan cellens insida och utsida i viloläge) för mikrokraftverk (ett mindre system av kraftverk som producerar värme och elektricitet). Detta resulterade i en djupare förståelse av energi då video användes som ett medium (Dewi, Suryodarmo & Wilujeng 2018).

Det finns problem och kunskapsluckor som ovanstående forskning argumenterar för, som har varit en väsentlig utgångspunkt i deras studie. Det handlar dels om pedagogiken t.ex. att elever har svårigheter att förstå vissa begrepp (Dewi et.al 2018) eller t.ex. brister med traditionella lektioner (Sánchez Rivas et.al 2019: Alsawaier 2018). Det handlar dels om motivation och engagemang (Preist & Jones 2015: Öqvist & Malmström 2017: Hsu & Wang 2018: Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta, 2015: Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017: Van, Deterding & Zaman 2018), Och det handlar om tillvägagångssätt som gör elever passiva (Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris 2015: Hendajani, Hakim, Lusita, Saputra & Ramadhana 2018).

Utifrån dem problemen och kunskapsluckorna har föregående forskare undersökt olika lösningar som ger ett bidrag inom informatik (som interaktiva videos eller användning av spelifiering). Det saknas däremot hänsyn till psykologiska faktorer kring hur spelegenskaper bidrar till ökat motivation, på vilket sätt det kan tillämpas bäst på beroende på innehåll (Preist & Jones 2015: Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017) och främst hur en sådan lösning kan se ut inom fysikämnet. Gällande interaktiv video saknas sociala komponenter som också kan främja motivation och det är bland annat samarbete mellan elever genom olika digitala funktioner (Kim, Glassman, Monroy-Hernandez & Morris 2015). Bortsett från det har tidigare forskning tagit hänsyn till enskilda discipliner inom pedagogik, psykologi och informatik.

3. Metod

3.1 Litteratursökning

Relevanta artiklar har hittats i databaser som exempelvis: *Springer, Umu, Elsevier, IOP, Sagepub, Wiley, ACOLA, Cpa, Tylor & Francis och Ltu*. Google Scholar har använts då ytterligare sökningar kring tidskriftsartiklar och e-böcker användes. Författarna har även använt sig av bibliotekets böcker om statistik och resultat kring när det kommer till ämnet naturvetenskap. Sökorden som användes för litteratursökning var: *gamification motivation, students motivation, motivation theories, natural science, high school physics, science education, engagement in learning science digital content in education, digital features, gamification in physics education, interactive video in education och teaching motivation high school physics*.

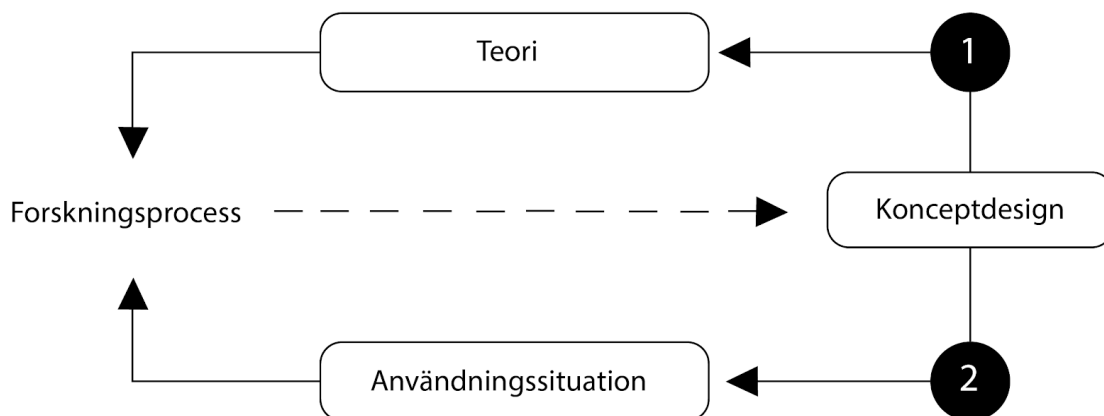
Utifrån litteratursökningen hittades en del forskning som visar problematik med elevers motivation i högstadiet inom bland annat fysikämnet. Detta redovisades med hjälp utav siffror och statistik kring elevers attityder gentemot forskarnas förslag. Författarna till examensarbetet har valt att arbeta vidare med behov och problematik som tas upp från föregående forskning, därmed har en kvantitativ ansats valts ut. Författarna har även valt att använda sig av en tidsbegränsning när det gäller litteratursökningen, då enbart artiklar mellan år 2010 och 2020 använts.

3.2 Konceptdriven designforskning

I detta examensarbete har metoden konceptdriven designforskning av Stolterman & Wiberg (2010) tillämpats. Forskarna beskriver att konceptdriven designforskning är utforskande med målet att manifesteras visionära teoretiska idéer i konkret design. Forskarna argumenterar även om att inom designfältet kan forskningen inte uttryckas fullständigt med text eller andra format, utan behöver utformas och manifesteras som artefakter. Därav blir artefakter väsentligt och avgörande för den teoretiska processen (Stolterman & Wiberg 2010). Stolterman & Wiberg (2010) beskriver att en bra konceptdesign är både konceptuell och historiskt grundat som samtidigt visar tecken på de teoretiska övervägandena.

Metoden konceptdriven designforskning används för att förankra tidigare forskning för att sedan presentera detta genom ett koncept (Stolterman & Wiberg 2010). Utöver

förankringen till tidigare forskning kommer även konceptet att testas i en användningssituation där konceptet kommer att testas på elever från två olika skolor i Hässleholm och Kristianstad.



Figur 1. Ovanstående modell beskriver konceptdriven designforskning och förhållandet mellan teori och användningssituationer (Stolterman & Wiberg 2010).

Stolterman & Wiberg (2010) har utvecklat tre grundläggande principer för konceptdriven designforskning.

1. Utgångspunkten ska vara mer konceptuell och teoretisk än empirisk.
2. Forskningen ska främja konceptuella och teoretiska utforskningar genom design och utveckling av artefakter.
3. Slutresultatet - det vill säga den slutliga designen - är resultatet av det som är teoretiskt, konceptet och artefakten.

Dessa tre grundläggande principer ligger till grund för metoden konceptdriven designforskning tillsammans med en metodologisk guide som innehåller sju olika aktiviteter som ska genomföras för att lyckas med metoden. De sju aktiviteter är följande: *konceptgenerering, utforskning av koncept, intern kritik av koncept, design av artefakter, extern kritik av koncept, revidering av koncept* och till sist *kontextualisering av koncept*.

Den första av dessa sju aktiviteter som Stolterman & Wiberg (2010) tar upp i den metodologiska guiden är *konceptgenerering*. Denna aktivitet innebär att producera nya koncept baserat på tidigare teoretiskt arbete. Här gäller det även att hitta oväntade ting, då ett nytt koncept ska vara unikt genom att kombinera olika kvaliteter eller genom en helhet. Forskarna menar: *“It may be done by working with associations, metaphors, conflicting or opposing theoretical concepts, theories from other design fields, and historical or other paradigmatic examples”* (Stolterman & Wiberg 2010 s.110). Detta

innebär att den första aktiviteten kan genomföras genom att arbeta med föreningar, metaforer, motstridiga eller motsatta teoretiska begrepp, teorier från andra designfält, historiska eller andra paradigmatiska exempel (Stolterman & Wiberg 2010). Stolterman & Wiberg (2010) beskriver att detta är den viktigaste punkten i den metodologiska guiden. Det viktigaste kravet i den här punkten är att design forskaren är väl medveten om teorin som finns inom fältet (Stolterman & Wiberg 2010).

Den andra aktiviteten är *utforskning av koncept* och här beskriver Stolterman & Wiberg (2010) att precis som i andra designprojekt måste design forskaren även här våga gå längre än den ursprungliga idén för att utforska det som är okänt. Detta kan innebära att man jobbar praktiskt, med till exempel prototyper, skapa modeller och experimentera med okända material. Enligt Stolterman & Wiberg (2010) handlar konceptdesign om att öppna upp och utforska nya designutrymmen. Forskarna menar: *“As in most design projects, the design researcher must go beyond the initial idea and explore the unknown”* (Stolterman & Wiberg 2010 s.110). Kortfattat handlar det om att i de flesta designprojekt måste designforskaren gå längre än den första idén för att utforska det okända (Stolterman & Wiberg 2010). De talar också om att utforskningen bör leda till nya idéer som kan utmana den teoretiska förståelsen (Stolterman & Wiberg 2010).

Den tredje aktiviteten i den metodologiska guiden är *intern kritik av koncept* och handlar om granska konceptet och jämföra det med den teoretiska bakgrunden. Genom att göra detta kan man säkerställa hur starkt eller svagt konceptet är. Forskarna menar: *“The success of this phase relies on the identification and establishment of (a) the uniqueness of the chosen core concepts and (b) to what extent the concepts relate to existing theory, and (c) how well these concepts can be clearly expressed in a concrete design”* (Stolterman & Wiberg 2010 s.110). Framgången för denna fas är alltså beroende av identifiering och etablering av unika egenskaper hos de valda kärnbegreppen och i vilken utsträckning begreppen hänför sig till befintlig teori, och hur väl dessa begrepp tydligt kan uttryckas i en konkret design (Stolterman & Wiberg 2010). Syftet med den här punkten är att hitta delarna som gör konceptet unikt och för att se hur konceptet ställer sig till den tidigare forskningen inom området. Det är också viktigt att titta på hur konceptet kan uttryckas i en konkret designsituation (Stolterman & Wiberg 2010).

Den tredje aktiviteten leder till den fjärde aktiviteten som är *design av artefakt*. I denna fas bör det väsentliga designkonceptet uttryckas i en konkret artefakt. Forskarna menar: *“The artifact has to be a concrete manifested composition that incorporates the concept design as a “whole”.*” (Stolterman & Wiberg 2010 s. 111). Här talar Stolterman & Wiberg (2010) om att artefakten måste vara en konkret manifesterad komposition som innehåller

konceptdesign som en "helhet". Det är i denna punkten konceptdriven designforskning relaterar till den teoretiska utvecklingen (Stolterman & Wiberg 2010).

Den femte aktiviteten i den metodologiska guiden är *extern kritik av koncept* pekar på en process där idén, konceptet och det teoretiska materialet ska utvärderas. Konceptet utsätts för allmänheten och ska kritiseras som en komposition (Stolterman & Wiberg 2010). Forskarna menar: "*Traditionally, testing is the process that follows design and development.*" (Stolterman & Wiberg 2010 s.111). Här talar Stolterman & Wiberg (2010) om att traditionellt sätt är testningen, processen som följer design och utveckling.

Den näst sista aktiviteten i guiden är *revidering av koncept*. Denna aktivitet är nödvändig då konceptet, i tidigare punkt utsatts för kritik så måste även konceptet revideras ut efter kritiken i förra punkten. Forskarna menar: "*Maybe the basic idea is flawed, maybe the composition is not appropriate or suitable, or maybe the components are not sufficient.*" (Stolterman & Wiberg 2010 s. 111). Enligt ovanstående citat bör man se över den grundläggande idén, kompositionen och komponenterna då den grundläggande idén kan vara felaktig, kompositionen kan vara olämplig och komponenterna kan vara otillräckliga. (Stolterman & Wiberg 2010).

I den sista aktiviteten, *kontextualisering av koncept* handlar det om att omsätta det som gjorts genom de andra punkterna till en prototyp. Viktigt här är även att det ska gå att relatera till teori och det ska gå att visa hur det bidrar till det tidigare arbetet (Stolterman & Wiberg 2010). Forskarna menar: "*When the final concept has been defined, expressed in a prototype/artifact, and validated through a process of both internal and external critique, an important step remains: the work of relating and valuing this new concept against the current body of concepts and theory in the field, to position it against similar concepts, and to show how it contributes to previous work.*" (Stolterman & Wiberg 2010 s.111).

I ovanstående citat talar Stolterman & Wiberg (2010) om att när det slutliga konceptet har definierats, blivit uttryckt i en prototyp eller artefakt och validerats genom en process av både intern och extern kritik återstår ett viktigt steg. Detta steg är att arbeta med att relatera och värdera det nya konceptet mot den nuvarande kroppen av begrepp och teori i fältet, för att jämföra redan existerande koncept och visa hur det bidrar till tidigare arbete (Stolterman & Wiberg 2010).

3.3 Tillämpning av konceptdriven designforskning

3.3.1 Deltagare och urval

För att hitta deltagare till studien har författarna valt att kontakta flera olika skolor runt om i Skåne. Två stycken skolor erbjöd sig att delta, de skolor som deltog i studien var från Hässleholms och Kristianstads kommun. Kontakten skedde via mail, och i första hand fick författarna kontakt med rektorerna som sedan gav författarna mailadresser till de naturvetenskapliga lärarna. Författarna valde att utgå ifrån olika kriterier för att hitta rätt deltagare, dessa kriterier var att deltagarna skulle gå i 6:e och 7:e klass då författarna valt att ha en målgrupp i de årskurser utifrån de behov som togs upp i tidigare forskning. Deltagarna består av två klasser i årskurs 6 ($n = 44$) och en klass i årskurs 7 ($n = 19$). Sammanlagt var det 63 elever som deltog i studien.

3.3.2 Material

De material som har använts för presentation och insamling av data var videopresentation samt online enkäter. I presentationen togs det upp kring syfte med arbetet och tidigare observation som gjordes, författarna gav viktig information om elevernas deltagande och sedan presenteras konceptet i form av till exempel klipp och konceptskiss. Deltagarna fick även tillgång till författarnas mejladresser vid frågor och funderingar. I presentationen hänvisades eleverna att ta upp länken till frågeformuläret där de fick besvara frågor kring koncepten. Formuläret skapades via hemsidan SurveyMonkey där eleverna fick svara på 9 frågor. Frågorna som formulerades var både slutna och öppna frågor. Då konceptet sedan skall revideras formulerades öppna frågor kring förbättringar, attityder och tillägg.

3.3.3 Genomförande

I detta examensarbete har författarna varit i kontakt med två naturvetenskapslärare från skolor i Kristianstad och Hässleholm. En kort diskussion i form av en ostrukturerad intervju genomfördes med lärarna om deras elevers kunskaper, motivation och svårigheter.

Utifrån den första aktiviteten *konceptgenerering* av konceptdriven designforskning utforskades inte bara en djup litteratursökning. För att få full förståelse genomfördes observationer för att utforska och få in ny kunskap. I observationerna besökte författarna två 6:e klasser, där en genomgång av astronomi genomfördes av läraren. Författarna satt längst bak i klassrummen och antecknade på datorn. Observationer som miljö, attityder och lärarens påverkan skrevs ned. En kort semi-strukturerad intervju inträffade

även under observationen, det ställdes frågor, både individuellt men även i grupp. Detta gjordes för att få en överblick kring elevernas förståelse samt intresse för ämnet. Informationen från observationer och de semistrukturerade intervjuerna var därmed värdefull information att ha i åtanke under genomförandet av de andra aktiviteterna.

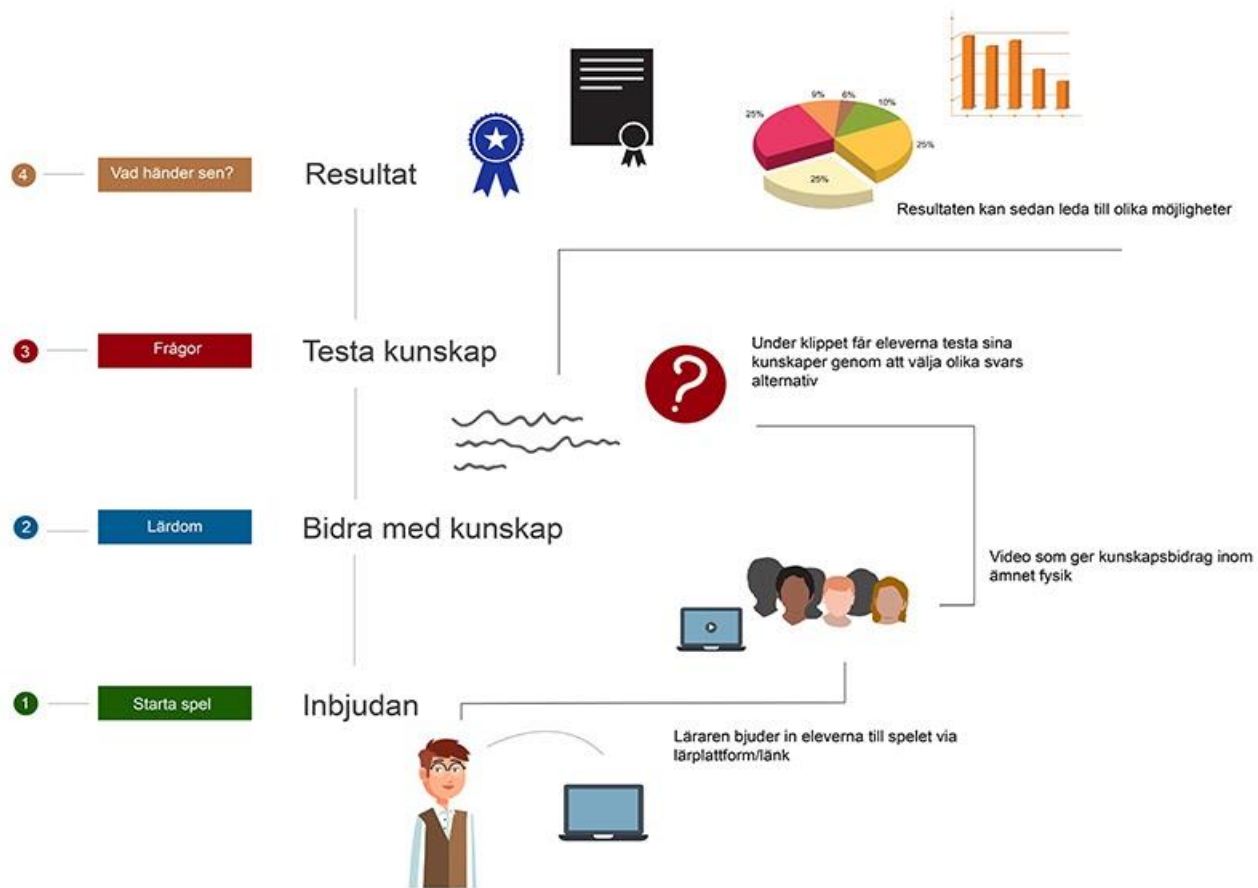
Det skedde ytterligare observationer på 7:e klassare när eleverna laborerade i halvgrupp. Det som uppmärksammades var att de flesta 6:e klassare redan hade intresse för fysikämnet, däremot var det väldigt blandat för eleverna i årskurs 7. Utifrån den insamlade data och tidigare forskning påbörjades skapandet av koncept. Generering av konceptet gjordes med metoder som skisser, scenario och tankekarta. Generering kring spel, filmer och digitala bilder skapades och kombinerades.

Den andra aktiviteten är *utforskning av koncept*, där skisserna som skapades i första aktiviteten utvärderades. För att finna styrkor och svagheter, illustrerades skisserna ytterligare. Detta gjordes genom skapandet av mockups och digitala prototyper. Prototyper är skapelsen av artefakter i olika nivåer för utveckling av idéer. Prototyper kan därmed testas och utvärderas för iterativa förändringar under det tidiga skedet (Martin & Hannington 2012). Det skapades två olika prototyper som sedan testades enligt nästa steg.

Under det tredje aktiviteten, *intern kritik av koncept* jämfördes de valda koncepten med tidigare forskning. Film och spel som digitalt material har visat sig vara väldigt positivt i utbildningssyfte speciellt inom naturkunskap enligt tidigare forskning. Exempel från tidigare forskning som författarna tagit användning av är de mekanismer som finns i spel som kan främja engagemang: *ge tydliga mål, tillhandahålla utmaningar, skapa en berättelse/tema, få återkoppling, användning av nivåer och poäng, tilldela belöningar, bevilja märken samt visa en topplista* (Hsu & Wang 2018). Tidigare forskning undersökte användning av interaktiva filmer där elever i årskurs 5 och 6 följde en inlärningsinstruktion om värmeöverföring. Forskarna beskrev dock att det finns ett behov att studera hur engagemanget bland elever påverkas i en plattform som kombinerar interaktiv video, texter uppgifter och aktiviteter (Palaigeorgiou & Papadopoulou, 2019). Därav skapades koncept som kopplar ihop de två digitala materialen.

För att kunna se hur konceptet uttrycktes i en designsituation användes metoden Simulation Exercise. Metoden går ut på att designers går in i rollen som användare för att få en empatisk känsla av verkliga användarupplevelser (Martin & Hannington 2012). För att kunna uppnå detta så bra som möjligt skapades olika personas som författarna använde sig utav för att gå in i rollen som användare. Därefter testades prototyperna som skapades. Utifrån testerna markerades starka egenskaper som förståelse, frågesport, video och spelegenskaper. Därefter ledde det som till den fjärde aktiviteten

som är *design av artefakt*. Författarna använde sig utav utforskningen från första aktiviteten. Eftersom eleverna i årskurs 6 läste astronomi och eleverna i årskurs 7 läste energi anpassades koncepten utifrån elevers egna kunskaper inom ämnet. Därav skapades två koncept men med samma struktur. Koncepten som skapades var Astronomia som var anpassat till årskurs 6 och Edison som var anpassat till årskurs 7. Strukturen av koncepten är densamma men med olika riktningar Astronomia tar upp astronomi inom ämnet fysik, och Edison tar upp energi och elektricitet, se Figur 2. Utifrån observationen upptäcktes inga stora skillnader mellan klasserna och därmed användes samma struktur. Namnen till koncepten kommer ifrån astronomi (ämnet) och Thomas Edison som var en känd uppfinnare som bland annat uppfann glödlampan.



Figur 2. Konceptskiss som förklarar strukturen av Astronomia och Edison.

I den femte aktiviteten som är *extern kritik av koncept* presenterades koncepten för eleverna och sedan fick de utvärdera och besvara ett frågeformulär kopplat till koncepten. Eleverna fick besvara olika frågor om deras upplevelse, attityder och motivation gentemot koncepten. Detta gjordes under lektionstid då varje elev fick titta på presentationen och besvara frågorna individuellt. Frågorna som ställdes var dels slutna men även öppna.

I den sjätte aktiviteten av metoden som är *revidering av koncept*, gick författarna igenom svaren. Eleverna hade några synpunkter och ett par förslag kom upp gällande funktioner och innehåll. Konceptet som helhet nåddes fram till eleverna och resulterade i en positiv riktning. Därav reviderades inga stora delar. Det som lades till var lite funktioner och även ett tydligare slut i fjärde punkten av koncepten, som då är vad som ska hända när man har spelat klart. Konceptet förtydligades med dess nya innehåll och ett nytt konceptskiss skapades, detta redovisas i nästa kapitel.

I den sjunde aktiviteten *kontextualisering av koncept*, värderades det nya konceptet mot nuvarande teori i fältet. Astronomia och Edison slogs ihop till ett koncept som behandlar båda inriktningar med koncept namnet Physica.

Forskarna Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta (2015) tog upp vikten av implementering av spelbaserat lärande men för att detta ska lyckas behövs det inkluderas en medvetenhet om tekniska utmaningar. Forskarna menar att lärare har inte alla resurser att använda sig utav och därav bör lärare överväga innovationer för lärande med befintlig teknik. Därav har författarna använt sig av de digitala redskap och teknik som eleverna i studien redan har tillgång till. Författarna värderade det nya konceptet, där konceptet jämfördes med existerande koncept inom området. Exempel på jämförelser med tidigare teorier var spelet Kahoot!! Som undersöktes av Wang & Tahir (2020), onlinespelet The Radix Endeavor Som utvecklades av lärarutbildningsprogram vid Massachusetts Institute of Technology (MIT) som tas upp av Kim Song, Lockee & Burton (2017; 2018), en interaktiv film som undersöktes av Palaigeorgiou & Papadopoulou (2019), filmskapande som undersöktes av Dewi, Suryodarmo & Wilujeng (2018). Resultatet av detta redovisas i nästa kapitel.

3.3.4 Etiska överväganden

I detta examensarbete har fyra forskningsetiska krav tillämpats. Kraven har rekommenderats av Vetenskapsrådet (2017). De fyra olika kraven är *informationskravet*, *samtyckeskravet*, *konfidentialitetskravet* och *nyttjandekravet*. *Informationskravet* innebär att forskaren ska informera de som är berörda av forskningen, om den aktuella

forskningsuppgiftens syfte. Författarna till det här examensarbetet har tillämpat detta krav genom att informera deltagarna innan de beslutade om de ville medverka eller ej. Författarna informerade deltagarna (eleverna på skolorna) kring examensarbetets syfte. *Samtyckeskravet* innebär att deltagarna får med sin egen vilja bestämma om de vill medverka eller ej. De har rätt att bestämma själva över sin medverkan. Författarna har tillämpat detta krav genom att vi innan observation på de olika skolorna samlat in samtycke kring deltagandet i examensarbetet. *Konfidentialitetskravet* innebär att uppgifter om alla i en undersökning ingående personer ska ges största möjliga konfidentialitet och personuppgifterna ska förvaras på ett sådant vis att obehöriga inte kan ta del av dem. *Nyttjandekravet* innebär att uppgifterna insamlade om enskilda personer enbart får användas för forskningsändamål. Författarna har enbart använt uppgifter om enskilda personer till examensarbetets ändamål (Vetenskapsrådet 2017).

4. Resultat och analys

4.1 Elaborering av Astronomia

Det antal elever som deltog i studien var 44 elever, bland eleverna var det 21 tjejer och 23 killar. Dessa elever går i årskurs 6. De första frågorna handlade om elevers attityder gentemot fysikämnet i skolan. Majoriteten av eleverna hade en positiv inställning till fysikämnet. För en lite djupare undersökning av deras intresse fick eleverna beskriva vad de gillar eller ogillar med fysik. Några utav eleverna tyckte speciellt mycket om inriktningen astronomi inom fysiken, några av deltagarna har svarat följande:

“Jag gillar ämnet fysik eftersom det finns så mycket att lära, det tar aldrig riktigt slut. När man t.ex pratar om rymden har människan inte ens upptäckt 1% av hela universum och det gör det roligt att lära sig mer” - d. 12

“Jag tycker fysik är kul när jag förstår det. Men något jag vill lära mig mer om är rymden. Det finns så mycket där som ingen har hittad än” - d.13

Det som uppmärksammades var även att en av deltagarna som inte tyckte om fysik ändå visade en positiv attityd gentemot Astronomia, eleven svarade enligt följande:

“Jag tycker fysik är väldigt kronligt för att det finns så mycket att lära sig. Jag gillar inte fysik men ert koncept värkar vara lite roligare” - d.18

De flesta elever tycker att fysikämnet är svårt. Hela 20 elever tyckte det var svårt och 18 elever tyckte det var svårt ibland. Eleverna hade delade åsikter kring varför de tyckte att det var svårt men det som upptäcktes var främst tre faktorer som fler utav deltagarna tog upp. Utav de som formulerade sig ytterligare var det 13 elever som beskrev att orsaken till det var på grund av svåra begrepp. Den andra orsaken som togs upp var intresse, 8 utav eleverna förklarade att svårighetsgraden har med deras eget intresse att göra. Slutligen var det 9 elever som beskrev att det är för mycket fakta att ta in.

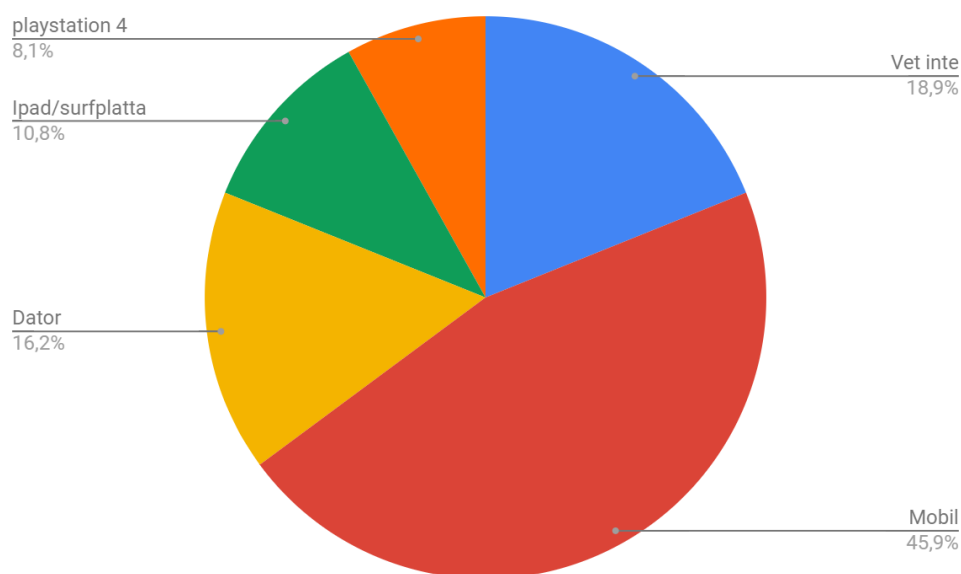
“Jag tycker att vissa begrepp är lite mellan och svåra” - d. 11

“Ja, jag tycker att fysik är svårt. Dels för att jag inte är så påläst och intresserad, vilket gör att jag inte kan mycket av sakerna och har svårt att hänga med i diskussionerna” - d. 9

“Ja. För att det är många nya ord och annat nytt som man måste lära sig att förstå” - d. 20

Eleverna använde sig främst av mobiler och datorer som digitalt redskap utanför skolan, se figur d.2. Många utav eleverna talade för att Astronomia skulle kunna användas på fler enheter i form av applikationer.

“Jag använder min telefon och min Ipad utanför skolan och jag skulle tycka det var bra om man kan ha Astronomia på andra enheter än data” - d.9



Figur 3. Vad eleverna använde sig för digitalt redskap som de vill använda Astronomia med.

Eleverna fick sedan frågan om de tyckte Astronomia var intressant, 32 elever fann Astronomia intressant, 5 elever tyckte att det var lite intressant medan 4 elever inte tyckte Astronomia var intressant.

För att analysera ytterligare kring hur Astronomia upplevdes av eleverna ställdes frågan *“Vilka tankar väcktes hos dig kring Astronomia?”* Några elever upplevde inget speciellt, andra gav korta svar som att det var intressant. Några elever formulerade sig ytterligare och svarade enligt följande:

“Mina tankar som väcktes kring idén är att det är ett roligt sätt att lära sig på och att jag ville testa för att se om jag gillar det.” - d.9

“När jag tänkte mer på konceptet om Astronomia, tänkte jag mycket på hur det skulle bli i skolan. Alla skulle nog börja tävla för poäng (om det finns poäng i den framtida konceptet). Att vara tävlingsinriktad i något sånt här kan hjälpa att få information och lära sig mer än vad man tror.” - d.10

“Att det verkar roligare än att bara svara på frågor på papper” - d.20

“Det verkar kul att lära sig på ett annat sätt än att läsa flera sidor ur en bok.” - d.22

Eleverna fick även besvara frågan kring om de hade velat använda sig utav Astronomia i skolan, 33 elever svarade att de ville använda det, tre elever var osäkra och fem elever ville inte använda sig utav Astronomia.

Eleverna beskrev att de hade velat ha med en chattfunktion, exempel som togs upp var då Google Hangouts. Det som var intressant med elevernas svar var att en del elever ville ha en chattfunktion för att ta hjälp av varandra. Detta väcker ett intresse då eleverna inte enbart tänker på den individuella insatsen utan även instansen med hjälp utav deras klasskompisar.

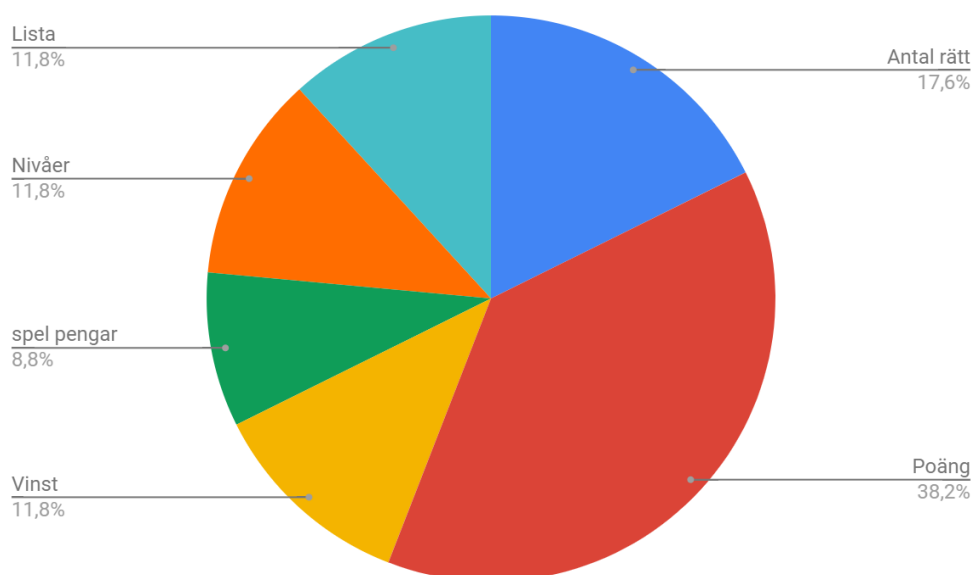
“Jag hade velat att man hade en chatt som om man inte kan frågan kan man fråga kompisarna.” - d.31

“Jag hade velat att man spelade online så att man kunde chatta under spelets gång och jämföra varandras resultat och utse en vinnare! Det hade varit kul!” - d.4

Slutligen fick eleverna beskriva hur de hade velat att spelet skulle avslutas. Eleverna hade olika åsikter om det se figur d.3. En del elever ville tjäna ihop poäng medans andra ville se antal rätt man fick. Några elever ville att man skulle se sina kamraters poäng i form lista och då kan de tävla mot varandra, alternativt att spelet utser en vinnare.

“Jag vill att i slutet skulle man kunna tjäna poäng eller något. Och sedan kan man om man vill tävla med sina kompisar. Men bara om man vill delta, för annars kan det bli stressigt.” - d.6

“se resultat så klart och vissa vilket svar det var istället för mitt fela svar och ranka den med stjärnor 0-5 stjärnor” - d.1



Figur 4. Vad eleverna ville ha med i slutet av spelet.

4.2 Elaborering av Edison

Det antal elever som deltog i studien var 19 elever, bland eleverna var det 14 tjejer och 5 killar. De inledande frågorna i enkäten handlade om elevernas attityder gentemot fysikämnet i skolan. Majoriteten av eleverna hade någorlunda positiv inställning till fysikämnet, de allra flesta säger att delar av ämnet fysik är roligt. I årskurs 7 är det hela 31,6% som finner fysik ointressant eller att de inte har någon motivation till ämnet. För en djupare undersökning av deras intresse fick eleverna beskriva vad de gillar eller ogillar med fysik. Några av eleverna svarade enligt följande:

“Jag tycker fysik är väldigt komplicerat och ointressant ämne, jag känner att fokusen tappas fort och att man inte har så mycket användning av den” - d. 5

“Vissa saker inom fysik kan vara intressanta och det gillar jag medans andra är inte intressanta och det kan bli tråkigt” - d. 10

Trots att den största delen av eleverna fann ämnet fysik som en aning svårt var det ändå en relativt stor andel som tyckte att fysik var intressant. 26,3% av eleverna i årskurs 7 gillade fysik och några av dem beskrev det enligt följande:

“Den är bra, jag älskar fysik för att rymden är med där” - d. 11

“Jag tycker att fysik är roligt, jag gillar planeter, rymden, stjärnor osv men teknikämnet inom fysik gillar jag inte så mycket. - d. 18

Anledningen till varför eleverna tycker att ämnet fysik är svårt beror på att det är för mycket begrepp och för mycket svåra ord. Detta gör i sin tur att eleverna kände att de tappade fokus och engagemang.

“Ja, det är för många begrepp” - d. 2

“Ja, jag tycker det är svårt att lyssna, förstå och hålla fokusen på lektionen eftersom att det är väldigt komplicerat” - d. 5

Resterande elever hade en delad mening kring ämnet fysik. De tyckte varken att det var svårt eller lätt. De tyckte inte heller att fysik var det roligaste ämnet i skolan. Så här säger de:

“Jag tycker inte fysik är det roligaste men det är inte det tråkigaste heller” - d. 6

“Jag tycker fysik är helt okej” - d. 2

“Ibland är det svårt och ibland inte” - d. 4

Författarna ställde även frågan kring vilka digitala redskap de använder sig av utanför skolan. De allra flesta elever använder sig av sin dator och mobil dagligen. Fåtal elever använde sig även av Classroom, Discord och Snapchat.

För att få en djupare förståelse om hur eleverna uppfattade Edison ställdes frågan "Vilka tankar väcktes hos dig kring Edison?". Svaren som författarna fick in från denna frågan var varierade. Ett flertal tyckte att det hade varit roligt och intressant, men även att det hade kunnat bli roligare undervisning med hjälp av Edison. Även om en del inte var så intresserade i fysikämnet hade eleverna ändå en positiv inställning till konceptet.

"Att undervisningen kan göras roligare" - d. 1

"Att det verkar intressant" - d. 4

"Att det kanske bli enklare i skolan och gör det roligare på lektionerna" - d. 9

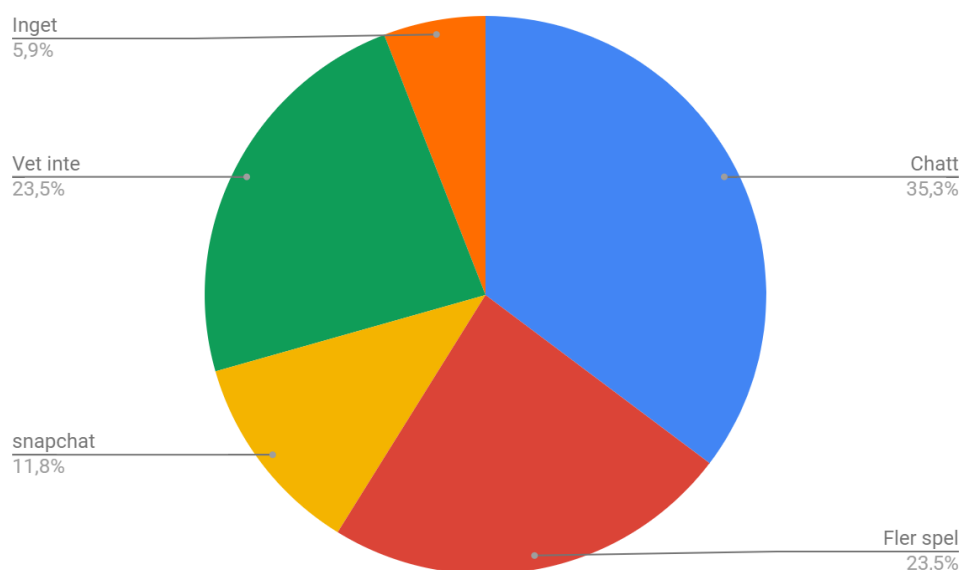
"Vet helt ärligt inte det var nog blandat" - d. 2

De 19 elever som deltog i undersökningen fick även svara på frågan kring vilka digitala egenskaper de hade önskat fanns med i Edison. De flesta svarade att de önskade en chatt, där de kunde chatta med klasskompisar, men även med lärare och parallellklasser. En stor del av eleverna önskade även att det skulle finnas spel med i Edison, där man kunde turnera och tävla mot andra. Några av eleverna svarade enligt följande:

"Chatt för att kunna ta hjälp av klasskompisarna" - d. 2

"En chatt att skriva med klasskompisar och lärarna och eleverna i parallell klasserna" - d. 8

"Att det fanns minispel i det om t.ex. begrepp som glosor.eu, att läraren lägger in begrepp och så kan man spela minispel för att lära sig de" - d. 5



Figur 5. Digitala egenskaper som eleverna önskade fanns med i Edison

Slutligen ställdes frågan kring hur eleverna tyckte att Edison skulle avslutas. En större andel av eleverna ville att det skulle finnas ett poängsystem eller att man samlade spelpengar genom Edison. Eleverna ville också att det skulle finnas en topplista där man kunde se vilka som hade fått högst poäng, men även att man kunde se antal rätt man har fått.

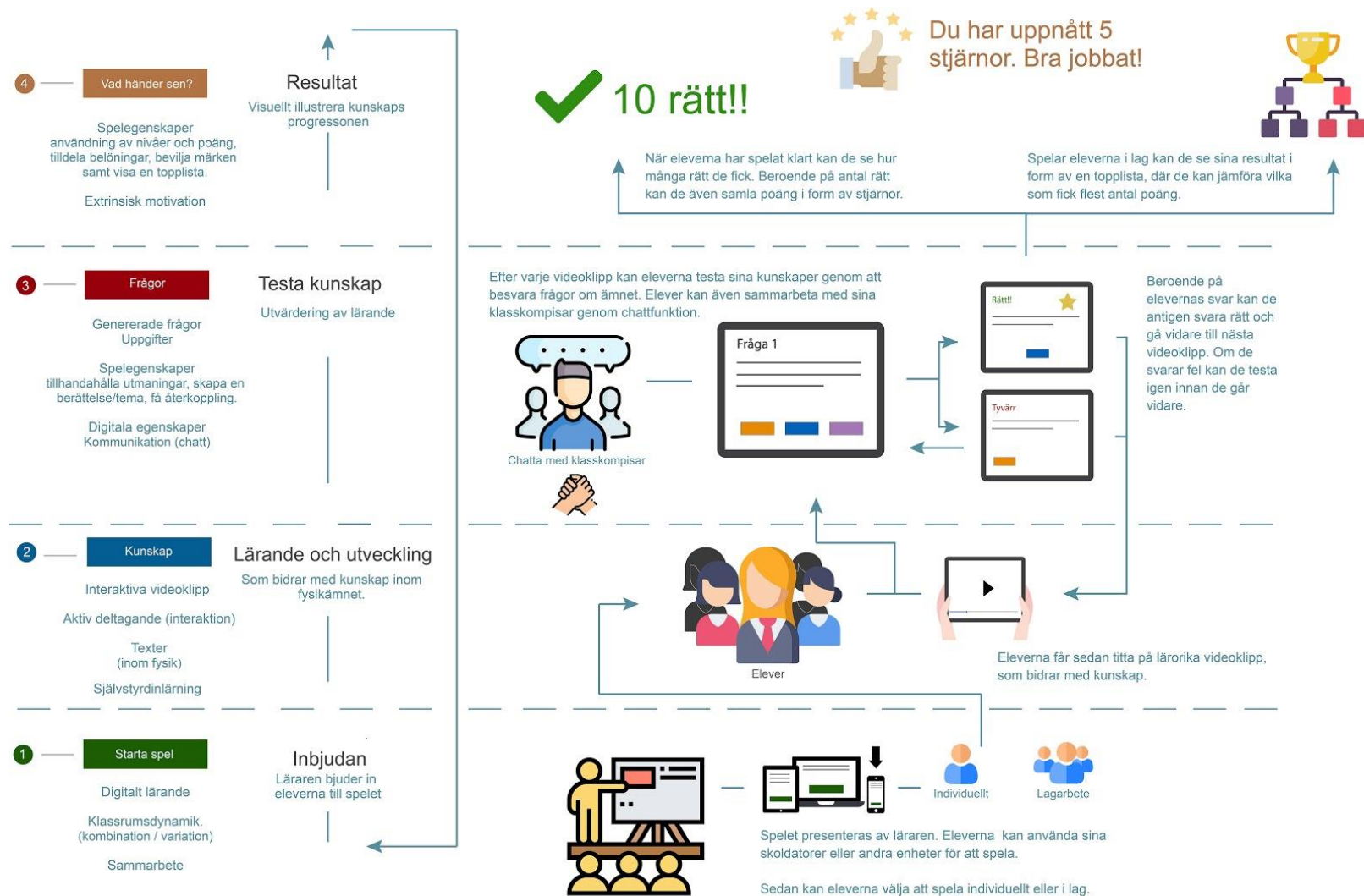
4.3 Revidering av koncept

Utifrån resultaten från koncepten Edison och Astronomia skapades ett gemensamt koncept som författarna har valt att kalla *Physica*. Eleverna kan välja mellan olika fysikinriktningar, exempelvis energi eller astronomi. Konceptet presenterades av lärarna som vill använda sig utav *Physica* under lektionstid. Eleverna kan använda sina skoldatorer för att komma in på *Physica*, men det finns även möjlighet för elever att ladda ned spelet på andra enheter som mobil och surfplatta. Utifrån elevernas svar på de tidigare koncepten lades det till en möjlighet för lagarbete. Eleverna kan därmed dela in sig i olika lag för att tävla mot varandra. Ett fåtal elever föredrog att inte ha med egenskaper som tävling i konceptet, med hänsyn till de så behålls även möjligheten att spela individuellt. När eleverna har valt fysik inriktningen (energi eller astronomi) så kan de starta spelet.

Spelet börjar med att visa några lärorika videoklipp i syfte av att bidra med kunskap inom fysikämnet. Eleverna går från passiva deltagare i klassrummet till aktiva deltagare

genom interaktionen i spelet som även leder till klassrums dynamik. Efter varje avslutat videoklipp får eleverna testa sina kunskaper i form av frågor med svarsalternativ, eleverna kan även diskutera frågorna via chattfunktionen. Samarbetet i form av kommunikation kan även användas för den individuella spelaren för att ta hjälp av sina klasskamrater. Beroende på vad eleverna väljer för svarsalternativ kan de antingen få rätt och går vidare i spelet genom att titta på nästa videoklipp eller så svarar de fel och får testa att svara en gång till innan de går vidare.

Spelet blir på så sätt iterativt då eleverna går igenom steg två och tre (se figur 6) ett antal gånger tills spelet är slut. Efter att spelet avslutats kan eleverna se hur många rätt de har fått och beroende på antal rätt kan de även uppnå poäng i form av stjärnor. Om eleverna spelar i lag kan de se en topplista där de kan se vilket lag som vann och de som kom efter i ordning. Konceptet är ingen slutlig artefakt, Physica är ett teoretiskt designkoncept. Därav undersöktes möjligheten med den redan i utvecklingsfasen. Konceptskissen (figur 6) av Physica är därmed en teoretisk förankring av de digitala material som kombinerar video och spelegenskaper. Sammanfattningsvis är det spelegenskaper i form av poäng, märken och topplista som används, sociala komponenter som lagarbete och digitala egenskaper som chattfunktion.



Figur 6. Konceptskiss för Physica, visar de olika stegen i koncepten och dess relation.

4.4 Kontextualisering av koncept

Physica jämfördes med redan existerande koncept inom området. Ett exempel är Kahoot!. Spelet tar upp alla möjliga skolämnen och inte bara en inriktning på fysik (Wang & Tahir 2020). Forskarna beskriver att Kahoot! är en spelbaserad inlärningsplattform som används för att granska elevers kunskaper och för en formativ bedömning (Wang & Tahir 2020). Redan här skiljer sig Physica med Kahoot! då Kahoot! används som ett verktyg för lärare där de kan bedöma eleverna, medan Physica fokuserar främst på eleverna där de ska uppleva motivation oavsett hur de presterar. I Kahoot! är det läraren som utformar innehållet, som till exempel frågesport. I Physica är frågorna redan formulerade. I denna studie har lärare inte inkluderats därav har en sådan egenskap inte varit relevant att ha med i studien. Wang & Tahir (2020) beskriver att Kahoot! kan ha en positiv effekt på inläring prestandan, klassrumdynamik, elevers och lärares attityder. Likt Kahoot! har eleverna haft positiva attityder gentemot Astronomia och Edison. En annan jämförelse är spelet The Radix Endeavor Som utvecklades av ett lärarutbildningsprogram vid Massachusetts Institute of Technology (MIT) som tas upp av Kim Song, Lockee & Burton (2017; 2018). Spelet skiljer sig väldigt mycket från Physica. The Radix Endeavor designades för mellan- och högstadieelever som studerar algebra, geometri, statistik, ekologi, evolution, genetik och människokroppens system. Även om matematik ingår i fysik saknas fysikämnet helt i spelet (Kim Song, Lockee & Burton 2017;2018;). Spelet körs däremot online vilket är en likhet med physica där eleverna kan spela mot och tillsammans med sina klasskamrater.

Ett annat exempel är *Little newton* som är ett spel i utbildningssyfte (Lyon, Valls, Guevara, Shao, Zhu & Zhu 2014). Spelaren är karaktären little newton som försvarar sig från en armé av onda leksaker, genom att använda äpplen som ammunition. I spelet krävs det att spelaren ska lära sig grunderna i bågar och friktion. Spelet är anpassat för elever i åldern 12–16 (Lyon, Valls, Guevara, Shao, Zhu & Zhu 2014). Den största skillnaden mellan ovanstående exempel och Physica är att det inte är själva spelet som är i fokus, utan snarare dess egenskaper som motiverar eleverna.

I jämförelse med plattformar som har interaktiv video finns det en del olikheter. I en studie av (Kim et al. 2015) skapade forskarna ett system på en plattform där lärare kan skapa övningar i form av videolektioner. Systemet möjliggör öppnare övningar än traditionella frågesporter. Eleverna uppmanas att spela in sina svar med webbkamera, mikrofon och färglägga svaret (till exempel med datormus). Lärarna får sedan en

överblick över inlämningar samt uppspelning av enskilda svar (Kim et al. 2015). Likt Physica används frågor där eleverna har några svarsalternativ de kan välja mellan, däremot är interaktionen lite mer begränsad då de enbart kan välja rätt svar. Däremot tar forskarna upp att det behövs en fortsatt studie där eleverna kan interagera med varandra i plattformen och inte bara med materialet, vilket Physica uppfyller. Genom att eleverna kan kommunicera via en chattfunktion visar bra samarbetsförmågor samt att de har möjligheten att spela i lag.

Tidigare studier identifierar ett problem kring elevers lärande i fysikämnet och utifrån ett perspektiv, skapades en lösning med digital design. Exempel på detta är studien av (Dewi et.al 2018). Forskarna tar upp att elever har svårigheter kring begrepp och memorerar svaren istället för att lära sig dem på djupet. Utifrån ett enskilt perspektiv skapades då en lösning med video som digitalt material. I studien användes begrepp inom fysik om energi som lärdes ut till elever genom video (Dewi et.al 2018). Ett annat exempel är studien av Sánchez Rivas, Ruiz Palmero & Sánchez Rodríguez (2019). Författarna fokuserar på elevers engagemang och hur spel i utbildningssyfte kan förbättra elevers engagemang till att lära sig naturvetenskap. Forskarna fokuserade på att skapa ett spel baserat prov för elever i grundskolan och jämförde detta med traditionella prov. Forskarna undersökte den enskilda lösningen med informatik utifrån disciplinen psykologi. En annan studie som är rätt lik men där fokuset låg på disciplinen pedagogik är studien som gjordes av Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta (2015). I studien jämförs två läroplaner som är byggd kring ett spelbaserat och berättande baserat fall. Eleverna i studien testade de två olika tillvägagångssätten, där forskarna analyserade inlärningsresultaten. Det som är gemensamt för de studier som togs upp ovan är att fokuset ligger på individuella lösningar som studeras utifrån specifika discipliner, vilken kan möjligtvis skapa ett hinder att förstå den komplexa dynamiken bakom lärandet. Genom att kombinera digitalt material som interaktiv video och spelegenskaper kan design inom informatik användas för att titta på lärandet utifrån flera perspektiv. Sådana perspektiv är genom kombination av olika discipliner så som pedagogik, psykologi och informatik för att kunna förstå lärande i en digital kontext.

Tidigare forskning tar upp problem där det saknas hur spelegenskaper kan tillämpas bäst beroende på dess innehåll (Preist & Jones 2015: Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Det som gör Physica unikt är att den visar hur spelet utförs och hur samt var de olika spelegenskaperna tillämpats bäst utifrån elevernas svar i undersökningen. I kombination av interaktiv video tillämpades även sociala komponenter som kan främja motivation som lagspel och chattfunktion. En annan viktig punkt är just den helhetsperspektiven som bearbetats i detta examensarbete. Genom att inte utgå utifrån

ett problem eller en disciplin utan att titta på pedagogik och psykologi och använda informatik som påverkar pedagogiken och psykologin hos elever.

5. Diskussion

Syftet med detta examensarbete är att undersöka hur olika typer av digitalt material kan kombineras för att stödja elevers motivation i fysikämnet i årskurs 6 och 7. Tidigare forskning beskrev att det finns ett behov av att ta itu med elevers sjunkande engagemang och motivation i fysikämnet. Tidigare forskning har använt sig av digitalt material, såsom spel och video för att motivera elever. Detta gav ett gott resultat men behövde undersökas ytterligare, hur olika typer av digitala material kan kombineras till en helhet med syfte att öka elevernas engagemang i fysikämnet. Tidigare forskning som har använt sig utav spelifiering har däremot inte tagit hänsyn till spelegenskaper som *tex topplista, märken, nivåer, poäng* osv. Sådana egenskaper kan därmed påverka spel att resultera i olika ändamål (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017).

5.1 Resultatdiskussion

Under observationen upplevdes en blandning av elevers attityder gentemot fysikämnet. Därav formulerades frågeställningen i detta examensarbete: *Hur kan ett designkoncept teoretiskt förankras som kombinerar olika typer av digitalt material i syfte att potentiellt öka elevers motivation i fysikämnet i årskurs 6 och 7?* Den valda metoden i arbetet jämfördes med andra metoder som även hade varit lämpliga i arbetet. Utifrån en granskad utforskning av möjligheter bestämdes det att använda metoden konceptdriven designforskning av Stolterman & Wiberg (2010). Konceptdriven designforskning är utforskande med målet att manifesteras visionära teoretiska idéer i design Stolterman & Wiberg (2010).

Utgångspunkten i detta examensarbete är att bidra till elevers motivation i fysikämnet. Motivation beskrivs som en viktig faktor för elevers lärande (Öqvist & Malmström 2017).

Ett gemensamt problem som tas upp av en del forskare är brist på motivation bland elever i skolan (Hsu & Wang 2018: Sadler, Romine, Menon, Ferdig & Annetta, 2015: Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017).

Motivationen kan brista på grund av en del orsaker. Broman & Simon (2015) beskriver att elever är mindre positiva när det kommer till erfarenheter av sitt eget lärande i ämnet

naturvetenskap. Utifrån resultatet av elevernas svar på författarnas enkätundersökning var det blandade attityder kring elevernas inställning till fysik. Hela 89% av eleverna i årskurs 6 hade en positiv inställning till fysik. Detta såg däremot annorlunda ut för eleverna i årskurs 7 där siffran låg på 26,3%. I Pisa (2015) finns det fyra dimensioner som testas i naturvetenskap, *kompetenser*, *kunskap*, *sammanhang* och *attityder*. Svenska elever presterar bättre kring den första dimensionen jämfört med de andra (Fredriksson, Karlsson & Pettersson 2018). Elevers attityder till fysik spelar därmed en stor roll som kan påverka deras kunskap och förståelse.

Tidigare forskning som togs upp i kapitel två, delade forskare in motivation i två inriktningar, extrinsisk motivation och intrinsisk motivation. Den extrinsiska motivationen går ut på att till exempel nå ett visst mål eller få belöningar för någonting som är utfört (Kisoglu 2018). Intrinsisk motivation beskrivs som den typ av motivation där en person kan utföra en aktivitet av egen fri vilja (Hagay & Baram-Tsabari 2015). Även om de flesta eleverna var intresserade av fysik så var den procentuella andelen högre kring elevers tankar om koncepten. En reflektion av resultatet kan innebära att elever kan få en positiv inställning utifrån den extrinsiska motivationen som möjligtvis leder till den intrinsiska. Zichermann & Cunningham (2011) argumenterar kring att det behövs extrinsisk motivation i början som hjälp till att starta en intrinsisk motivation. Eftersom fokuset ligger på att öka den extrinsiska motivationen användes samma konceptskiss oavsett elevernas intressenivå av fysikämnet. Att ha eget intresse av ämnet där eleverna studerar för eget nöje är intrinsisk motivation vilket givetvis kan leda till en ökad motivation om den intrinsiska motivationen redan finns.

Resultatet redovisas i cirkeldiagram men även i skriftlig statistik. För att uppnå en hög validitet i uppsatsen formulerades frågorna på ett sådant sätt där svaren blir användbara. För att stärka elevernas svar t.ex. när författarna frågade om eleverna tyckte om fysik redovisades svaret skriftlig men togs även med citat från elevernas svar för att stärka reliabiliteten.

Eleverna som deltog i enkätundersökningen fick sedan svara på om de tyckte fysik var ett svårt ämne, i årskurs 6 tyckte större delar av eleverna att det var svårt med fysik och i årskurs 7 var det mindre än hälften som tyckte att det var svårt med fysik. Utav de elever som formulerade sina tankar kring ämnet fysik var det 8 elever som beskrev att orsaken var på grund av intresse. Utav de 8 tyckte hälften av dem att det var svårt för de inte hade något intresse av ämnet, och resterande tyckte att fysik var lätt just för att de hade ett intresse av ämnet. Elevers egna inre motivation till ämnet spelar därmed en stor roll i utbildningssyfte. Trots att en del elever hade en negativ inställning till fysikämnet var det en stor andel som var positiva till författarnas koncept.

En annan orsak till varför eleverna upplevde att fysik var svårt var på grund av svåra begrepp. Detta tas även upp av Dewi et.al (2018) då forskarna beskriver att elever oftast har svårigheter med begrepp när det gäller området energi inom ämnet fysik. Forskarna använde video som medium som resulterade i en djupare förståelse av energi bland eleverna. Papadopoulou (2019) använde en inlärningsinstruktion med interaktiv video om värmeöverföring. Både Dewi et.al (2018) och Papadopoulou (2019) kom fram till att video som digitalt material har en positiv inverkan på elevers attityder. Resultatet i detta arbete visar att en kombination med video kan leda till elevers motivation. Däremot är det svårt att argumentera för om enbart video hade kunnat leda till samma positiva resultat utan en kombination av spelegenskaper.

Ytterligare forskare har riktat in sig på spelifiering och dess påverkan på elevers motivation. Tidigare forskning visar ett positivt resultat kring elevers attityder när det gäller spelifiering, Buckley & Doyle (2016) beskriver att spelbaserade inlärningsaktiviteter i klassrum kan stimulera elevers interaktion och deltagande. Sánchez Rivas, Ruiz Palmero & Sánchez Rodríguez (2019) beskrev att aktiviteter som innefattar spel i utbildningssyfte kan öka elevernas engagemang för att lära sig.

Beroende på hur spel utformas och används kan det däremot upplevas omotiverade (Preist & Jones 2015). Forskare menar att vissa tekniker kan upplevas som kontroll över användarna tex att de måste besvara en fråga för att gå vidare (Preist & Jones 2015). Därav ger Physica möjligheten till svars alternativ där eleven fortfarande kan gå vidare i spelet.

Eleverna som deltog i detta examensarbete visade goda kunskaper kring spelegenskaper. När de fick frågan kring hur de ville att koncepten skulle avslutas föreslogs egenskaper som finns i olika spel, såsom poängsystem. När eleverna själva föreslår sådana egenskaper kan det uppfattas som att spelifiering inom fysikämnet är önskat bland eleverna. Eleverna föreslog egenskaper som, poäng, spelpengar, topplista, tävlingar, nivåer och belöningar. De egenskaperna är även likt de som Hsu & Wang (2018) och Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017 tagit upp, *ge tydliga mål, tillhandahålla utmaningar, skapa en berättelse/tema, få återkoppling, användning av nivåer och poäng, tilldela belöningar, bevilja märken samt visa en topplista*. Forskarna tillämpade egenskaperna för ett online pussel baserat inläringssystem i syfte för att främja algoritmiskt tänkande. Studien resulterade i en positiv påverkan på elevers beteenden (Hsu & Wang 2018). Likt forskarna tillämpades även egenskaperna i detta konceptet men för att främja elevers motivation i fysik. Den främsta skillnaden jämfört med tidigare forskning är kombinationen mellan interaktiv video, uppgifter, begrepp och spelifiering. Vikten av att motivera elever tas upp bland flera olika studier, men det som skiljer dem

åt är vilka möjligheter som undersöks. Tidigare forskning som har använt sig utav spelifiering har däremot inte tagit hänsyn till spelegenskaper. Sådana egenskaper kan därmed påverka spel att resultera i olika ändamål (Sailer, Hense, Mayr & Mandl 2017). Därav har författarna i detta examensarbete tagit hänsyn till de olika spelegenskaperna som finns och anpassat det i konceptet utifrån elevernas svar.

Utifrån fältstudien och elevernas svar från författarnas enkäter, bidrog det till en förståelse för elevers perspektiv och attityder kring ämnet fysik. Elevernas positiva inställning till författarnas koncept (Astronomia och Edison) tyder på att det finns en stor möjlighet att Physica kan bidra till elevers motivation inom fysikämnet. Eleverna i studien gjorde det möjligt att utveckla koncepten ytterligare där deras behov och önskemål tillämpades, men eventuellt med hänsyn till alla deltagares åsikter. Physica tillämpades enligt elevers egna tankar och förslag. Enligt författarna finns det en stor möjlighet att Physica kan leda till att öka elevers motivation inom fysik, då forskarna Wang & Tahir (2020) undersökte vilken effekt spelet Kahoot! har för utbildning. Forskarna kom fram till slutsatsen att Kahoot! kan ha en positiv effekt på inläring prestandan, klassrums dynamik, elevers och lärares attityder (Wang & Tahir 2020). Skulle Physica utvecklas vidare så kan det potentiellt leda till ett minst lika gott resultat som effekten av Kahoot!, då eleverna visade goda inställningar till de föregående koncepten.

5.2 implikationer för individ och samhälle

På individnivå kan resultatet innebära att kunna ge elever goda förutsättningar inom fysikämnet. Även om många av eleverna i studien redan visade ett intresse för fysikämnet går det inte att generalisera. Det finns många faktorer som spelar roll exempelvis lärare, familj, vänner, ekonomiska förhållanden, psykisk ohälsa mm. Därav går det inte att generalisera utan att ta hänsyn till de olika faktorerna. Intresset såg även annorlunda ut bland årskurserna. Konsekvenser av resultatet visar att det fortfarande finns mer att undersöka, då det bör ta hänsyn till elevernas bakgrund, skola och lärare.

Ett intressant perspektiv är vad lärares inställning till konceptet hade varit? Hur de ser på spelifiering, digitalt material och varierade lektioner? Om elever upplever ökad motivation kring ämnet fysik med Physica, kan det innebära att de kan få goda förutsättningar. På samhällsnivå kan det innebära att fler elever kan få möjligheten till en karriär inom fysiken. Om människor får en ökad förståelse kring fysik kan det öka människors förhållningssätt för omvärlden. Exempelvis så hade den digitala kommunikationen, utan satelliter inte varit möjligt att använda. Vilket innebär att

människor inte kan använda videosamtal. Fysik är något som finns runtomkring med det tas för givet, en hel del människor har tillgång till elektricitet, transport, digitala redskap mm. Genom en ökad kunskap kring fysik kan det bidra till en större medvetenhet kring de tillgångar som används idag.

Thomas Edison var den som uppfann den första användbara glödlampan i slutet av 1800-talet, och ändrade människors liv. Den tekniska utvecklingen har ökat enormt, vilket inte hade varit möjligt utan fysik. Idag används allt från elbilar, tv, datorer osv. Människors utveckling kring fysiken fortsätter att öka. Ett exempel är Elon Musk som grundade SpaceX, han beskriver att om en närliggande framtid kan den första mars basen inleda 2024, och utifrån det bygga en stad, och så småningom en civilisation på Mars. Hela samhället kan utvecklas enormt bara genom fysik, ett koncept som Physica hade därmed kunna bidra till samhällets förståelse av fysik som i sin tur öppnar upp nya möjligheter och vägar. Människor kan utveckla förmågor kring hur de olika fenomen hänger ihop men även att de hänger med i utvecklingen.

I dagens läge beskriver Bao & Koenig (2019) att det finns brister i undervisningen när det gäller djupinläring av ämnet fysik. Det finns ett intressant behov av att ta reda på hur Physica kan utvecklas vidare, men främst om lärare hade implementerat det i deras undervisning.

5.3 Metodologiska överväganden

Metoden som författarna har valt att använda sig av är konceptdriven designforskning. Metoden är skapad av Stolterman & Wiberg (2010). Metoden jämfördes med andra som även hade varit lämpliga för arbetet. Utifrån en granskad utforskning av möjligheter har metoden konceptdriven designforskning valts att användas i detta examensarbete. Metoden är utforskande där målet är att manifesteras visionära teoretiska idéer i design (Stolterman & Wiberg 2010). Frågeställningen till detta examensarbete var också en anledning till valet av metod, då metoden skapade goda förutsättningar för att kunna besvara frågeställningen.

Antalet deltagare i intervjuerna var låga vilket kan påverka reliabiliteten i studien, men detta vägs upp då författarna fick många deltagare till den kvantitativa undersökningen.

För att se till styrkor och begränsningar med den valda metoden har författarna sett styrkor i att metoden har en tydlig struktur, och att metoden är enkel att genomföra då den påminner om en designprocess.

En intressant fråga som kan ställas är varför en kvantitativ undersökning har valts i metoden konceptdriven designforskning. I första kapitlet beskrivs en kort argumentation

kring hur eleverna i studien kan ha svårt att uttrycka sig på djupet enligt deras lärare. För att en kvalitativ forskning ska gå att genomföra behövs djupgående frågor och beroende på intervju med den enskilde deltagaren kan även följdfrågor ställas för en djupare förklaring. Syftet med en kvalitativ undersökning är att göra en djupdykning i ämnet. Om elever inte kan uppfylla detta kan det saknas en god reliabilitet i arbetet. Enkäterna är utformade med både slutna och öppna frågor, eftersom konceptet ska kunna nå sin fulla potential används öppna frågor där de kan föreslå egna egenskaper istället för att implementera med olika svarsalternativ. Författarna ville inte använda sig utav svarsalternativ då detta hade begränsat elevernas kreativitet och påverkat hela konceptets resultat mot en annan riktning. Detta gav upphov till att förbättra konceptet. De resultaten som författarna har samlat in från eleverna har bidragit till att författarna har kunnat skapa ett koncept utifrån elevernas önskemål. Det som varit mindre bra med de insamlade resultaten har varit att eleverna inte riktigt kunnat svara utförligt på de frågor som ställdes i enkäten. Dessa svar har valts att inte tas upp i examensarbetet då dessa svar inte gav författarna någon ytterligare information.

Författarna tycker även att metoden påminner till stora delar om en designprocess, vilket har varit positivt att arbeta med för författarna då författarna sedan tidigare har erfarenhet av att utföra en designprocess. Metoden konceptdriven designforskning gjorde det även möjligt för författarna att samla in forskning som i sin tur kunde användas för att ta fram ett tidigt designkoncept.

Fördelen med att ta fram ett tidigt designkoncept har varit att författarna haft ett koncept som har kunnats revideras under tiden. Författarna valde att inte skapa en prototyp till slut konceptet, då konceptet är teoretiskt underbyggt och kan leda till att författarna får en ökad förståelse av lärandeprocessen inom ämnet fysik.

6. Slutsatser och framtida forskning

I detta examensarbete togs det upp ett gemensamt problem bland många forskare, vilket var brist på motivation bland elever i skolan. Elever saknar en djupare förståelse och förmåga till problemlösning i ämnet naturvetenskap. Bristen syns tydligt då svenska resultatet från PISA i naturvetenskap har sjunkit med 8 poäng från år 2012 till 2015. Tidigare forskning har därmed undersökt spelifiering och videos som digitalt material för en potentiell lösning för att motivera elever i lärandet. Forskarna kom fram till att interaktiva videos och spelifiering kan därmed bidra till ökad motivation och förståelse hos elever i skolan samt att det kan hjälpa elever att utveckla färdigheter inom problemlösning. Tidigare forskning har däremot inte varit tillräcklig för en djupare

förståelse av spelkontext i förhållande till fysikämnet. Existerande forskningslitteratur har använt enskilda strategier för att öka elevernas engagemang, utan hänsyn till en sammansatt helhet.

Därmed designades koncepten Astronomia och Edison (utifrån metoden konceptdriven designforskning) som sedan utvecklades till konceptet Physica. Eleverna fick titta på en presentationsvideo och svara på en enkät som författarna utformade. Resultatet visade att de flesta utav de 63 deltagarna hade en positiv inställning till koncepten som presenterades. Utifrån elevernas svar reviderades koncepten till det slutliga konceptet Physica. Konceptet är ett spel som är en kombination av interaktiv video, spelegenskaper, frågor och sociala komponenter som samarbete i form av chattfunktion och lagarbete. eleverna kan följa en interaktiv video som är informativ, där deras kunskaper sedan testas genom att de får besvara frågor och interagera genom att välja olika svarsalternativ.

Slutsatsen i detta examensarbete är att utifrån fyra olika steg (inbjudan, lärande och utveckling, test av kunskap samt resultat) där spelegenskaper och sociala komponenter tillämpas (i form av poäng, märken och topplista, lagarbete och digitala egenskaper som chattfunktion) i en spelifierad kontext kan potentiellt ha en positiv påverkan på elevers motivation. För framtida forskning är det intressant att utforska lärarnas attityder kring ett sådant koncept. Det finns ett behov ta reda på hur Physica kan utvecklas vidare vad gäller gränssnitt och i form av en interaktiv prototyp, men främst om lärare hade implementerat det i deras undervisning och hur detta hade påverkat eleverna och deras inläring. En annan aspekt är vilken effekt ett sådant koncept hade fått under en längre tid, om elever fortfarande finner det intressant och hur detta påverkar deras inre motivation.

Referenser

Alsawaier, R. S. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *The International Journal of Information and Learning Technology*.

Bao, L., & Koenig, K. (2019). Physics education research for 21st century learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1).

Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2014). Relating gaming habits with student performance in a gamified learning experience. 17-25.

Becker, K. (2016;2017;). Choosing and using digital games in the classroom: A practical guide. *Cham: Springer*.

Bergdahl, N., Nouri, J., Fors, U., & Knutsson, O. (2019). Engagement, disengagement and performance when learning with technologies in upper secondary school. *Computers and Education*, 149(May 2020), 103783.

Broman, K., Broman, K., Simon, S., & Simon, S. (2015). Upper secondary school students' choice and their ideas on how to improve chemistry education. . *Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik, Umeå universitet, & Teknisk-naturvetenskapliga fakulteten*, 13(4), 1255-1278.

Brophy, J. E. (2013). *Motivating students to learn*: Routledge.

Buckley, P., & Doyle, E. (2016). Gamification and student motivation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1162-1175.

Chen, H., Wang, H., Lu, Y., Lin, H., & Hong, Z. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170-191.

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). *Implications for educational practice of the science of learning and development* Routledge.

Denny, P., McDonald, F., Empson, R., Kelly, P., & Petersen, A. (2018). Empirical support for a causal relationship between gamification and learning outcomes. 1-13.

Dewi, E. C., Suryadarma, I. G. P., & Wilujeng, I. (2018). Using video integrated with local potentiality to improve students' concept mastery in natural science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097, 12001.

Eristya, A. M., & Aznam, N. (2019). Natural science learning with modified free inquiry to develop students' creative thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*(1233), 12107.

Fredriksson, U., Pettersson, A., & Karlsson, K. G. (2018). *Pisa under 15 år: Resultat och trender* (Vol. 1). Stockholm: Natur Kultur Akademisk.

Haerens, L., Krijgsman, C. A., Mouratidis, A., Borghouts, L., Cardon, G., & Aelterman, N. (2019). How does knowledge about the criteria for an upcoming test relate to adolescents' situational motivation in physical education? A self-determination theory approach. *European Physical Education Review*, 25(4), 983-1001.

Hagay, G., & Baram-Tsabari, A. (2015). A strategy for incorporating students' interests into the high-school science classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 949-978.

Hanington, B., & Martin, B. (2017). *The pocket Universal Methods of Design*. Beverly: Rockport publishers Inc.

Hendajani, F., Hakim, A., Lusita, M. D., Saputra, G. E., & Ramadhana, A. P. (2018). 3D animation model with augmented reality for natural science learning in elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013, 12154.

Hockicko, P., Krišťák, L., & Němec, M. (2015). Development of students' conceptual thinking by means of video analysis and interactive simulations at technical universities. *European Journal of Engineering Education*, 40(2), 145-166.

Hsu, C., & Wang, T. (2018). Applying game mechanics and student-generated questions to an online puzzle-based game learning system to promote algorithmic thinking skills. *Computers & Education*, 121, 73-88.

Jong, M. S. (2015). Does online game-based learning work in formal education at school? A case study of VISOLE. *Curriculum Journal*, 26(2), 249-267.

Kim, J., Glassman, E., Monroy-Hernández, A., & Morris, M. (2015). RIMES: Embedding interactive multimedia exercises in lecture videos. 1535-1544.

Kim, S., Song, K., Lockee, B., & Burton, J. (2017;2018). Gamification in learning and education: Enjoy learning like gaming. *Cham: Springer*.

Kisoglu, M. (2018). An examination of science high school students' motivation towards learning biology and their attitude towards biology lessons. *International Journal of Higher Education*, 7(1), 151.

Köster, J. (2018). Video in the age of digital learning. *Cham: Springer*.

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2018). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: The effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 1-18.

Lyon, N., Valls, J., Guevara, C., Shao, N., Zhu, J., & Zhu, J. (2014). Ittle newton: An educational physics game. 351-354.

Madden, A., & Bailey, C. (2017). engagement. *Organizational Dynamics*, 46(2), 113.

Marek, P. (2019). Zeroes: Puzzle Designed to Develop Positive Attitude Towards Mathematics. In *Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts*. 271-279.

McInerney, D. M. (2019). Motivation. *Educational Psychology*, 39(4), 427-429.

Monserrat, T. K., Li, Y., Zhao, S., & Cao, X. (2014). L.IVE: An integrated interactive video-based learning environment., 3399-3402.

Palaigeorgiou, G., Palaigeorgiou, G., Papadopoulou, A., & Papadopoulou, A. (2019). Promoting self-paced learning in the elementary classroom with interactive video, an online course platform and tablets. *Education and Information Technologies*, 24(1), 805-823.

Pastushenko, O. (2019). Gamification in Assignments: Using Dynamic Difficulty Adjustment and Learning Analytics to Enhance Education. In Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts. (47-53).

Pastushenko, O., Geurts, L., & Hruška, T. (2019). Conceptual Learning of Electric and Electronic Circuits With Gamification. In Extended Abstracts of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play Companion Extended Abstracts. 589-596.

Peter, A., Salimun, C., & Seman, E. A. A. (2019). A concept paper on the impacts of individual gamification elements on user's intrinsic motivation and performance. *Journal of Physics: Conference Series*, 1358, 12058.

Preist, C., & Jones, R. (2015). The use of games as extrinsic motivation in education. In Proceedings of the 33rd annual acm conference on human factors in computing systems. 3735-3738.

Regeringskansliet. (2015). OECD. Hämtad 2020-06-15 från <https://www.regeringen.se/internationella-organisationer-och-samarbeten/oecd/>

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*: Guilford Publications.

Sadler, T. D., Romine, W. L., Menon, D., Ferdig, R. E., & Annetta, L. (2015). Learning biology through innovative curricula: A comparison of game- and nongame-based approaches. *Science Education*, 99(4), 696-720.

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, *69*, 371-380.

Sánchez Rivas, E., Ruiz Palmero, J., & Sánchez Rodríguez, J. (2019). Gamification of assessments in the natural sciences subject in primary education. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *19*(1), 95-111.

Sheldrake, R., Mujtaba, T., & Reiss, M. J. (2019). Students' changing attitudes and aspirations towards physics during secondary school. *Research in Science Education*, *49*(6), 1809-1834.

Stolterman, E., & Wiberg, M. (2010). Concept-driven interaction design research. Human-Computer Interaction. *Samhällsvetenskapliga fakulteten, Umeå universitet, & Institutionen för informatik*, *25*(2), 95-118.

Suyatna, A., Nugraha, M. G., & Rakhmawati, I. (2019). ICT media utilization model to increase science process skills on natural science lessons in junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, *1280*, 52004.

Ula, S., Safitri, R., & Saminan, S. (2018). The analysis of effectiveness of laboratory use toward physics learning result. *Unnes Science Education Journal*, *7*(2).

Vallerand, R. J. (2012). From motivation to passion: In search of the motivational processes involved in a meaningful life. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, *53*(1), 42-52.

Van Roy, R., Deterding, S., & Zaman, B. (2018). Uses and gratifications of initiating use of gamified learning platforms. 1-6.

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningsred*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using kahoot! for learning – A literature review. *Computers & Education*, *149*, 103818.

Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers and Education*, 145, 103729.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.

Öqvist, A., & Malmström, M. (2018). What motivates students? A study on the effects of teacher leadership and students' self-efficacy. *Institutionen för ekonomi, teknik och samhälle, Innovation och Design, Institutionen för konst, kommunikation och lärande, Pedagogik språk och Ämnesdidaktik, & Luleå tekniska universitet.*, 21(2), 155-175.

Bilaga

Intervjufrågor Edison

1. Kön?
2. Beskriv kortfattat vilka tankar du har kring ämnet fysik. Vad gillar du med fysik och vad gillar du inte med fysik?
3. Tycker du att fysik är svårt? Om ja, beskriv varför. Om nej, beskriv varför inte.
4. Vad använder du för digitala redskap utanför skolan som du hade velat ha med i Edison?
5. Tyckte du att Edison var intressant? Varför?
6. Hade du velat använda Edison i skolan? Varför?
7. Vilka tankar väcktes hos dig kring Edison?
8. Vilka digitala egenskaper hade du velat ha med i Edison? (så som chatt med klasskompisar osv.)
9. När du har spelat klart, vad vill du ska hända då?

Intervjufrågor Astronomia

1. Kön?
2. Beskriv kortfattat vilka tankar du har kring ämnet fysik. Vad gillar du med fysik och vad gillar du inte med fysik?
3. Tycker du att fysik är svårt? Om ja, beskriv varför. Om nej, beskriv varför inte.
4. Vad använder du för digitala redskap utanför skolan som du hade velat ha med i Astronomia?
5. Tyckte du att Astronomia var intressant? Varför?
6. Hade du velat använda Astronomia i skolan? Varför?
7. Vilka tankar väcktes hos dig kring Astronomia?
8. Vilka digitala egenskaper hade du velat ha med i? (så som chatt med klasskompisar osv.)
9. När du har spelat klart, vad vill du ska hända då?