



CHALMERS

Affärsspel

En studie kring användningen av affärsspel på svenska
ingenjörsutbildningar

Kandidatarbete inom teknikens ekonomi och organisation

LUCAS EDESLÄTT
HANNES GRUBB
SEBASTIAN HELSING

MELKER LUNDBERG
SOFIA SJULIN
SIMON TOFT

INSTITUTIONEN FÖR TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN F INNOVATION AND R&D MANAGEMENT

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2023
www.chalmers.se
Kandidatarbete TEKX-23-08

Kandidatarbete TEKX-23-08

Affärsspel

En studie kring användningen av affärsspel på svenska ingenjörsutbildningar

Business game

A study on the use of business games in Swedish engineering educations

LUCAS EDESLÄTT
HANNES GRUBB
SEBASTIAN HELSING
MELKER LUNDBERG
SOFIA SJULIN
SIMON TOFT

TEKNIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR INNOVATION AND R&D MANAGEMENT
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2023

Affärsspel

En studie kring användningen av affärsspel på svenska
ingenjörsutbildningar

LUCAS EDESLÄTT
HANNES GRUBB
SEBASTIAN HELSING

MELKER LUNDBERG
SOFIA SJULIN
SIMON TOFT

© LUCAS EDESLÄTT
© HANNES GRUBB
© SEBASTIAN HELSING

© MELKER LUNDBERG, 2023
© SOFIA SJULIN, 2023
© SIMON TOFT, 2023

Kandidatarbete TEKX-23-08
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon +46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2023
Gothenburg, Sweden 2023

Abstract

Note: This report is written in Swedish.

Engineering students are known for being ambitious and driven when it comes to tackling technical problems and solutions. However, a challenge that many students face is that their education sometimes lacks practical work experience.

It is common for engineering students to rely on course material and theoretical concepts to solve technical problems and understand how things work. But in real-life work situations, it usually takes more than just theory to solve complex problems and develop innovative solutions. Companies are looking for engineers who not only have theoretical knowledge but also practical experience and the ability to handle real-world problems.

To overcome this gap between theory and practice, it has become increasingly common to use educational tools that can bridge this divide. One such tool is business games, which is a way to teach practical aspects in fields such as economics and logistics in a more interactive way. These games provide students with the opportunity to apply theoretical concepts in practice and experience different scenarios that may arise in real-life work problems.

The purpose of the study is to investigate the use of business games at Sweden's technical universities, in order to characterize and develop criteria for a successful business game in engineering education. To reach a conclusion, market research and interviews with lecturers, professors, and program directors at several universities in Sweden are conducted.

The theories of active learning, Bloom's taxonomy, and gamification, state that the use of business games in education can have several advantages for students. The results conclude that the biggest advantages of business games is that they can provide students with a more practical understanding than what can be obtained from reading course materials or attending lectures. Business games also train practical soft skills that are useful in students' future business life, and can enhance student learning through game elements that can be implemented.

Keywords: Business games, engineering education, experiential learning, simulation, active learning & gamification.

Sammanfattning

Ingenjörstudenter är kända för att vara ambitiösa och drivna när det kommer till att ta sig an tekniska problem och lösningar. Men en utmaning som många studenter står inför är att deras utbildning ibland saknar praktisk arbetslivserfarenhet.

Det är vanligt att ingenjörstudenter förlitar sig på kurslitteraturen och teoretiska koncept för att lösa tekniska problem och för att förstå hur saker fungerar. Men i verkliga arbetslivssituationer krävs det oftast mer än bara teori för att kunna lösa komplexa problem och för att ta fram innovativa lösningar. Företag letar efter ingenjörer som inte bara har teoretiska kunskaper utan också praktisk erfarenhet och förmågan att hantera verkliga problem.

För att övervinna detta gap mellan teori och praktik har det blivit allt vanligare att använda pedagogiska verktyg som kan överbrygga denna klyfta. Ett sådant verktyg är affärsspel, vilket är ett sätt att lära ut praktiska aspekter inom till exempel ekonomi och logistik på ett mer interaktivt sätt. Dessa spel ger studenterna möjlighet att tillämpa teoretiska koncept i praktiken och att uppleva olika scenarier som kan uppstå i verkliga arbetslivsproblem.

Syftet med studien är att undersöka användningen av affärsspel på Sveriges tekniska högskolor, för att kunna karaktärisera samt ta fram kriterier för ett framgångsrikt affärsspel inom ingenjörsutbildningar. För att komma till en slutsats genomförs marknadsundersökningar och intervjuer med lektorer, professorer och programansvariga på flera högskolor och universitet i Sverige.

Enligt teorier kring aktivt lärande, Blooms taxonomi och gamification kan det konstateras att användningen av affärsspel i undervisningen kan ha flera fördelar för studenterna. Från resultaten kan det sammanfattas att en av de största fördelarna med affärsspel är att de kan ge studenter en mer praktisk förståelse än vad som kan fås av att läsa kursmaterial eller lyssna på föreläsningar. Affärsspel tränar också praktiska färdigheter som är användbara i näringslivet, och kan öka studenternas lärande tack vare spelelement som kan implementeras.

Nyckelord: Affärsspel, ingenjörsutbildning, erfarenhetsinläring, simulation, aktivt lärande & gamification.

Förord

Denna kandidatuppsats har skrivits under våren 2023 vid Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation vid Chalmers tekniska högskola. Uppsatsen är skriven av civilingenjörsstudenter från Industriell ekonomi och Maskinteknik och omfattar 15 högskolepoäng. Vår handledare under denna tid var Kaj Sunesson från avdelningen för Innovation and R&D Management.

Först av allt vill vi rikta ett stort tack till just Kaj Sunesson som guidat oss, varit insatt inom området men framförallt gett oss värdefull respons under hela projektets gång. Vi vill även tacka våra respondenter som bidragit med mycket kunskap och erfarenhet inom området affärsspel, men som även påvisat ett stort intresse för arbetet i sin helhet.

Insikten i hur de olika universiteten och högskolorna tillgodoser sina respektive behov har varit ovärderlig. All den feedback och det engagemang vi fått från samtliga inblandade har gjort det möjligt för oss att avsluta med en studie som förhoppningsvis kan bidra till en studie vi är stolta över.

Lucas Edeslätt
Hannes Grubb
Sebastian Helsing
Melker Lundberg
Sofia Sjulín
Simon Toft

Chalmers tekniska högskola Göteborg, 31 maj 2023

Innehåll

1	Inledning	10
1.1	Syfte	11
1.2	Teori	11
1.2.1	Aktivt lärande	11
1.2.2	Gamification	14
1.2.3	Hållbarhet	16
1.3	Problemanalys	17
1.4	Avgränsningar	18
2	Metod	19
2.1	Forskningsansats	19
2.2	Metodgenomgång	19
2.3	Datainsamling	20
2.3.1	Intervju	20
2.3.2	Urval av respondenter	21
2.4	Bearbetning och analys av data	23
2.4.1	Kategorisering av marknadsundersökningen	24
2.5	Diskussion kring metod	24
3	Resultat	26
3.1	Affärsspel på ingenjörsutbildningar idag	26
3.1.1	Spel	26
3.1.2	Implementation - hur används affärsspel idag?	29
3.1.3	Respondenters åsikter kring affärsspel	30
3.2	Vilka kunskaper ska studenterna utvinna från affärsspelen?	32
3.3	Vilka element bör ingå i ett affärsspel för att öka lärandet hos ingenjörss studenter?	33
3.3.1	Element 1 - Omedelbar respons	34
3.3.2	Element 2 - Tävlingsmoment	34
3.3.3	Element 3 - Kommunikation	35
3.3.4	Element 4 - Användarvänlighet	35
3.3.5	Element 5 - Realistiskt scenario	36
4	Analys	37
4.1	Spelens implementation i ingenjörsutbildningar	37
4.1.1	Spelens komplexitet	37
4.1.2	Kopplingar till Blooms Taxonomi och Aktivt Lärande	37
4.1.3	Element	39

4.2	Kunskaper	40
4.3	Trösklar och möjliggörare	41
4.4	Hållbarhet	41
5	Diskussion	43
5.1	Samband mellan spelens utförande och komplexitet	43
5.2	Nya och gamla spel	44
5.3	Realistiska scenarion i kurser	44
5.4	Affärsspel räddar inte omotiverade studenter	45
5.5	Kunskaper	45
5.6	Ekonomi och Teknik	46
5.7	Hållbarhet	47
6	Slutsats	48
6.1	Hur implementeras affärsspel i ingenjörsutbildningar idag och vilka existerande spel används?	48
6.2	Vad tycker kursansvariga om affärsspel, samt vilka hinder finns det kring implementationen av dessa?	48
6.3	Vilka kunskaper förväntas förmedlas av ett affärsspel inom dagens ingenjörsutbildningar?	49
6.4	Vilka element bör ingå i ett affärsspel för att öka lärandet hos ingenjörstudenter?	49
A	Intervjuguide	54
B	Sorteringsfrågor	55
C	Frågor via mail	56
D	FNs globala mål arbetets koppling till dem	57

1 Inledning

Att sitta i en föreläsningssal är inte så effektivt som vissa lärosäten tror (Science, 2014). Studier har gång på gång visat att människor tappat intresse och har låg koncentrationsförmåga, speciellt vid enformiga sysslor. Det finns dock ett antal sätt att motverka detta och göra studenter mer motiverade under sina studier. Forskning har även konstaterat att studenter stimuleras till en högre omfattning av att vara aktiv på lektioner och föreläsningar, alltså genom att använda aktivt lärande (Harvard, 2019). Ett exempel på ett interaktivt moment som kan användas för att aktivera studenter är affärsspel. Affärsspel är spel med utbildning som mål, istället för nöje. Ofta går affärsspel ut på att simulera en affärsmiljö, för att lära sig vilka hinder som kan uppstå. Studier har påvisat att studenter som spelar affärsspel har lättare att bibehålla koncentration, men även får ut mer av övriga lärandemomenten (Kapp, 2012).

Affärsspel bygger på att varje spelare får ofullständig förhandsinformation om hur deras olika beslutsalternativ kommer att påverka verksamhetens resultat. Detta är till stor del för att spelarna skall lära sig av sina misstag och skaffa sig erfarenhet för att återigen ta sig an spelet och lyckas bättre. (Batko, 2016; Jackson, 1959).

Spel som Monopol (Hasbro, 2001) är utformade som rena sällskapsspel men har väldigt många element som kan användas i utbildande syfte. Studier har visat att användningen av spelbaserad inläring kan leda till en signifikant (alt. 20-30%) förbättring av lärandemål (Kapp, 2012). Dessutom har forskning visat att gamification kan användas för att förbättra studenternas problemlösnings- och kritiskt tänkande färdigheter (Hamari, Koivisto, & Sarsa, 2014).

Affärsspel kan fungera som en bra metod att förstå sambanden mellan teknik och ekonomi, vilket är något alla ingenjörsstudenter skall ha förståelse för enligt examensförordningen (Riksdagen, 1993). Idag har flera tekniska högskolor program som tar hänsyn till ekonomi och samhällsfrågor, där Industriell Ekonomi är ett klassiskt exempel. Med takten som teknik integreras i samhället blir behovet av individer med mer allsidig kompetens större (Kabo et al, 2016). Det måste därför anses vara viktigt för ingenjörsstudenter att förstå sambandet mellan teknik och ekonomi, inte minst då det ingår i examensförordningen. Men även för att studenterna skall kunna bekanta sig med dessa frågor för att vara förberedda på den föränderliga omvärlden. Men att konkretisera sambandet mellan teknik och ekonomi kan vara svårt, inte minst i en föränderlig omvärld.

Ett sätt som detta har tillämpats på Industriell Ekonomi, Chalmers är just genom metoden affärsspel. Affärsspel är något som påvisat ge positiva effekter på förståelsen av ekonomiska aspekter för ingenjörsstudenter. Det ger en mer praktiskt förståelse samt kan delvis täcka

upp för det som studenter ofta saknar i erfarenhet (Samuelsson, 2006).

Varje ingenjörsutbildning har sina egna unika krav och behov, och det som funkar för Industriell Ekonomi kommer inte nödvändigtvis fungera för andra ingenjörsprogram. För att ta fram ett effektivt affärsspel måste designers därför ha en djup förståelse för varje program. Dessutom finns det en brist på beprövade designmetoder när det gäller affärsspel, och en universallösning som fungerar för alla sammanhang finns inte (Khaldi et al., 2023).

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka användningen av affärsspel på Sveriges tekniska högskolor, för att kunna karaktärisera samt ta fram kriterier för ett framgångsrikt affärsspel inom ingenjörsutbildningar.

1.2 Teori

Följande teoriavsnitt presenterar etablerade teorier relaterade till pedagogik och affärsspeldesign. Genom att förstå inlärnings teorier kan speldesigner identifiera de typer av aktiviteter och lärandeupplevelser som med största sannolikhet främjar lärande och engagemang. Dessa teorier ligger även som del av grunden för frågeställningar.

1.2.1 Aktivt lärande

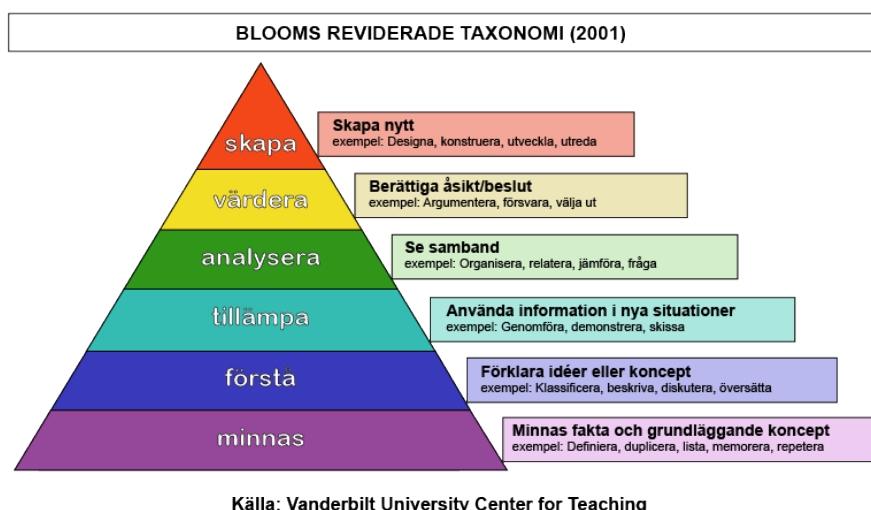
Aktivt lärande, som innebär att studenter engageras i tänkande av högre ordning genom olika aktiviteter, är fördelaktigt för studenter eftersom det tillåter dem att uppnå mer än bara passivt lärande (Tabrizi & Rideout, 2017). Interaktiva inslag, som gruppdiskussioner, kamratutvärdering och att hålla presentationer, är exempel på aktiva lärandeaktiviteter som kan främja djupare tänkande och engagemang bland studenterna. Genom att främja ett kreativt och öppet sätt att tänka samt kritisera och ifrågasätta information kan föreläsare skapa en miljö som stöder aktivt lärande och hjälper studenter att bli bättre tänkare och lära in.

Blooms Taxonomi

Blooms Taxonomi kan beskrivas som uppdelningen av olika stadier av lärande. Den är uppdelad i sex olika stadier, utifrån tanken att högre nivåer kräver en mer komplett förståelse för att vara möjliga. Ordningen går, från lägst komplexitet till högst:

- **Minnas**, exempelvis att komma ihåg fakta och koncept.
- **Förstå**, exempelvis att kunna förklara.

- **Tillämpa**, exempelvis att kunna använda information i nya sammanhang.
- **Analysera**, exempelvis att kunna relatera och jämföra information.
- **Värdera**, exempelvis att kunna argumentera och försvara information.
- **Skapa**, exempelvis att utveckla eller utreda information.



Figur 1: Blooms taxonomi (Wikimedia Commons 2001)

Av dessa kan en gräns dras i mitten, där minnas, förstå och tillämpa kallas för lägre ordningens tänkande. Analysera, värdera och skapa faller då under högre ordningens tänkande (Tabrizi & Rideout, 2017). Aktivt lärande är fördelaktigt med avseende på Blooms taxonomi eftersom det lättare engagerar studenterna i högre ordningens tänkande uppgifter, såsom analys, utvärdering och skapande, som är de övre nivåerna i taxonomin. Aktivt lärande ställer dock högre krav på både föreläsare och studenter, men det leder till en djupare och mer meningsfull lärandeupplevelse. Föreläsare kan vända sig till Blooms taxonomi för att komma med relevanta typer av frågor för att vägleda studenterna till ett tankesätt som utnyttjar kritiskt tänkande och aktivt lärande. Blooms taxonomi är relevant för ingenjörsstudenter eftersom den ger en ram för föreläsare att skapa mål som kräver högre nivåer av tänkande och engagemang, som att utvärdera och kritisera information. Eftersom aktivt lärande hänvisar till studenter som aktivt söker upp sitt eget lärande, istället för att vänta på att kunskap ska ges till dem, kommer inställningen till aktivt lärande i ett klassrum att skilja sig beroende på ålder, utvecklingsstadium och intressen för varje studerande. Att använda Blooms taxonomi kan därför hjälpa föreläsare att skraddarsy sitt förhållningssätt

till de specifika behoven och förmågorna hos sina ingenjörstudenter (Tabrizi & Rideout, 2017).

Centrala element

Genom att engagera studenterna i lärandeprocessen och främja ägarskap till sitt eget lärande kan aktivt lärande motivera studenterna. Det finns fyra centrala element för aktivt lärande (Van den Beemt et al., 2022). De tre första är fysiska utrymmen, teknik (exempelvis labbutrustning och tillgång till internet) och aktiviteter. Dessa leder till det fjärde och sista elementet, resultat. Detta tillvägagångssätt fokuserar på både process och innehåll och strävar efter tvärvetenskaplighet och samarbete. Detta i sin tur leder till fördelar som förbättrade färdigheter i kritiskt tänkande, ökad kvarhållning av och överföring av ny information, ökad motivation och förbättrade interpersonella färdigheter. Dessutom kan aktivt lärande ge motivation genom att skapa ett "need-to-know" för studenter genom öppna uppgifter som experiment eller labbuppgifter, där studenterna stöter på för studenten okända problem som behöver lösas för att fortsätta med nästa steg i sin labbuppgift. Detta kan skapa en känsla av brådska och motivation för studenterna att lära sig och lösa problem. (Van den Beemt et al., 2022)

Spelbaserat lärande

Spelbaserat lärande är ett värdefullt verktyg för studenter eftersom det involverar mental och fysisk stimulans, utvecklar praktiska färdigheter och tvingar spelarna att fatta beslut och lösa problem (Heidmann et al., 2016). Spel kan skapas för lärande och kan då låta användaren lära sig från andra "verkligheter", det vill säga fiktiva men liknande situationer med skillnader mellan sig. Spel som lärandeform är upplevelsebaserad och engagerar flera sinnen. En blandning av problembaserad inläring, spel, simuleringar och virtuella miljöer kan ge en inlärningsmiljö där digitalt födda studenter känner sig bekväma eftersom de har en djup vana i teknik, kan kommunicera och är frekvent aktiva i digitala miljöer.

Spelbaserat lärande kan tillhandahålla en inlärningsmiljö där det är möjligt att lära av misstag, utan reella konsekvenser, i motsats till verkliga miljöer (Heldal, 2016). De erbjuder möjligheten att utbilda för nya och oväntade situationer och kan ge identiska förutsättningar för många spelare, vilket leder till möjligheten att samla in bättre data för krisbearbetning och utvärderingar. Spelbaserat lärande kan också tillåta distribuerade och gruppbaseade utbildnings- och inlärningsmöjligheter. Spel och simulerade miljöer kan tillhandahålla spårbara åtgärder och repeterbara scenarier för utvärdering av en händelse för att skapa kännedom om vad som fungerat bra och dåligt i ett scenario. Scenariot kan sedan repeteras med den nya kunskapen, tills en tillräckligt hög förståelse för händelsen har etablerats.

1.2.2 Gamification

Gamification är processen att tillämpa spelrelaterade element och spelbeteenden i icke-spelrelaterade sammanhang, såsom utbildning, hälsa och affärsvärlden för att öka engagemang och motivation hos användaren (Deterding et al, 2011). Användningen av gamification har vuxit i popularitet de senaste åren och forskning har visat att det kan leda till förbättrade inlärningsresultat (Landers 2014; Deterding et al, 2011).

Spelteknikerna inom gamification kan bland annat användas för att skapa en positiv upplevelse och öka användarens engagemang för uppgifter som annars skulle kunna ses som tråkiga och monotona (Deterding et al, 2011).

Inre och yttre motivation

Gamification strävar efter att öka både den yttre och inre motivationen (Dicheva et al., 2015). Yttre motivation är när en person utför en aktivitet för att få en belöning eller undvika en bestraffning, medan inre motivation är när en person utför en aktivitet för sin egen skull, eftersom den är intressant eller tillfredsställande (Deci & Ryan, 2014). Det är viktigt att hitta en balans mellan att använda yttre motivation för att uppmuntra önskade beteenden och att främja inre motivation för att skapa en långsiktig och hållbar engagemang (Hamari et al., 2014).

Genom att använda spelelement i en icke-spelkontext kan gamification skapa yttre motivation genom att tilldela poäng, utmärkelser och belöningar för att uppmuntra önskade beteenden (Koivisto & Hamari, 2019). Samtidigt kan gamification också stödja inre motivation genom att skapa en meningsfull och utmanande uppgift som ger användarna en känsla av självbestämmande, kompetens och relaterbarhet (Mekler et al., 2017)

Spelelement

Gamification skiljer sig från vanliga experiment och simuleringar som används i utbildningssyfte genom att det inkluderar spelelement. Spelelementen är kännetecken som utmärker spel, och de kan finnas i de flesta spel men är inte nödvändiga för alla. Inom gamification finns det flera olika spelelement, och enligt Deterding et al. (2011) finns det sex huvudsakliga element som används. Dessa är poäng, badges, topplistor, utmaningar, belöningar och feedback.

- **Poäng** är ett numeriskt värde som ändras beroende på användarens aktiviteter i spelet. Poäng används för att spåra framsteg och mäta prestationer (Hamari et al., 2014). Ett exempel på detta är Nike+, som använder poäng för att motivera användare att gå eller springa mer genom att belöna dem med poäng baserat på antal steg eller kilometer som de har gått eller sprungit.

- **Badges** symboliserar prestationer eller milstolpar som användare kan tjäna ihop genom specifika handlingar eller beteenden. Ett exempel på detta är Foursquare, som ger användare badges för att besöka olika platser eller checka in på olika platser. Badges används också ofta som en form av statussymbol, där användare kan visa upp sina prestationer för andra (Deterding et al., 2011).
- **Topplistor** visar rankingen av användare baserat på deras prestationer och fungerar som ett verktyg för att jämföra användare (Kapp, 2012). Ett exempel på detta är Khan Academy, där eleverna kan se var de står i förhållande till andra elever baserat på poäng.
- **Utmaningar** är specifika mål eller målsättningar som användare kan sträva efter. Utmaningar kan också skapas för att främja samarbete och tävling mellan användare (Hamari et al., 2014). Ett exempel på detta är träningsapplikationen Fitbit, där användare kan sätta upp mål för antal steg eller kalorier som de vill bränna under en viss dag.
- **Belöningar** är incitament eller priser som användare får för att slutföra specifika handlingar eller beteenden. Belöningar kan också användas för att skapa incitament för användare att utföra önskade beteenden, till exempel att betala räkningar i tid eller att slutföra en uppgift (Kapp, 2012). Ett exempel på detta är molnlagringstjänsten Dropbox, som ger användare extra utrymme i molnet när de bjuder in sina vänner att använda tjänsten.
- **Feedback** avser information som ges till användare om deras prestation och framsteg, vilket kan hjälpa till att styra deras beteende och motivera dem att fortsätta. Feedbacken är ofta omedelbar, vilket gör att de snabbt kan identifiera områden där de behöver förbättra sig (Hamari et al., 2014). Ett exempel på detta är Duolingo, som ger omedelbar feedback till användare när de gör fel i en språkkurs.

Dessa element används oftast tillsammans med varandra i olika kombinationer för att få ett bättre resultat (Indriasari et al., 2020).

Utmaningar med implementationen av gamification

Det är viktigt att implementationen av gamification sker på rätt sätt. Enligt Hyrynsalmi et al. (2017) kan fel implementering leda till en risk att användaren kan vinna spelet utan att ta in de lärdomar som spelet syftar att ge. En annan svårighet som kan uppstå är till exempel i en grupsituation där vissa element som är lukrativt för en enskild spelare inte behöver vara det bästa för gruppens gemensamma mål. Det visar att det är viktigt att tänka efter över incitamentsstrukturen när man jobbar med gamification. Hyrynsalmi et al (2017) lyfter att båda dessa begränsningar av gamification faller under "You get what you measure"

problemet, det vill säga att prioriteten hamnar på att förbättra det som mäts, oavsett hur relevant det är för det faktiska problemet.

Det är också viktigt att notera att gamification inte är en universallösning och att det inte passar för alla typer av användare eller situationer (Deterding et al, 2011). En användare som redan är motiverad kan inte påverkas lika mycket av gamification som en användare som saknar motivation. Dessutom finns det risker med överanvändning av gamification, som att användaren kan tröttna på spelelementen och tappa motivationen (Dicheva et al., 2015). Sammanfattningsvis är det alltså viktigt att välja de element som är just relevanta för syftet, men fortfarande ger de positiva effekterna som kan uppstå av gamification.

1.2.3 Hållbarhet

Hållbarhet och de globala målen (Sustainable Development Goals, SDG) är centrala frågor i samhället idag. Enligt UNESCO (2020) är utbildning en viktig faktor för att uppnå hållbar utveckling och de globala målen. Utbildning är en grundläggande mänsklig rättighet och kan bidra till att öka medvetenheten om hållbarhet och dess betydelse för att säkra en god livskvalitet för nuvarande och framtida generationer (UNESCO, 2019).

Forskning visar att en integrerad och tvärvetenskaplig utbildning kan bidra till att utveckla kompetenser som behövs för att uppnå hållbarhet och de globala målen (Wiek et al., 2011). Detta kan ske genom att inkludera ämnen som miljövetenskap, etik och social rättvisa i läroplanerna (UNESCO, 2020). Problembaserat lärande och projektbaserat lärande är pedagogiska metoder som har visat sig vara effektiva för att öka elevernas engagemang och kunskap om hållbarhet och de globala målen (Kolmos et al., 2014; Lozano et al., 2013).

Hållbarhet inom gamification

Genom att använda sig av spelmekanismerna inom gamification kan man engagera och upplysa användaren i hållbarhetsfrågor och påverka dem till att ta hållbara beslut (Douglas & Brauer, 2021). Studier har visat att gamification kan bidra till att förbättra elevernas kunskap om hållbarhet och deras vilja att agera hållbart (Jin et al., 2015). Gamification kan tillämpas på en mängd olika områden för att främja hållbarhet och öka användarens kunskap om dessa frågor. Till exempel har studier visat att gamification kan användas för att främja hållbara matvanor bland elever (Douglas & Brauer, 2021), öka medvetenheten om klimatförändringar och energianvändning (Douglas & Brauer, 2021), och öka förståelsen för vattenförbrukning och vattenresurser (Jin et al., 2015). Gamification kan också användas för att främja Eco-driving och miljövänlig transport (Degirmenci & Breitner, 2023). Som tidigare nämnt i avsnittet om spelbaserat lärande i 1.2.1, så kan spelbaserat lärande ge en miljö där nya, mer hållbara strategier kan testas. Därav kan studenter bli mer vana och

bekväma att tänka ur ett hållbart perspektiv.

1.3 Problemanalys

I syftet att karaktärisera vilka parametrar som gör ett affärsspel framgångsrikt uppstår en handfull frågor kring vad som faktiskt gör spelen fördelaktiga och effektiva i ett lärandesammanhang. Med framgångsrikt menas att affärsspelet lyckas uppnå målet det har, det vill säga att lära ut vad spelet handlar om på ett sätt som gynnar både studenter och föreläsare.

Eftersom affärsspel kan variera stort i dess utformning och syfte, och är ett relativt outforskat koncept på Chalmers, behövs referenspunkter för vad spelen på marknaden idag har att erbjuda Sveriges ingenjörstudenter inom olika utbildningar. Det är alltså av intresse att undersöka på vilka spel som används på universiteten, hur de implementeras i kurserna, samt vad program- och kursansvariga har för syn på affärsspel. Eventuella trösklar eller möjliggörande faktorer kring implementation av affärsspel kommer också undersökas. Detta leder till följande frågeställningar:

- Hur implementeras affärsspel i ingenjörstudier idag och vilka existerande spel används?
- Vad tycker kursansvariga om affärsspel, samt vilka hinder finns det kring implementationen av dessa?

En grundläggande förutsättning för att ett affärsspel ska vara värdefullt i ett utbildningssyfte är att studenten lär sig något genom att engagera sig i spelet. Som nämnt tidigare i avsnitt 1.2.1 finns det pedagogiska fördelar med att använda sig av aktivt lärande i utbildningen, men något som behöver utredas är vilka kunskaper som studenterna förväntas erhålla utifrån spelets användande.

Kan studenterna lära sig något av affärsspel som är svårt att förmedla genom "traditionella" inlärningsmetoder så som föreläsningar och kurslitteratur? Det är också värt att notera att olika ingenjörstudier kan skilja sig drastiskt i innehåll, vilket leder till att en student som exempelvis läser Elektroteknik behöver utvinna andra kunskaper från spelet än en student som läser Samhällsbyggnadsteknik. Med detta formas den andra frågeställningen:

- Vilka kunskaper förväntas förmedlas av ett affärsspel inom dagens olika ingenjörstudier?

Till sist, utifrån teorierna om aktivt lärande och framförallt gamification finns det flera olika element som bygger upp anledningen till varför spel är engagerande. Det som behöver kartläggas är vilka element som bör ingå i affärsspel för att de ska skapa ett incitament för

ingenjörss studenten att spela spelet och på så sätt främja ökat lärande. Därmed skapas den sista frågeställningen:

- Vilka element bör ingå i ett affärsspel för att öka lärandet hos ingenjörss studenter?

1.4 Avgränsningar

Ingenjörss utbildningar relaterade till primärt industriell ekonomi och logistik låg i fokus för undersökningen. Avgränsningen växte fram med undersökningens gång, när det framkom att andra utbildningsområden ofta vände sig till institutionen för industriell ekonomi för att lära ut de ovan nämnda områdena. Sekundärt fokus las på att kontakta ingenjörss utbildningar utan fokus på industriell ekonomi och logistik för att identifiera hur/om affärsspel skulle vara relevant för dessa utbildningar.

Endast svenska universitet kontaktades.

2 Metod

I följande kapitel redovisas studiens metod uppdelad i avsnitt. Inledningvis redovisas val av forskningsansats, därefter datainsamling kopplat till de tre frågeställningarna. Slutligen presenteras urval och analys av data.

2.1 Forskningsansats

Studien genomfördes enligt en hypotetisk-deduktiv ansats. Pedagogik och gamifications effekter på lärande utgjorde det teoretiska ramverket och fungerade som en utgångspunkt för studiens forskningsdesign. Teorin prövades empiriskt genom observationer av verkligheten. Observationerna bestod av intervjuer med programansvariga inom Sveriges Tekniska Högskolor. Den deduktiva ansatsen gjorde att studien blev mer strukturerad och kontrollerad, och data från observationerna samlades in för att bekräfta eller förkasta den förutbestämda teorin (Blomqvist & Hallin, 2015).

Induktiv ansats är ett alternativ till den hypotetisk-deduktiva forskningsansatsen. De båda är två vanliga tillvägagångssätt inom vetenskaplig forskning som grundar sig på olika syn på förhållandet mellan teori och empiri. Inom den induktiva forskningsansatsen utgår man istället från datainsamling och försöker sedan dra generella och teoretiska slutsatser från dessa. Detta innebär att man inte har en förutfattad teoretisk utgångspunkt utan istället låter empirin styra utvecklingen av teorin. Till skillnad från den induktiva ansatsen utgår den hypotetisk-deduktiva forskningsansatsen från en teoretisk hypotes som sedan prövas mot empirin genom att man samlar in data och undersöker om hypotesen stämmer. Hypotesen kan ses som ett förutsäggande påstående som sedan prövas mot empirin (Wallén, 1996). Sammanfattningsvis kan det fastställas att vår studie har en hypotetisk-deduktiv ansats.

2.2 Metodgenomgång

För att identifiera vilka kunskaper som förväntas förmedlas via affärsspel, samt vilka element som behövs ingå för att öka lärandet genomfördes en empirisk kvalitativ undersökning. Undersökningen genomfördes via intervjuer med programansvariga och kursansvariga från tekniska högskolor i Sverige. Hur affärspelen implementeras och vilka hinder det finns förväntas också svaras med intervjuerna. Intervjuerna genomfördes semistrukturerade för att säkerställa en viss struktur men samtidigt lämna rum till följdfrågor och nya infallsvinklar (Blomqvist & Hallin, 2015). Strukturen erhöles genom en intervjuguide. Dokumentering av intervjuerna genomfördes via ljudinspelningar och anteckningar. Datan sammanställdes i ett gemensamt exceldokument där intervjufrågor kopplades till respektive respondents

svar. För att bryta ned svaren till till konkreta kunskaper och element användes metoden systematisk textkondensation (STC). Metoden STC förklaras vidare i avsnitt 2.4.

Marknadsundersökning

För att identifiera existerande affärsspel som riktar sig till ingenjörsutbildningar genomfördes en marknadsundersökning. Programansvariga och kursansvariga frågades om vilka affärsspel de använder i sin utbildning. Namn på affärsspelet och information kring dess uppbyggnad antecknades. Denna metod beskrivs mer ingående i avsnitt 2.3.1. De relevanta affärsspelen som samlades in från respondenterna sammanställdes i en lista. Som komplement togs information om de affärsspel som respondenterna använde fram genom att en söka på nätet med Google sökmotor med affärsspelets namn som sökord.

2.3 Datainsamling

Följande avsnitt redogör för datainsamlingen tillhörande studiens kvalitativa undersökning.

2.3.1 Intervju

Intervjuerna till studien utförs för att få en djupare förståelse till vad respondenterna anser vara viktiga faktorer till den beskrivna problemanalysen i kapitel 1.3. Avsikten är även att intervjuerna ska bidra till kunskap om de utvecklingspotential som finns för befintliga affärsspel och vad det är som hindrar dessa möjligheter i dagsläget.

Som beskrivet i kapitel 2.2 Metodgenomgång så utgår intervjun från en intervjuguide. Denna intervjuguide finns bifogad som bilaga A. De som intervjuar respondenten utgår från denna mall för att hålla alla intervjuer inom samma ram och få svar inom likvärdiga områden. Däremot är det upp till de som intervjuar att fråga följdfrågor på respondenternas svar för att få en djupare förståelse av respondenternas tankar. Dessa följdfrågor finns inte nedskrivna sedan tidigare utan formas under intervjuernas gång.

Inför varje intervju var det minst två och som mest tre personer som närvarade, varav en eller två av dem intervjuade respondenten och den sista närvarande antecknade det som sades under intervjuens gång. Intervjuerna hölls till största del digitalt över plattformen Zoom, alternativt över telefon, samt enstaka fysiska intervjuer. Vart intervjun hölls berodde på vart respondenten geografiskt sätt befann sig, samt om respondenten hade några specifika preferenser på hur intervjun skulle gå till. De respondenter som befann sig i Göteborg på Chalmers Tekniska Högskola hölls i första hand fysiska intervjuer, medans de flesta andra hölls digitalt.

Under alla intervjuer ställs även en fråga till respondenten om anonymitet. Detta efter-

frågades för att ta hänsyn till respondenternas identitet och för att skapa en känsla av trygghet när de besvarade frågor under intervjun.

Dokumentering av intervjuerna skedde via ljudinspelning om tillåtelse från respondenterna fanns. Som tidigare beskrivet var det en person som antecknade det som sades under intervjuens gång. När intervjun avslutades sammanställde de två eller tre personerna, som intervjuat och antecknat, hela intervjun. Sammanställningen av intervjun skrevs ned i ett exceldokument där de tidigare intervjuerna som genomförts finns tillgängliga. I exceldokumentet finns vanligt förekommande frågor som besvaras under intervjuerna. Detta gör det tydligt och enkelt till studien att gå tillbaka och läsa igenom alla intervjuer i efterhand, samtidigt som alla intervjuer kan ställas mot varandra. De frågor som tillhör sammanställningen av alla intervjuer finns bifogade i bilaga B.

Till de respondenter som var ansvariga över kurser som inte strikt har med ekonomi att göra, gavs möjligheten att svara på fyra korta frågor via mail om de inte kunde ställa upp på en intervju. Dessa frågor som skickades är bifogade som bilaga C.

2.3.2 Urval av respondenter

Studien behandlar ingejörsutbildningar och ge en förståelse kring vilka kunskaper som kan förmedlas till studenter via affärsspel. Programansvariga för ingenjörsutbildningar i Sverige kontaktades samt kursansvariga inom dessa utbildningar. De program som främst tillfrågades var program med ekonomi som en obligatorisk kurs.

För att få en bättre helhetsbild tillfrågades ett fåtal kursansvariga från program som inte har obligatoriska ekonomikurser.

Studenter intervjuades inte, baserat på att användningen av affärsspel är ett läromedel och övriga former av läromedel är inte något som studenter beslutar kring. Det fanns även en risk att studenter prioriterar annat än vad som nämns i kursplaner.

De respondenter som svarade på frågor finns angivna i följande tabeller nedan som är uppdelade mellan programansvariga, tabell 1, och kursansvariga, tabell 2, från flera tekniska universitet i Sverige.

Tabell 1: Intervjuer med Programansvariga

Universitet	Institution	Respondent	Datum
Chalmers Tekniska Högskola	Industriell Ekonomi	Ola Hultkrantz Programansvarig	2023-03-30
	Datateknik	Richard Berntsson Svensson Programansvarig	2023-04-13
Lunds Tekniska Högskola	Industriell Ekonomi	Jonas Borell Programansvarig	2023-02-28
	Maskinteknik	Fredrik Schultheis Programansvarig	2023-02-24
Kungliga Tekniska Högskolan	Industriell Ekonomi	Bo Karlsson Studierektor	2023-03-03
	Maskinteknik	Claes Hansson Programansvarig	2023-02-24
Linköpings Universitet	Maskinteknik	Mikael Axin Programnämndsordförande	2023-03-08
Blekinge Tekniska Högskola	Industriell Ekonomi	Anders Wrenne Director of Studies at the department	2023-02-24

Tabell 2: Kursansvariga respondenter

Universitet	Institution	Respondent	Kurs	Datum
Chalmers Tekniska Högskola	Industriell Ekonomi	Susanne Kullberg	Grundläggande kurs inom industriell ekonomi	2023-04-13
	Elektroteknik	Jonas Fredriksson	Mekatronik	2023-04-14
		Knut Åkesson	Reglerteknik	2023-03-31
	Datateknik	Jan Jonsson	Realtidssystem	2023-03-31
	Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik	Dilek Uluta Duman	Ekonomi och organisation i byggsektorn	2023-04-18
Lunds Tekniska Högskola	Informationsteknik	Olof Torgersson	Design och konstruktion av grafiska gränssnitt	2023-03-31
	Industriell Ekonomi + Fler institutioner	Ingela Elofsson	Grundläggande kurs inom industriell ekonomi	2023-03-03
	Industriell ekonomi & Maskinteknik	Eva Berg	Grundläggande kurs inom Logistik	2023-02-22
		Andreas Norman	Supply Chain	2023-03-28
Kungliga Tekniska Högskolan	Industriell Ekonomi	Anna-Maria Nyquist	Kurs på masternivå inom industriell ekonomi	2023-03-23
Linköpings Universitet	Maskinteknik	Mathias Henningsson	Produktionsekonomi	2023-03-23

2.4 Bearbetning och analys av data

Datan från intervjuerna analyserades enligt metoden systematisk textkondensation (STC). Systematisk textkondensation är en beskrivande och explorativ metod för tematisk cross-case-analys av olika typer av kvalitativa data, såsom intervjustudier, observationsstudier och analys av skrivna texter. (Malterud, 2012).

Proceduren består av följande steg:

1. Totalintryck – från kaos till teman
2. Identifiera och sortera betydelseenheter – från teman till koder
3. Kondensation – från kod till mening
4. Syntetisera – från kondensering till beskrivningar och koncept

För att få ett total intryck sammanställdes intervjusvaren i ett dokument i excel, där intervjusvaren kopplas till intervjufrågorna. Liknande svar med hög svarsfrekvent studerades närmare och ett övergripande tema kopplat till svaren togs fram. Vidare bröts teman ner i underkategorier - koder vilket är mer specifika. Därefter påbörjades kondensationen där koder som inte är relevanta för studiens problemformuleringar togs bort. Samtidigt plockades essensen fram i de kvarvarande koderna. Slutligen syntetiserades den kondenserade texten till beskrivningar om kunskaper som förväntas förmedlas med affärspel, element i affärspel som ökar lärandet, affärspel som används och hinder kopplade till affärspel.

2.4.1 Kategorisering av marknadsundersökningen

För att få en övergripande blick över affärsspelen som samlades in under marknadsundersökningen delades dem upp i kategorier. De olika spelen kategorisades enligt följande:

- Vilken **typ av ingenjörsutbildning** de riktar sig till - mer specifikt vilket område de berör, t.ex. supply chain management, produktion & tillverkning, eller marknadsanalys.
- **Hur spelet spelas**, det vill säga om spelet är helt digitalt, helt fysiskt, eller någon form av hybrid.
- Hur **avancerat** spelet är. Detta definieras i denna studie enligt hur omfattande spelet är, eftersom omfattande spel kräver fler moment vilket leder till längre speltid. Gränsen till när spelet går från grundläggande till avancerat är svår att definiera. Denna studien har gjort avvägningen till att spel som spelas i:

≤ 1 dag är grundläggande

> 1 dag är avancerat

2.5 Diskussion kring metod

En kvalitativ undersökning användes som metod för att samla in data från programansvariga eftersom det ger en bred och omfattande bild av det aktuella ämnesområdet. Fenomenet som undersöktes ansågs också vagt, mångtydigt och subjektivt vilket är svårt att mätas direkt och därför lämpar sig väl i en kvalitativ studie (Wallén, 1996). Fenomenet ansågs vara detta eftersom det handlade om att undersöka affärsspel i relation till ingenjörsutbildning, vilket är en mångfasetterad fråga som tolkas olika av olika individer. Dessutom har programansvariga sina egna åsikter och erfarenheter som kan forma deras perspektiv på ämnet. En annan möjlig metod skulle vara en kvantitativ undersökning, till exempel en enkätstudie. Det ansågs dock vara svårt att få en fullständig och tillförlitlig bild av ämnet på grund av enkäternas kapacitet att fånga fenomenets komplexitet och subjektivitet. Dessutom kan enkätsvaren påverkas av respondenternas tolkning av frågorna, vilket gör det svårt att mäta och jämföra data med tillförlitlighet. Istället kan det resoneras att en enkätstudie hade lämpat sig väl i ett tidigt skede där man initialt ville ta reda på vem man bör rikta sig emot för att vidare förstå fenomenet (Blomqvist & Hallin, 2015). En alternativ metod skulle därför kunna ha varit att inledningsvis genomföra en kvantitativ undersökning för att komma underfund med vem man bör undersöka och sedan genomföra intervjuer för att studera fenomenet på individnivå.

Det är värt att notera att intervjuerna hölls med ett begränsat antal respondenter från andra

program än industriell ekonomi och maskinteknik. Detta kan påverka generaliserbarheten av resultaten, och bör beaktas vid tolkningen av slutsatserna.

Det är därmed tänkvärt att diskutera om studien borde ha genomförts på ett annat sätt för att öka antalet respondenter från olika program. Alternativa metoder som att söka utvecklings- och forskningsprojekt från andra institutioner eller att utöka urvalsramen genom att inkludera fler institutioner kunde ha ökat vår möjlighet att erhålla mer omfattande data. Däremot bör det påpekas att respondenter från dessa institutioner gav kortfattade svar, där de ansåg att ekonomi och affärsspel inte var relevant till deras kurser.

Intervjuerna genomfördes via Zoom vilket kan ha påverkat intervjuprocessen. Det kan vara svårare att etablera en personlig kontakt med respondenterna när kommunikation sker via datorn. Enligt Wallén (1996) bör intervjuer genomföras i en miljö som är relevant för ämnet, vilket motiverar att alla intervjuer borde ha hållits på respondenternas högskola där affärsspelen har praktiserats. Dock, eftersom majoriteten av respondenterna befann sig i andra städer än projektgruppen skulle fysiska möten vara mycket resurskrävande, och därav valdes online-möten för dessa respondenter.

3 Resultat

I följande kapitel presenteras resultatet från genomförda intervjuer, svar från respondenter samt den data som tagits fram från sökningar på internet. Som beskrivet i metoden är det 20 respondenter som ställt upp att svara på frågor. Resultatet redovisar antalet respondenter med samstämmiga åsikter medan övriga endast nämns om de uttryckligen har motsatta åsikter, som då också berörs.

3.1 Affärsspel på ingenjörsutbildningar idag

I detta avsnitt presenteras de affärsspel som används på utbildningar och kurser som våra respondenter är ansvariga över. Hur dessa implementeras och används beskrivs även mer djupgående. Åsikter från respondenter kring affärsspel med dess fördelar och nackdelar tas även upp.

3.1.1 Spel

I tabell 3 presenteras de spelen som upptäckts. Hur spelen utförs beskrivs i punktform nedan. Den information som inte framkommit från intervjuerna av hur spelen utförs har kompletterats genom sökningar på internet.

Tabell 3: Affärsspel som används

Spel	Område	Hur det spelas
Hubro business simulation	Industriell ekonomi	Digitalt, men man spelar tillsammans på plats.
Implement group's spel	Manufacturing footprint	Fysiskt
Företagsspelet	Tillverkning	Fysiskt
Introduction to marketing - bikes	Marknadsanalys	Digitalt
ChainSim	Affärssimulering	Digitalt
The Fresh Connection	Affärssimulering	Digitalt, grupperna spelar och har samråd med andra grupper på plats.
Leanspelet	Supply chain	Fysiskt
Beer game	Logistik	Fysiskt
Investeringsspelet	Bokföring	Fysiskt
Construction Contractor	Konstruktion	Fysiskt

- **Hubro Business simulation:** Detta spelet handlar om att förstå affärssutmaningar som kan förekomma när företag säljer produkter på en konkurrenssatt marknad, i detta fall en jetpack. Spelarna får besluta om hur företaget bör gå tillväga för att öka lönsamheten t.ex. genom att bygga ut fabriken, justera pris eller utveckla en bättre produkt än konkurrenterna. Det finns även möjligheter till att göra årsberäkningar för analys av företaget.
- **Implement group's spel:** Spelet fokuserar på att lära ut Manufacturing Footprint för studenterna. En klass delas upp i grupper om 4 studenter, och dessa studenter ska sedan dimensionera produktion och välja hur produktionen ska delas upp i olika länder.
- **Nya Företagets Affärer:** Spelarna delar upp sig i sex grupper, där varje grupp bildar ett företag. Alla spelare tar sig an olika roller så som VD, produktions-, marknads- eller ekonomichef. Företagen opererar i en tungt tillverkande industri, produkten i fråga är en typ av värmepump. Spelet pågår under tio simulerade år. Spelarna blir utmanade i områden så som planering & beslutsfattande; likviditet, bokslut samt lönsamhet. Spelet spelas på plats med spelbräden, och det har haft samma utformning sedan åtminstone mitten av 90-talet.
- **Introduction to marketing - bikes:** Spelarna startar upp ett företag som producerar 3D printade cyklar där flera företag konkurrerar mot varandra. Där får spelarna fatta realistiska beslut för hela företaget såsom att analysera konkurrenter, förändra strategier mm. Spelet körs i flera rundor där varje runda baseras på kunskap från föregående runda. Spelet är kopplat till flera teorier som lärs ut under spelets gång som används i de olika beslut som fattas. Spelet kan spelas på olika nivåer beroende på kompetens.
- **ChainSim:** Spelarna sitter i i grupper med två eller tre deltagare. ChainSim involverar att studenterna ska agera som chefer för en mobiltelefonmonteringsfirma och uppfylla olika mål för att maximera sin vinst. Studenter lär sig att lösa affärsproblem som rör resan av produkter och tjänster från tillverkaren till slutkunden, samt förbättra integrationen av resurser, processer och kundkrav. Detta kräver enkla beräkningar som hjälper studenterna att förstå grundläggande samband inom supply chain. (ChainSim – Educational Simulation – Learning Has Never Been Easier, n.d.)
- **The Fresh Connection:** Spelarna driver ett virtuellt juiceföretag i grupper om fyra där varje person intar en viss roll såsom inköp, logistik, sälj och tillverkning. Spelet utgår från att juiceföretagets resultat sjunker. Spelarnas uppgift blir då att anpassa företaget så att det återtar företagets goda resultat på ett så snabbt och effektivt sätt som möjligt där den bästa lönsamheten mäts. Spelet har därmed flera moduler som

tar upp olika aspekter där läraren kan höja svårighetsgraden som önskas.

- **Leanspelet:** Leanspelet är en simulering av en verksamhet där spelarna bygger produkter av byggklossar och säljer till en kund som beställer var 15:e sekund. Det finns en press, montering och ugn där produkten härddas sedan kontrolleras produkten och slutligen skickas den till ett lager. Spelet är uppdelat i omgångar där studenterna först spelar utan förkunskap och sedan får göra två förbättringar i smågrupper mellan omgångarna. Mellan omgångarna utvärderas resultaten och eventuella förbättringar implementeras och utvärderas igen. (Kunskapspartner 2023)

Spelet fokuserar på olika resultatvariabler som kostnad, lönsamhet, leveranssäkerhet och kvalitetsutfall. Målet är att förbättra dessa variabler genom att göra förändringar i processen. Studenterna utmanas att vara flexibla eftersom det kan komma specialbeställningar som de inte direkt får veta om.

Genom att spela spelet får studenterna en förståelse för olika processer och hur de kan förbättras. Spelet användas för att simulera olika typer av verksamheter i syfte till att förmedla grundtanken kring Lean-metodik.

- **Beer game:** Spelare sitter i par, och varje par har ansvar för ett område i en logistikkedja. Fyra par bildar tillsammans den kompletta kedjan; som börjar vid fabriken, går genom två distributörer och till sist når kunden. Målet med spelet är att kedjan ska minimera sina kostnader, genom att balansera inköp och utleveranser i varje steg i kedjan. En viktig regel som existerar i spelet är att de olika stegen i kedjan inte får kommunicera med varandra och således inte vet hur stort lager de andra aktörerna besitter. Syftet med spelet är således att studenterna ska lära sig konsekvenserna av bristfällig kommunikation mellan olika aktörer i en logistikkedja (bullwhip-effekt).
- **Investeringsspelet:** Spelets fokus är bokföring. Det går ut på att en mindre grupp studenter simulerar ett företag där de i företaget får göra investeringar. Dessa investeringar och deras resultat ska bokföras, vilket är den centrala delen av spelet. Innan investeringar görs får studenterna räkna på och utvärdera olika val.
- **Construction Contractor:** Spelas i grupper där varje spelare tilldelas en kravställare inom konstruktion. Designer, investerare, byggare och så vidare. Affärsspelet kan hjälpa till att lära individer om de olika rollerna som är involverade i byggandet och hur man hanterar ett projekt.

3.1.2 Implementation - hur används affärsspel idag?

Affärsspel finns i två huvudsakliga format - brädspel och digitala spel. De används ofta som ett verktyg i olika kurser och program inom företagsledning och ekonomi för att simulera och lära ut olika affärssituationer. Tio respondenter menar att brädspel ger en mer hands-on-upplevelse och möjliggör face-to-face-interaktion, vilket prioriterats bland kursansvariga på kandidatnivå. Tre andra respondenter menar på att digitala spel ger en mer realistisk och datadriven simulering, vilket är mer förekommande på masternivå bland respondenterna. Däremot framkommer det från alla dessa 13 intervjuer att affärsspel är ett effektivt sätt att undervisa studenter på.

Antalet kurser som använder sig av affärsspel i kursen presenteras i tabell 4 nedan. Därav ges 8 kurser på en grundlig nivå samtidigt som affärsspel används som ett moment i kursen under en arbetsdag. De resterande två kurserna är på avancerad nivå och använder affärsspelet som en större del av kursen under en längre tid.

Tabell 4: Spelets implementation på olika utbildningar

Spelets namn	Spelets område	Spelets längd	Spelets del i kursen	Nivå på implementation
Hubro Business Simulation	Industriell ekonomi	3h	Moment	Grundläggande
Implement Group's spel	Industriell ekonomi	4h	Moment	Grundläggande
Företagsspelet	Industriell ekonomi	1 dag	Moment	Grundläggande
Introduction to marketing - bikes	Industriell ekonomi	6 veckor	Större del	Avancerad
ChainSim	Industriell ekonomi	6 veckor	Större del	Avancerad
The Fresh Connection	Supply Chain	Längre tid, flera veckor	Större del	Avancerad
Lean Spelet	Supply Chain	1-3h	Moment	Grundläggande
Lean Spelet	Supply Chain	-	Moment	Grundläggande
Beer Game	Logistik	4h	Moment	Grundläggande
Beer Game	Logistik	3h	Moment	Grundläggande
Investeringsspelet	Bokföring	-	Moment	Grundläggande
Construction Contractor	Ekonomi och organisation i byggsektorn	4h	Komplement	Grundläggande

Under intervjuerna i studien visade det sig att åtta av tio kurser inkluderade affärsspel som ett kompletterande moment i kursen (dvs grundläggande spel). Spelen är då kopplade till en viss del av kursen för att skapa en bättre förståelse av denna del till lärandemålen. De kurser som kompletterar vissa delar av kursen med affärsspel hålls på en grundläggande nivå. Kursansvarig vill då inte fokusera på avancerade spel som komplicerar lärandet av det grundliga kursinnehållet, utan de anser att det istället är bättre att få en grundförståelse av ämnet. Exempelvis Hultkrantz som använder sig av Beer Game för att lära ut en specifik teoretisk del i spelformat istället för att studenterna skall läsa sig till förståelsen.

Däremot förekommer det kurser som använder affärsspelet under en längre period av kursens gång. Det visade sig under intervjun med Nyquist, kursansvarig på Kungliga Tekniska Högskolan, som ansvarar för en kurs på masternivå. Nyquist berättar att Introduction to

marketing - bakes sträcker sig under 2 månaders tid, vilket är majoriteten av tiden under kursens gång. Nyquist anser att det är ett bra upplägg med användandet av spelet under en längre period då hon menar att studenterna lär sig bättre ur ett praktiskt perspektiv. I slutet av affärsspelet ges ett betyg till varje student med avseende på hur bra deras drag i spelet samt kursens litteratur hör ihop med varandra. Enligt Nyquist var det förra året 90% av studenterna som fick det högsta betyget av spelet. Betyget är inte för hela kursen, utan bara en indikator av prestation i spelet och hur väl studenterna applicerat vad de läst om i kurslitteraturen.

Det nämns även i tio intervjuer att en stor del av studenterna tycker det är roligt att få med ett praktiskt moment i kursen med hjälp av affärsspel. Nyquist nämner att hon fått positiv feedback på affärsspel, men inte av alla. Hon menar däremot på att det nästintill är omöjligt att hitta något som alla gillar och att det kan vara bra att inte ha spel i varje kurs. Istället anser hon att det är till fördel med olika typer av pedagogik.

Fem respondenter nämner även att studenterna lyfter fram affärsspelen i kursutvärderingen som det roligaste och mest minnesvärda från kursen. En av respondenterna, Andreas Norrman, berättar hur de använder affärsspelet Fresh Connection för att öka motivationen hos studenterna. Resultatet framkommer i deras kursutvärdering där studenter gett högt betyg till kursens spel.

3.1.3 Respondenters åsikter kring affärsspel

Det finns många åsikter kring affärsspel, bland annat hur de bör appliceras inom ingenjörsutbildningar och hur dessa ska spelas. Baserat på resultaten från intervjuerna har en omfattande mängd åsikter samlats in och de vanligast förekommande bland dessa presenteras i följande avsnitt.

Fysiska eller digitala affärsspel

Som tidigare presenterat i tabell 3 framgår det hur spelen är utformade, fysiskt eller digitalt. Men som även beskrivet till vissa av spelen så är det möjligt att spelets verktyg är digitalt, men att speldeltagarna spelar tillsammans fysiskt.

Under intervjuerna ställdes alltid frågan om hurvida de använder affärsspel inom dagens ingenjörsutbildningar. Däremellan framgick även flera åsikter kring det fysiska och digitala användandet av affärsspel. Åtta av respondenterna svarade att fysiska affärsspel är att föredra. Det anses att fysiska spel har en mer effektiv pedagogik då de är enkla att använda samtidigt som dynamiken mellan spelarna och spelets företag blir mer levande. Det nämns även att vid fysiska spel är det enkelt att se vad som händer på marknaden när alla företag gör sina drag. Ett exempel på detta beskriver Wrenne i Nya Företagets Affärer, när studenterna

flyttar sina miljonmynt från ena sidan spelbrädan till den andra. Samtidigt som de gör detta är det enkelt att få en bild av hur pengarna går fysiskt. Han menar på att det är svårt att få samma känsla vid digitala spel, även fastän tekniken utvecklats.

Ola Hultkrantz, kursansvarig för logistikkursen vid industriell ekonomi på Chalmers lyfter också fram detta. Hultkrantz exemplifierar detta genom att berätta om hur de testade att köra Beer Game digitalt på distans under pandemin utan att få lika bra resultat som tidigare då det varit fysiskt på plats. En stor faktor till detta är enligt honom att siffror på en skärm inte är lika påtagligt som en växande hög med fysiska spelmarker framför studenten.

Fyra respondenter nämner däremot att de använder sig av digitala affärsspel. Dessa menar på att det är ett modernare sätt att spela digitalt jämfört med brädspel, men att det är viktigt att de som spelar sitter på plats tillsammans. Bildsten är kursansvarig på Lunds Tekniska Högskola och beskriver just det att det digitala affärsspelet ChainSim som används idag är mer modernt och praktiskt i jämförelse med ett äldre fysiskt spel som de tidigare använt. Det digitala gör det också enklare för lärarna att se hur det går för studenterna under spelets gång. Bildsten beskriver även hur ChainSim är till hjälp för att förmedla de praktiska delarna i kursen, istället för att endast använda sig av fysiska läromedel som lätt blir abstrakt.

Karlsson, studierektor för industriell ekonomi på Kungliga Tekniska Högskolan, beskriver användandet av digitala affärsspel och vikten i att de bör spelas på plats i skolan.

Ekonomi inom olika kurser för ingenjörstudenter

Fyra kursansvariga med kursområden utanför ekonomi svarade på frågor i syfte för att förstå deras åsikter kring affärsspel samt implementering av ekonomi i kursen. Ingen av de fyra respondenterna har valt att ta med några ekonomiska aspekter i kursen då de i första hand vill fokusera på dess tekniska metoder, teorier och beräkningar. De menar på att det är överflödigt med ekonomi i deras kurser samt att det skulle ta för mycket tid och resurser. Torgersson påstår att det inte finns något i kursplanen som säger att kursen ska ta upp ekonomiska aspekter samt att han som examinator har för lite kunskap kring ekonomi för att lära ut det. Jonsson beskriver även hur de ekonomiska aspekterna istället tas upp i andra kurser inom programmet.

Trösklar kring affärsspel

Under intervjuerna har det framkommit att det finns flera trösklar och hinder för en kursansvarig att ta in ett affärsspel i utbildningen. Det främsta hindret är resursbrist i form av tid, kunskap om spelen och pengar. Det kan vara svårt att övertyga institutionen eller fakulteten att avsätta tillräckligt med resurser för att införskaffa och implementera ett nytt spel i utbildningen. Tre av respondenterna som använde ett affärsspel idag berättade att det

kan vara svårt att byta från det befintliga spelet som redan används, eftersom det kräver tid och ansträngning att anpassa sig till ett nytt verktyg.

Susanne Kullberg, kursansvarig för industriell ekonomi kursen på maskinprogrammet vid Chalmers berättar att de har blivit erbjudna att köpa in ett spel men inte valt att göra det. Detta eftersom implementeringen av detta spel skulle kräva mycket systemstöd och förarbete innan det kan användas hos studenterna samt att priset för spelet var för högt för att det skulle vara applicerbart i den nuvarande kursen. Kullberg summerar detta med att förklara att det handlar om en prioriteringsfråga där man behöver ta in alla delar för att göra en bedömning om ett spel skall kunna implementeras.

Ytterligare fyra respondenter nämner specifikt att priset på att ta in ett spel är avgörande. Wrenne, Programansvarig för industriell ekonomi på Blekinge Tekniska Högskola, använder brädspelen Nya Företagets Affärer som funnits med i kursupplägget sedan 1997. Wrenne berättar att spelet fortfarande används då det skulle krävas mycket resurser för att köpa in ett nytt spel. Tre andra respondenter nämner också att de använt samma spel i mer än 15 år.

3.2 Vilka kunskaper ska studenterna utvinna från affärsspelet?

Samtliga respondenter som använder affärsspel har klargjort att spelet har stark anknytning till områdena deras kurser behandlar. Kunskaperna som studenterna förväntas utvinna från spelen varierar alltså, beroende på kursens innehåll. Kurser inom exempelvis logistik använder sig av spel som behandlar scenarion i just logistikkedjor, som Beer Game. Spel i kurser om bokföring kan fokusera mer på situationer där bokföring är relevant, som i Investeringsspelet.

Som tidigare presenterat i tabell 4 är åtta av tio spel kompletterande element till övrigt kursmaterial så som föreläsningar, kurslitteratur och artiklar. På så sätt menar tio respondenter att kunskaper och teorier kommer från dessa källor i första hand, samt att spelet inte är vitalt för att uppnå läromålen för kursen, utan primärt fungerar som en övning för att sätta kunskaperna i en mer verklig situation.

Ett tydligt exempel på ett spel som utgör ett kort moment i en kurs är Beer Game, som är ämnat för att lära ut innebörden av ett specifikt logistiskt fenomen kallat bullwhip-effekten. Respondenterna som använder sig av Beer Game förklarar att spelet bara spelas i några timmar, följt av analys och diskussion kring spelomgången. Studenterna lämnar sedan sessionen med en berikad kunskap kring vad bullwhip-effekten innebär.

På andra sidan spektrummet ligger spelen som spelas kontinuerligt över kursens gång och utgör ett större del av innehållet. Ett exempel ges av Andreas Norrman, professor i Supply Chain Management på Lunds Tekniska Högskola, som håller en kurs där spelet

The Fresh Connection används. Han menar att syftet med spelet är att studenterna får erfarenhet att arbeta och kommunicera med varandra i en grupp, i en simulerad företagsmiljö. Studenterna får en liten förhandsblick in i vilka problem och frågor olika roller på ett företag arbetar med, genom att dela upp sig på roller så som VD, inköpschef, säljchef eller produktionschef. Målet med spelet är att erhålla så hög lönsamhet som möjligt, men när varje roll försöker maximera lönsamheten i sitt egna område kan företaget som helhet tappa vinster då helhetsbilden och samspelet saknas. Studenterna får sedan tillsammans med handledare analysera vad som gick fel samt vad som gick bra, och har på så sett fått en möjlighet att begå misstag i den simulerade miljön innan de kommer ut i näringslivet. Dessa tillfällen möjliggör även för studenterna att lära sig av andra gruppers framgång och misslyckanden med hjälp av handledaren.

Cirkulär ekonomi och hållbarhet är något som fyra respondenter tar upp att skulle kunna vara möjliga resultatmätare i framtiden. I dagsläget används dessa inte speciellt mycket i de nuvarande affärsspelen. Detta eftersom många spel är har funnits med en längre tid och tillverkades före hållbarhetsfrågan var lika aktuell.

3.3 Vilka element bör ingå i ett affärsspel för att öka lärandet hos ingenjörstudenter?

En viktig egenskap enligt sex respondenter är att affärsspel ska innehålla korrekt incitament. Affärsspel är utformade för att utbilda, och därav ska inte studenterna som spelar vara fokuserade på att vinna. Vinst, i den mån spelet i fråga möjliggör, ska inte överskugga det verkliga målet av inläring. En risk är att spelarna lär sig vilka beslut som ger bra resultat, utan att förstå varför.

Utifrån respondenternas svar har elementen i tabell 5 identifierats hos spelen.

Tabell 5: Element för att öka lärandet. Frekvensen anger hur många gånger elementet nämns i intervjuerna. Kommentaren är ett exempel på en respondents svar.

Frekvens	Element	Exempel kommentar
4	Omedelbar respons	“Får direkt feedback i form av “x” av dina beslut var bra beslut”
7	Tävlingsmoment	“Tävlingsmoment mellan 3 grupper samtidigt för att studenterna ska engagera sig bättre”
8	Kommunikation	“Lageransvarig måste samarbeta med inköp så mycket kommunikation krävs”
4	Avändarvänlighet	“Vi har testat att lägga in förädlingskostnader, det blir svårare men effekten blir samma”
8	Realistisk scenario	“Det blir lätt ganska teoretiskt och abstrakt, vilket kan vara dåligt”

3.3.1 Element 1 - Omedelbar respons

Omedelbar respons måste inte som namnet antyder vara omedelbart. Så länge tiden mellan handling och respons är tillräckligt kort för att studenten ska se en tydlig koppling mellan handling och konsekvens så kan det falla under omedelbar respons. I affärsspelet Introduction to marketing - bikes nämner Anna-Maria Nyquist, kursansvarig på KTH, att studenterna får tydlig respons i slutet av varje spelrunda. Responsen kommer då i hur stor andel av studentens beslut som var “bra”, det vill säga följer relevant teori. Ett annat vanligt sätt är att få poäng, något som finns i spel som används av elva respondenter. I fallen där poäng används i just affärsspel är det ofta i formen av pengar. Eftersom målet i alla de spel som nämns i 3 är att antingen maximera vinst eller minimera förlust så finns det också en logisk koppling mellan beslut och hur de påverkar poängen.

3.3.2 Element 2 - Tävlingsmoment

Tävlingsmomentet kan implementeras på olika sätt, till exempel genom topplistor, utmaningar eller tävlingar mellan studenter. Något som fem respondenter nämnt är fördelarna med tävlingsmoment mellan studenter, eftersom det då inte finns en konstant optimal lösning. De bästa besluten måste tas med hänsyn till andra studenter och besluten de tar, vilket kräver en djupare förståelse av ämnet. Totalt var det sju respondenter (de fem tidigare nämnt och två ytterligare) som poängterade att tävling mellan studenter gör det mer underhållande och engagerande. Dock nämner Susanne Kullberg, kursansvarig på Chalmers, att många studenter inte är intresserade av att lära sig genom tävlingsmoment.

Claes Hansson, programansvarig på KTH nämner också att det finns en risk att studenter fastnar vid att se affärsspel som just spel eller en tävling, och då fokuserar mer på att just vinna istället för att lära sig.

3.3.3 Element 3 - Kommunikation

Studenterna spelar alltid affärsspelen i grupper, och åtta av respondenterna nämnde att kommunikation är ett viktigt element som lärs ut i affärsspelen. Louise Bildsten på LTH använder ett (namnlöst) förhandlingsspel i en inköpskurs. Studenterna delas in i roller såsom inköp och säljare och en instruktion ges till gruppen. De planerar sedan i fyra timmar och förhandlar i ett affärssystem. Kursen genomförs tillsammans med internationella studenter och Louise påpekar att det därav uppstår olika kulturskillnader när studenterna förhandlar med varandra.

I affärsspelet The Fresh Connection delas studenterna in i grupper om fyra där varje person intar en viss roll såsom inköp, logistik, sälj och tillverkning. Logistikansvarig måste samarbeta med inköpsansvarig vilket ställer krav på kommunikation mellan studenterna. Enligt Andreas Norrman på Lunds Tekniska Högskola är kommunikation ett centralt element som lärs ut i detta spel. I Beer Game får studenterna inte kommunicera alls då spelet är till för att lära ut vad dålig kommunikation kan leda till.

Kommunikation mellan studenter är en aspekt av affärsplanen, kommunikation mellan lärare och studenter är en annan. Lärarna kan utmed kursens gång hänvisa till spelet för att poängtera en viktig kunskap. Spelen skapar en typ av ankare som läraren i ett senare skede kan hänvisa tillbaka till. Mathias Henningsson på Linköpings Universitet använder Leanspelet som en typ av ankare: "Minns ni när vi använde Lean-spelet, detta fungerar på samma sätt!"

3.3.4 Element 4 - Användarvänlighet

När studenter ska använda affärsspel för första gången är det viktigt att de snabbt kan komma in i spelet. Målet med affärsspel är att lära ut något som är relevant för studentens utbildning. Tiden som läggs på att lära sig hur ett spel fungerar hade kunnat läggas på annat. Hultkrantz nämnde hur fysiska spel, där man flyttar saker för hand, håller spelet simpelt och att detta är viktigt. Mikael Axin, programnämndsordförande på LIU nämnde hur första omgången i Lean-spelet var en övningsrunda som sedan körs om när studenterna förstår hur spelet fungerar. Båda dessa pratar om fysiska spel. Norrman nämnde hur de via The Fresh Connection har sju inlämningar, men endast tittar på de fyra med bäst resultat när det kommer till bedömning. Detta är dels för att studenterna ska ha rum för att göra misstag och lära sig av dem, men också för att vissa grupper i spelet har problem med att förstå

spelets mål de första veckorna. Anders Wrenne, programansvarig på BTH nämner hur de för Nya Företagets Affärer har en halvdag för studenterna att lära sig spelet, innan de börjar spela på riktigt.

3.3.5 Element 5 - Realistiskt scenario

För de spel som prioriterar att ge en koppling till verkligheten är det viktigt att spelet utspelas i en realistisk miljö. Åtta respondenter nämner hur affärsspel ger en praktisk förståelse för hur kursmaterial används i verkligheten. Hansson nämner att ingenjörsutbildningar är yrkesförberedande, och att studenter då måste kunna använda sina kunskaper i sammanhang.

4 Analys

I denna analysdel undersöks och analyseras resultatet av intervjuerna med kursansvariga och programansvariga angående affärsspel. Samtidigt tillämpas teorier inom ämnet för att ge en djupare förståelse för resultat och slutsatser baserade på det tidigare avsnittet 1.2.

4.1 Spelens implementation i ingenjörsutbildningar

Från resultatet framkom det att det finns två huvudsakliga uppdelningar. Det finns de fysiska spelen, som används på grundnivå i utbildningarna och som enskilda moment i kurser. Det andra alternativet är att använda ett digitalt spel. Dessa används på avancerade nivåer i utbildningar, och är mer komplexa. De är också mer integrerade i kurserna, och pågår under en längre tid. Båda angreppssätten har styrkor och svagheter, och några av dessa diskuteras nedan.

4.1.1 Spelens komplexitet

Både Beer Game och Leanspelet är fysiska spel som används som enskilda moment till kursen Logistik. De är inte djupt integrerade i kurser, och syftet är ge en demonstration av en princip, eller visa på hur en teori används i en verklig situation. Fysiska spel, som kan spelas över en dag, behöver då vara tillräckligt användarvänliga för att studenterna ska hinna lära sig hur spelet faktiskt spelas. De digitala spelen, The Fresh Connection, Introduction to marketing - bikes och ChainSim spelas å andra sidan under en längre tid vilket ökar deras svårighetsgrad. Som Norrman, professor i Supply Chain Management nämnde, är första passet endast ett introduktionspass där The Fresh Connection förklaras för studenterna. De avancerade spelen kräver således mer tid att sätta sig in i vilket kan förklara varför de endast används inom en avancerad kurs. De digitala spelen som har undersökts anses alltså mer komplexa än brädspelen. Åtta av respondenterna anser att brädspel är att föredra då de har en bättre pedagogik genom att det enkelt går att se vad som händer på spelplanen. Det skulle därför kunna motiveras att pedagogiken försvinner om spelet blir för komplext, och studenter inte längre kan förstå kopplingen hur beslut påverkar resultat. Oavsett om komplexiteten översätts till ökat lärande så bör spelets utformning kopplas till relevanta teorier.

4.1.2 Kopplingar till Blooms Taxonomi och Aktivt Lärande

Affärsspel där förhållanden och omständigheter ändras ut med spelets gång ses hamna bland de högre nivåerna av Blooms Taxonomi. Detta blir tydligt i Leanspelet. Leanspelet är ett

brädspel där studenterna agera på en föränderlig miljö i form av specialbeställningar. Studenterna måste därför initialt minnas förkunskaper de har tilldelats tidigare i kursen för att sedan tillämpa detta i spelet. Samtidigt genomförs spelen i omgångar där de får nya tillfällen att analysera resultaten och relatera till föregående runda och dess utfall. Utfallen från föregående runda, kopplat till resultatsvariablerna: kostnad, lönsamhet, leveranssäkerhet och kvalitet används sedan för att anpassa sina byggklossars flöde i tillverkningen. Denna ständiga iteration av input och output medför att studenten tvingas att värdera och skapa nya konstellationer av byggklossarnas flöde i tillverkningen. Exempelvis, när studenten stöter på ökade kostnader kan de testa att skapa ett nytt produktionsflöde. De kan till exempel testa att flytta kvalitetskontrollen innan ugnen, eftersom analysen visar att produkterna blir defekta tidigt i flödet. Genom att sålla bort dessa innan de härdas i ugnen frigörs ugnen till fungerande produkter. Detta är ett exempel på en tankesekvens där studenten uppnår en hög nivå på Blooms Taxonomi. Slutligen medför affärspel, liknaden Leanspelet att studenterna kan uppnå hög nivå på Blooms Taxonomi och på så sätt öka lärandet.

I det digitala spelet Fresh Connection simuleras virtuella företag där studenterna antar olika roller så som VD och chef över sälj, inköp, produktion eller lager. Det utgår ifrån att resultatet sjunker på företaget. Detta gör att studenterna får tillgång till ny oförutsägbart information och får handla därefter genom att analysera och värdera med varandra, och slutligen ta ett beslut. Spelets utformning hamnar således i linje med Blooms Taxonomi. Därtill spelas affärspelet under en längre period vilket ger studenterna en större möjlighet att sätta sig in i rollen under en längre tid och känna av relationen till de andra positionerna på företaget. Detta öppnar upp för skapandet av inre motivation då studenterna får en känsla av relaterbarhet inom det virtuella företaget samt självbestämmande i sin egna roll.

Ett spel som Beer Game fyller ett annat syfte, då det är ämnat att lära ut ett specifikt fenomen inom logistik, kallat bullwhip-effekt. Studenterna som spelar spelet har inte lika mycket kontroll (på grund av spelets regler) och därför mindre chans att påverka spelets resultat. Parallellt kan även här dras till Blooms Taxonomi. Att minnas och förstå fakta och koncept från det "vanliga" kursmaterialet är en förutsättning, innan studenterna kan tillämpa, analysera, värdera och skapa i den simulerade miljön i ett avancerat spel. Beer Game hamnar istället i de lägre sektionerna i taxonomin, då huvudsyftet är att minnas och förstå just bullwhip-effekten.

Att Beer Game rör sig i de lägre skikten av Blooms Taxonomi öppnar upp för frågan varför ett spel används i så pass stor utsträckning till det syftet, istället för att läsa till sig kunskapen. Svaret ligger i faktumet att spelet utgör ett moment av aktivt lärande, som enligt teorin i 1.2.1 är fördelaktigt för studenters inlärningsförmåga. Specifikt är det de två centrala elementen *fysiskt utrymme* och *aktivitet* som kan appliceras på just Beer Game. Med det menas att studenterna, på plats, jobbar tillsammans över ett spelbräde som ger

en praktisk upplevelse av bullwhip-effekten. Istället för att *läsa* om bullwhip-effekten har studenterna *upplevt* den i en simulerad miljö, och har på så sätt en väldigt tydlig bild av vad fenomenet innebär.

Slutligen, hurvida affärsspelet är digitalt eller fysiskt spelar nödvändigtvis ingen roll utifrån ett lärande perspektiv. Det finns brädspel som ses hamna högt upp men även långt ner på Blooms Taxonomi. Dock för att hinna få en känsla av relaterbarhet till sin position i spelet bör spelet pågå under längre tid vilket endast de digitala spelen som undersökts kan uppnå.

4.1.3 Element

Av de element som redovisas i avsnitt 3.3 kan de flesta kopplas till 1.2.2, gamification. Fördelarna med Omedelbar respons som respondenterna påpekat sammanfaller i stor grad med den teori om feedback som nämnts i avsnitt 1.2.2.

Tävlingsmoment kan också delas upp till olika delar av gamification. Badges, topplistor och utmaningar kan alla användas för att skapa tävlingsmoment mellan studenter eller incitament för en student att slå sitt egna rekord. Det är också viktigt att ge belöningar till studenter som klarat utmaningar eller uppdrag, för att uppmåna till fortsatt förbättring.

En annan viktig faktor är att skapa en balans mellan tävlingsmoment och samarbetsmoment. Som tre respondenter nämnt kan tävlingsmoment vara motiverande för vissa användare, men kan också skapa stress eller misslyckande för andra. I teorin om utmaningar i avsnitt 1.2.2 nämns det att den enskilda individens mål och gruppens gemensamma mål nödvändigtvis inte behöver vara desamma. För att få rätt incitamentsstruktur är det därför viktigt att skapa en inkluderande upplevelse för alla användare genom att balansera tävlingsmoment med samarbetsmoment. Avslutningsvis är tävlingsmoment ett bra element för att öka motivation och lärande, men det bör finnas en balans mellan tävlingsmoment och samarbete.

Kommunikation är ett element som 8 respondenter ansåg som ett viktigt element. Elementet kopplas inte lika tydligt till gamification, utan lägger större vikt på det pedagogiska. Genom att spela affärsspel i grupper så får studenterna samma information, och har sedan möjlighet att analysera och värdera varandras insikter och resonemang, två av de högre nivåerna i Blooms Taxonomi. Genom att inkludera kommunikation i spelet får studenterna även tillfälle att diskutera med studenter som de annars inte hade kommit i kontakt med. Studenter får en möjlighet att komma i kontakt med studenter med annan bakgrund och erfarenhet, till exempel utbytesstudenter, vilket kan göra resonemangen mer diversifierade och nyanserade. Avslutningsvis ses kommunikation som ett viktigt element för att öka lärandet, vilket även resultatet styrker.

Spelets användarvänlighet kan direkt kopplas till en avvägningsfråga. Om spel är komplexa

att lära sig och därav har en längre starttid, så finns det mindre rum för annat. En välutformad speldesign är en viktig faktor för att underlätta implementeringen av ett affärsspel. Regler och system som styr spelet kan göra det mer lättförståeligt och engagerande för användarna. Poängsystem och utmaningar som används inom gamification kan samtidigt ytterligare hjälpa studenterna att förstå spelets mål och syfte. För att spelet ska syfta till kursens mål och innehåll krävs en meningsfull och relevant speldesign för att studenterna skall kunna ta in de lärdomar som spelet syftar till att ge.

4.2 Kunskaper

Eftersom affärsspel är utformade för att antingen lära ut något enskilt moment i en kurs eller vara delaktiga under hela kursen finns det en inbyggd begränsning till just det materialet. Eftersom att ett affärsspel som används i en kurs inte nödvändigtvis är användbart i andra kurser så är den inbyggda begränsningen just vilken kurs spelet är anpassat för. Däremot finns det några universella kunskaper som förmedlas och förbättras bland alla affärsspel som nämns i 3. Dessa kunskaper faller ofta under samlingstermen “mjuka färdigheter”. Samlingstermen är dock väldigt bred, så nedan listas de färdigheterna som finns i minst 7 av de 9 undersökta affärsspelen.

- **Teamarbete** återkommer i alla undersökta spel, oavsett om fokuset är på samarbetet i laget som spelar eller samarbete mellan olika grupper. Här ingår även mer detaljerade färdigheter som exempelvis kommunikationsförmåga eller konfliktlösning .
- **Problemlösning** kan antingen vara i formen av att studenterna får försöka lösa ett problem för att sedan lära ut om just det problemet, som bullwhip-effekten i Beer game, eller i formen av att studenterna har ett mål de ska till och får själva välja av allt de lärt sig hur de når sitt mål på bästa sätt.
- **Tids- och resurshantering** är ett centralt fokus i spelen som undersökts. Antingen ska beslut tas på en viss tid, resurser allokeras där studenterna tror de har mest användning eller en kombination av de två.
- **Analytiska färdigheter** är något som skulle kunna kopplas till **Tids- och resurshantering**, eftersom information måste analyseras innan resurser kan allokeras. Dock är denna färdighet användbar i många andra situationer, och därav separeras de två från varandra.

Alla dessa färdigheter har inget absolut rätt eller fel, utan det beror mycket på vilken situation som berörs. De är också svåra att lära ut, eftersom olika individer tar från sina egna, unika, erfarenheter för att komma fram till lösningar. Här har alla de undersöka

affärsspelen något gemensamt, och det är just att de låter studenter träna upp dessa “mjuka färdigheterna” medans de fortfarande är i en läromiljö.

4.3 Trösklar och möjliggörare

Det kan vara svårt att integrera affärsspel i befintliga läroplaner och undervisningsmetoder. Respondenterna lyfter också att det även kan vara svårt att hitta lämpliga affärsspel som passar in i det befintliga undervisningsmaterialet, och säkerställa att spelet faktiskt hjälper studenterna att förstå de teoretiska koncepten som lärs ut i kursen. Detta faller inom ramen för teorin om utmaningar med implementationen av gamification. Teorin säger att det inte finns en universallösning för ett spel som passar alla typer av användare. Dilek Uluta Duman på Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik på Chalmers Tekniska Högskola nämner att hon endast har hittat ett affärsspel inom byggsektorn och att det inte finns några liknande alternativ om hon skulle vilja byta spel.

Som tidigare nämnt har affärsspel olika grader av komplexitet. Beroende på spelets komplexitet krävs det olika mycket resurser av en kursansvarig att sätta sig in i hur spelet fungerar. Eftersom kursen har en begränsad budget och det finns andra moment såsom föreläsningar och handledningar som kräver resurser leder det till att är detta en stor tröskel för att implementera ett nytt spel.

Däremot syns en tydlig positiv trend bland respondenternas åsikter kring användningen av affärsspel inom utbildningen. Respondenterna poängterar att affärsspel kan bidra till att öka studenternas engagemang, intresse och motivation för ämnet samtidigt som det ger dem möjlighet att praktisera teorin i en verklig, men trygg, miljö. Detta är något som teorin om gamification även uttrycker.

Som beskrivet i resultatet nämnde studenter att affärsspelet var ett roligt tillägg i kursen och studenternas motivation ökade. Detta påvisar det som tidigare nämnts i 1.2.2 som säger att spel var ett bra sätt för att öka den yttre motivationen för användaren genom att tilldela poäng och belöningar för önskat beteende. Samtidigt kan man koppla studenternas positiva syn på affärsspelet till en inre motivation hos dem. De vill säga att de fortsatt vill spela spelet eftersom det är intressant eller ger en känsla av tillfredsställelse.

4.4 Hållbarhet

I teorikapitel 1.2.3 lyfts att det finns ett brett spann på hur hållbarhet implementeras inom olika spel i dagsläget. Som respondenterna lyfte upp i resultatkapitel 3.2 att de såg positivt på en eventuell implementering av hållbara element inom affärsspel. Speciellt cirkulär ekonomi togs upp som en möjlig implementation. Detta stärks av teorin som säger att

spelbaserat lärande ger en möjlighet till en miljö där hållbara strategier kan testas, vilket skulle leda till att studenterna blir mer vana och bekväma i att tänka ur ett hållbart perspektiv.

Varför inte hållbara element redan då används inom dagens affärsspel beror enligt respondenterna till stor del på att deras nuvarande spel är föråldrade och därmed inte anpassade till dagens hållbarhetstänk.

5 Diskussion

I följande kapitel diskuteras tidigare analysavsnitt 4 samt frågor som uppkommit under arbetets gång. Diskussion av implementationen samt problematiken kring affärsspel påbörjas även.

5.1 Samband mellan spelens utförande och komplexitet

I studien har ett samband mellan komplexa spel och digitala utföranden funnits. Det kan målas upp som ett spektrum, där det på ena sidan finns spel som Fresh Connection och Introduction to marketing, vilka är avancerade spel som dessutom har digitala utföranden. På motsatt sida av spektrumet ligger exempelvis Beer Game, som är ett grundläggande affärsspel med ett fysiskt utförande. Utifrån det finns det viss korrelation mellan grundläggande spel och fysiska format, samt mellan avancerade spel och digitala format. Det behöver dock inte betyda att fysiska spel är avgränsade till att bara behandla grundläggande koncept, utan kan bero på faktumet att digitala spel ur ett tidsperspektiv är lättare att spela i flera omgångar, då fysiska spel måste läggas upp och packas ihop varje spelomgång.

Fresh Connection uppbyggt av moduler, vilket öppnar upp för lärarens möjlighet att lägga till flera moduler inför varje spelomgång för att öka svårighetsgraden. Det är alltså värt att poängtera att sambandet mellan grundläggande spel och fysiskt utförande endast är en korrelation - kausalitet råder nödvändigtvis inte.

Att fysiska spelen föredras av majoriteten av respondenterna ligger i deras användarvänlighet och pedagogik, det är helt enkelt lättare att spela och kortare implementationstid. Dock kan det tänka sig att deras åsikter är direkt kopplade till deras erfarenhet och trygghet med digitala medel. Deras potentiella skygghet till digitala medel kan på så sätt avgöra att de fysiska spelen anses pedagogiska från deras perspektiv, inte nödvändigtvis från andras. Den yngre generationen tenderar att ha en större vana kring digitala medel. I framtiden, när den digitala kunskapen ökar bland kursansvariga, kan det tänka sig att de digitala spelen bland Sveriges Högskolor blir allt fler. I framtiden tros det därför att en marknad för digitala spel öppnas upp, trots att de i dagsläget anses för komplexa med lång implementationstid.

Avslutningsvis verkar det finnas en korrelation mellan spelets komplexitet och dess digitala karaktär. I dagsläget används fysiska spel i huvudsak och respondenterna föredrar dessa. Samtidigt tros det att implementation av de digitala spelen ökar i framtiden, parallellt med ökad digital kompetens. Hurvida det är möjligt att i dagsläget utveckla ett digital spel som är grundläggande och endast tar ett enskilt moment bör undersökas vidare, då fördelarna med digitalt spel fortsatt anses finnas där.

5.2 Nya och gamla spel

I resultatavsnittet 3.2 framkommer det att det inte finns en universell lösning på ett affärsspel som täcker flera områden samtidigt. Kursansvariga måste därför göra en noga marknadsinventering för att identifiera relevanta spel till sina studenter. Detta tar tid och kraft från de kursansvariga, vilket kan resultera i att spel inte tas in trots deras positiva effekter. Samtidigt, kan det också vara intimiderande att lägga tid och pengar på ett nytt och modernt spel utan någon garanti på att det faktiskt kommer vara värt satsningen. De äldre spelen anses alltså vara tillräckligt bra för att fortsätta att använda dem i kurserna, trots att det finns mer relevanta spel på marknaden.

Med utgångspunkt i att kursansvarig behöver kunskap kring många olika spel för att kunna hitta ett relevanta spel skulle ett alternativ vara att alla kursansvariga skulle ha tillgång till en 'pool' med alla affärsspel. I 'poolen' skulle det exempelvis kunna finnas information om spelen samt vad andra har för erfarenheter av spelen. Då hade det varit lättare att ta beslut kring vilket spel som ska tas in eller om de ens bör ta in ett spel. Kunskapsbarriären och därmed ingångsbarriärerna skulle bli lägre, och troligtvis skulle fler kursansvariga överväga att introducera affärsspel i kursplanen.

5.3 Realistiska scenarion i kurser

För kurser som inte tar direkt hänsyn till ekonomi finns det en risk att ett perfekt resultat är det som eftersöks. Dock finns det i verkliga sammanhang ett krav på rimlighet. En lösning som kostar 100 gånger mer än vad som tjänas kan inte kallas rimlig, även om resultatet är så nära perfekt det går. I avsnitt 3.3.5 nämns det att ingenjörsutbildningar är yrkesförberedande, och att studenter då ska kunna använda sina kunskaper i sammanhang. Här finns det en potential för affärsspel att bredda ut sig och användas i större utsträckning än idag. Genom att använda affärsspel i kurser som normalt sett inte prioriterar ekonomi kan en kunskap om avvägningar läras ut. På så sätt skulle studenter kunna få en förståelse för just hur egen kunskap kan användas i ett visst sammanhang. Spel öppnar upp för att snabbt sätta sig in i olika scenarion och låta studenterna göra sitt bästa där. Men för att denna kunskap ska vara överföringsbar till verkligheten krävs en viss nivå av realism i spelen. Ett exempel på realism skulle kunna vara att du i spelet kan ta lån för att skynda på din tillväxt, men att du inte kan låna hur mycket som helst. Många saker som ingår i att göra ett scenario realistiskt är sådant som vi tar för givet i verkligheten, och därav kan vara lätta att glömma ifall ett nytt spel undersöks för antingen inköp eller utveckling.

5.4 Affärsspel räddar inte omotiverade studenter

Vidare skall det också tilläggas att studenter måste ta eget initiativ till att vilja lära sig och ta in det som lärs ut på föreläsningar. Detta gäller även obligatoriska moment såsom gästföreläsningar, seminarium samt exempelvis affärsspel. Affärsspel har presenterats som en bra lösning som även kan få de mest omotiverade studenterna att lära sig. Dock har det nämnts hur affärsspelen ofta bygger på material som gått igenom under föreläsningar, eller som studenterna själva ska ha läst igenom innan. Affärsspel är ett bra sätt att förankra kunskaper och få dem att stanna, men det kräver att studenterna själva har lagt ner det arbetet som begärts av dem. En student som inte förberett sig och förlitar sig på resterande studenter i gruppen för att klara spelets målsättning kommer med största sannolikhet inte ge många av de positiva effekterna som kan utvinnas från affärsspel. Även de mer universala fördelarna med affärsspel (så som samarbetsförmåga eller att använda kunskaper i nya miljöer) förloras om studenten inte är tillräckligt förberedd, eftersom dessa universala fördelarna kretsar kring att förstå hur kunskaper kan användas, och förmedla detta till andra. Om studenten inte har förkunskaperna sen innan kan studenten alltså inte dra lika stor nytta av affärsspel.

5.5 Kunskaper

Det är tydligt att spelen är framtagna för att komplettera kursmaterialet, snarare än att lära ut allt från grunden. De flesta av de kunskaper som affärsspelet lär ut är alltså kopplade till tidigare kunskaper och fenomen från kursmaterial och föreläsningar, i syfte att visa kunskapen i ett realistiskt scenario. Även om de flesta spelen syftar till att fästa gammal kunskap används spelen i vissa fall för att lära ut det mesta i kursmaterial. I detta fall används affärsspelet också för att betygsätta studenterna. Genom att betygsätta studenterna via spelet kan det resoneras att det tar bort den inre motivationen som gör spel engagerande och spännande. Detta kan leda till en förändring i balansen mellan inre och yttre motivation, och på så sätt leda till ett nedåtgående engagemang. Samtidigt öppnar det upp för svårigheter kopplat till betygsättningen och dess kriterier, då det inte är uppenbart hur dessa kriterier speglar kurskraven. Det existerande spelet som använder betygsättning har dock visat på bra resultat då 90% av studenterna fick högsta betyg. Samtidigt förändras omvärlden vilket gör att krav och kunskaper som ställs på studenterna förändras. Att använda ett digitalt spel som betygsunderlag kan därför lättare förändras och anpassas till nutidens krav, snarare än att designa ett nytt fysiskt spel från grunden. Dagens spel är alltså designade för att lära ut tidigare fenomen i kursen men det finns spel som används som betygsunderlag. Att använda spel som betygsunderlag kan möjligtvis påverka studentens syn på spelet och leda till ett sämre engagemang. Hurvida detta kan fastställas krävs vidare undersökningar, där studenternas perspektiv utvärderas.

Det är också tydligt att affärsspel har en stark möjlighet att träna upp studenters "mjuka förmågor", något som normalt sätt är svårt att lära ut och kräver en del personliga upplevelser i riktiga situationer innan de förbättras. Det finns en stark möjlighet att studenter som har spelat flertalet affärsspel under sin utbildning kommer ha en lättare övergång till arbetslivet än de som inte använt affärsspel, eftersom de har upplevt artificiella situationer som gett dem en grund att stå på.

5.6 Ekonomi och Teknik

Att använda affärsspel för att minska bryggan mellan teknik och ekonomi har visat sig vara ett användbart verktyg, framförallt inom kurserna industriell ekonomi och logistik. Dock har inget affärsspel hittas inom exempelvis elektroteknik, informationsteknik och datateknik. Istället hänvisas studenterna till en generell ekonomikurs, inte direkt kopplad till huvudämnet. Bryggan mellan ekonomi och teknik minskas därför inte utan ämnena lärs ut som separata delar. Att undervisa ekonomi som en separat kurs till studenter inom exempelvis elektroteknik kan innebära att relevansen försvinner och studenterna får lite mening och relaterbarhet till undervisningen. Det finns dock skäl till varför en förståelse för ekonomi kan vara till nytta för en el-ingenjör. Svårigheten ligger i att göra ekonomin integrerad med elektroteknik.

Ett potentiellt område där ekonomi kan integreras är i valet av komponenter. Vid design av ett system måste en ingenjör välja komponenter som är både funktionella och kostnads-effektiva. Utan förståelse för ekonomi kan en student kämpa för att utföra grundläggande påläggskalkyler som kan hjälpa dem att prioritera komponenter baserat på deras kostnad. Dessutom måste ingenjörer ofta presentera sina lösningar för överordnade som kanske inte har teknisk expertis, utan fokus ligger på det ekonomiska. Utebliven ekonomisk kunskap kan därför leda till att det blir svårt för ingenjören att få igenom sin lösning, trots att den är funktionellt bäst. Med största sannolikhet hamnar studenterna på ett vinstdrivande företag efter examen, att därför inte kunna argumentera sin lösning utifrån en ekonomisk aspekt kan därför anses problematiskt. Huruvida ekonomiska aspekter inom exempelvis elektroteknik går att spelifiera behövs fortsatta undersökningar tillsammans med kursansvariga inom elektroteknik genomföras.

Slutligen kan affärsspel användas för att påvisa bryggan mellan ekonomi och teknik, framförallt inom kurserna logistik och industriell ekonomi. Desto färre spel finns det inom elektroteknik, vilket kan leda till negativa konsekvenser när studenten når arbetslivet.

5.7 Hållbarhet

Hållbarhet är en stor utmaning inom dagens ingenjörsutbildningar. En övergång till ett mer hållbart samhälle kräver att framtidens generationer löser problem på drastiskt nya sätt, vilket ställer krav på en utbildnings förnyande. Utbildningar som idag inkluderar hållbarhetstänk i sina program kan då stöta på problemet att de existerande lösningarna bygger på äldre problem. Enligt respondenterna uttrycker sig detta genom att deras nuvarande spel är föråldrade och därmed inte anpassade till dagens hållbarhetstänk. Hållbarhet kan därför anses som ett område som ändras i snabbare takt än områdena såsom tillverkning och logistik där gamla spel fortfarande är relevanta. Detta ställer krav på en speldesigner att utveckla ett relevant spel, inte bara för nutiden men också för en föränderlig framtid. Det kan därför finnas en fördel med ett affärsspel inom hållbarhet som designas digitalt då det är lättare att göra justeringar allt eftersom synen på hållbarhet förändras. Dock, trots att hållbarhet ser annorlunda ut idag anses det finnas öppningar för ett fysiskt spel som även positionerar sig väl för framtiden.

Cirkulär ekonomi kan anses som ett idag vedertaget koncept som varje ingenjör bör förstå. Cirkulär ekonomi är också uppbyggt av olika faser där till exempel designfasen påverkar användning och återvinningfasen. Det lämpar sig därför väl för en spelifiering då fasernas påverkan på varandra kan anses abstrakta och komplexa, vilket gör en konkretisering nödvändig. Respondenterna lyfte även fram cirkulär ekonomi som en möjlig implementation. Genom ett affärsspel kan studenterna därför utforska en miljö där de kan testa på nya, progressiva lösningar och utvärdera hur deras val av lösning påverkar den cirkulära ekonomin. Det öppnar även upp för flera omgångar där olika lösningar kan jämföras mot varandra. Att inkludera flera spelomgångar har även varit ett genomgående koncept inom dagens affärsspel.

Därtill kan en speleifiering främja FNs globala mål vilket kan ses styrka behovet av en implementation. Hur FNs globala mål kopplar till arbetet beskrivs mer ingående i bilaga D. Slutligen finns ett behov av uppdaterade affärsspel inom hållbarhet. Digitala spel kan anses motiverbart då hållbarhetsaspekterna lär fortsätta att förändras i framtiden. Samtidigt finns det öppningar för att spelifiera cirkulär ekonomi i ett fysiskt spel där fasernas påverkan på varandra konkretiseras.

6 Slutsats

Idag använda affärsspel oftast som komplement i kurser. När affärsspel används som komplement är spelen fysiska, antingen med en fysisk spelplan eller med fysiska handlingar. Det finns digitala spel, och dessa är mer integrerade i kurser och spelas under en längre tid. Anledningen att fysiska affärsspel används mest är enligt kursansvariga för att det är svårt och dyrt att byta till ett nytt spel. Fysiska affärsspel har övertag över de digitala ur ett pedagogiskt perspektiv. Genom att göra fysiska aktiviteter lär sig studenterna bättre. Många färdigheter som lärs ut av affärsspel är inte kursmaterial, utan interpersonella färdigheter. Potentialen för att hantera mer komplexa problem finns i de digitala spelen. Digitala spel gör det enklare att implementera element som uppmanar studenter att lära sig.

6.1 Hur implementeras affärsspel i ingenjörsutbildningar idag och vilka existerande spel används?

Användningen av affärsspel i ingenjörsutbildningar varierar beroende på universitet och kurs. Däremot finns det två olika sätt som alla universitet använder för att implementera affärsspel, fysiska eller digitala. Fysiska spel implementeras som komplement på grundlig nivå. Digitala spel implementeras som en större del i kursen på en mer avancerad nivå.

6.2 Vad tycker kursansvariga om affärsspel, samt vilka hinder finns det kring implementationen av dessa?

Fysiska vs. digitala: Respondenterna använde främst fysiska spel. En anledning till det var att respondenterna ansåg att det viktigaste var att studenterna satt tillsammans och på så sätt samarbetade mer likt verkliga företagsmiljöer. Respondenterna ansåg även att fysiska spel gör det enklare för studenterna att förstå värde och kostnader, exempelvis med mynt.

Åsikter kring ekonomi i kurser: I kurser där ekonomiska begrepp används anser våra respondenter att affärsspel kan agera som en bra brygga mellan ekonomi och teknik. Däremot anser respondenterna att det inte finns något större värde i att försöka trycka in ekonomiska aspekter i alla kurser, utan endast kurser som respondenterna ansåg vara relevanta.

Trösklar vid inköp av nya spel: Den främsta anledningen till varför spel inte byts ut eller utvecklas är att det skulle vara kostsamt och tidskrävande. Ett överhängande problem är alltså oron för att investeringen i ett affärsspel inte är värt det. Däremot såg inte respondenterna alltför stora problem med att ha samma spel varje år, då spelen fortfarande lär ut det som är tänkt.

6.3 Vilka kunskaper förväntas förmedlas av ett affärsspel inom dagens ingenjörsutbildningar?

Varje kurs är unik och därav är kunskaperna som förmedlas ofta fränkopplade från kursernas läromål. Spelen har som mål att lära ut enskilda eller ett fåtal kunskaper direkt kopplade till kursen som spelet används i.

Det finns en samling kunskaper och färdigheter som lärs ut av affärsspel. Dessa är:

Teamarbete: Ett affärsspel kan bidra till att utveckla förmågan att arbeta i team och att kommunicera effektivt med andra människor. Det kan också lära ut vikten av att samarbeta för att nå gemensamma mål.

Problemlösning: Ett affärsspel kan hjälpa till att utveckla förmågan att lösa komplexa problem genom att utveckla strategier, ta beslut och hantera risker i en realistisk affärsmiljö.

Tids- och resurshantering: Ett affärsspel kan hjälpa till att utveckla förmågan att hantera tids- och resursbegränsningar, vilket är en viktig färdighet för ingenjörer i både akademiska och professionella sammanhang.

Analytiska färdigheter: Ett affärsspel kan hjälpa till att utveckla förmågan att analysera och utvärdera data för att ta beslut och lösa problem.

6.4 Vilka element bör ingå i ett affärsspel för att öka lärandet hos ingenjörsstudenter?

För att ett affärsspel ska öka lärandet hos ingenjörsstudenter bör det innehålla följande element:

Omedelbar respons: Spelet bör ge studenterna snabb respons på beslut som tas. Detta förmedlar tydligt vad som enligt relevant teori är braresultat.

Tävlingsmoment: Spelet bör ha tävlingselement, där spelarna tävlar mot varandra eller mot en gemensam målsättning. Detta kan bidra till att öka spänningen och utmana spelarna. Dessutom simulerar detta verkligheten mer, eftersom studenternas strategier vid spel mot varandra måste ta hänsyn till andra aktörer och vad de gör.

Kommunikation: Spelet bör ha krav på kommunikation inom gruppen som spelar. På så sätt måste studenterna dela med sig av sina egna tankar, och kan då lära sig mer av varandra.

Användarvänlighet: Spelet bör vara tillgängligt och lätt att använda för ingenjörsstudenter. Detta kan innebära att spelet är tillgängligt på olika plattformar och enheter, samt att det är enkelt att förstå och spela.

Realistiskt scenario: Spelet bör ha ett realistiskt scenario som liknar en verklig affärssituation som ingenjörer kan stöta på i sitt yrkesliv. Om scenariot inte är realistiskt är det svårare för studenten att ta till sig kunskaperna för att förstå verkliga situationer.

Uppdrag och utmaningar: Spelet bör ha uppdrag och utmaningar som spelarna måste lösa för att vinna spelet. Detta kan hjälpa till att öka studenternas motivation och engagemang och ger dem ett tydligt mål att jobba mot.

Belöningar: Spelet bör ha belöningar för spelarnas framsteg. Detta kan hjälpa till att öka motivationen och engagemanget genom att spelarna ser att deras insats har en positiv effekt.

Genom att inkludera dessa element kan ett affärsspel för ingenjörsstudenter vara engagerande och hjälpa dem att utveckla viktiga affärskunskaper och problemlösningsförmågor som de kan använda sig av i sitt yrkesliv.

Källförteckning

Blomqvist, P., & Hallin, A. (2015). Methods for engineering students (1 uppl.). Studentlitteratur.

ChainSim – Educational Simulation – Learning has never been easier. (n.d.). <http://www.chainstim.com/>

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2014). The importance of universal psychological needs for understanding motivation in the workplace. In Gagne, M. (Ed.), *The Oxford Handbook of Work Engagement, Motivation, and Self-Determination Theory*, (pp. 13-32). Oxford University Press. https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/1633529/mod_folder/intro/Self-determination%20theory_Deci%20et%20al.%2C%202017%20%281%29.pdf

Degirmenci, K., & Breitner, M. H. (2023). Gamification and sensory stimuli in eco-driving research: A field experiment to reduce energy consumption in electric vehicles. *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour*, 92, 266–282. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.10.014>

Deterding, D., Dixon, S., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). “From game design elements to gamefulness: defining ‘gamification’.” <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2181037.2181040>

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.18.3.75?saml_data=eyJzYW1sVG9rZW4iOiI3M2VlYzJlMS04MWYxLTQwMjMtODk3My05NzEzNmZjMjA3MGUiLCJpbnN0aXR1dGlvbklkcyI6W yJjYzYlMWYzNC1iYzhjLTQxODQtYjc3ZS05NDQ4Mzg3Y2ZjZWliXX0&seq=5

Douglas, B. D., & Brauer, M. (2021). Gamification to prevent climate change: a review of games and apps for sustainability. *Current Opinion in Psychology*, 42, 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.04.00>

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?—a literature review of empirical studies on gamification. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6758978>

Heidmann, O., Vaz de Carvalho, C., Tsalapatas, H., Alimisi, R., & Houstis, E. (2016). A Virtual City Environment for Engineering Problem Based Learning. In: Vaz de Carvalho, C., Escudeiro, P., Coelho, A. (Eds.), *Serious Games, Interaction, and Simulation. 2015. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 161*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-29060-7_12

Heldal, I. (2016). Simulation and serious games in emergency management: Experiences from two case studies. *International Conference on Virtual System & Multimedia* (pp. 1-9). <https://doi.org/10.1109/VSM.2016.7863150>

Hyrnsalmi, S., Smed, J., & Kimppa, K. (2017). The Dark Side of Gamification: How We Should Stop Worrying and Study also the Negative Impacts of Bringing Game Design Elements to Everywhere. I P. Tuomi & A. Perttula (Red.), *Proceedings of the 1st International GamiFIN Conference* (s. 96–104). GamiFIN https://ceur-ws.org/Vol-1857/gamifin17_p13.pdf

Jin, N., Liu, D., Xie, X., & Huang, D. (2015). The effectiveness of a mobile game-based learning platform for high school students' acquisition of energy concepts. *Computers & Education*, 83, 48-59. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1154946.pdf>

Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. Studentlitteratur

Khalidi, A., Bouzidi, R., & Nader, F. (2023). Gamification of e-learning in higher education: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00227-z>

Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, 191-210. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401217305169>

Kolmos, A., Holgaard, J. E., & Clausen, C. (2014). Project-based learning and sustainable development. *Journal of Cleaner Production*, 85, 84-94. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-7242-6_29

Kunskapspartner — Leanspelet - en rolig och dynamisk inläring kring LEAN. (2023, March 30). Kunskapspartner I Lund. <https://www.kunskapspartner.se/vara-tjanster/workshops/leanspel/>

Landers, R. (2014). Developing a Theory of Gamified Learning. *Simulation & Gaming*, 45(6), 752–768. <https://doi.org/10.1177/1046878114563660>

Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeida, M., Huisingh, D., & Lozano, F. J. (2013). A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: Results from a worldwide survey. *Journal of Cleaner Production*, 48, 74-84. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614009780>

Malterud, K. (2012). Systematic text condensation: A strategy for qualitative analysis. *Scandinavian Journal of Public Health*, 40(8), 795–805. <https://doi.org/10.1177/1403494812465030>

Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525-534 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563215301229>

Tabrizi, S., & Rideout, G. (2017). Active Learning: Using Bloom's Taxonomy to Support Critical Pedagogy. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 8(3), 3202-3209. <https://infonomics-society.org/wp-content/uploads/ijcdse/published-papers/volume-8-2017/Active-Learning-Using-Blooms-Taxonomy-to-Support-Critical-Pedagogy.pdf>

UNESCO. (2019). Education for Sustainable Development: Learning Objectives. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/learning-objectives>

UNESCO. (2020). Education for Sustainable Development. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development>

Van den Beemt, A., Groothuijsen, S., Ozkan, L., & Hendrix, W. (2022). Remote labs in higher engineering education: engaging students with active learning pedagogy. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(2). <https://doi.org/10.1007/s12528-022-09331-4>

Wallén, G. (1996). Vetenskapsteori och forskningsmetodik (2.15 uppl.). Studentlitteratur.

Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-011-0132-6>

Wikimedia Commons (2001). Blooms reviderade taxonomi. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blooms_reviderade_taxonomi\(2001\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blooms_reviderade_taxonomi(2001).png)

A Intervjuguide

Följande bilaga visar på de frågor som använts som mall under intervjuer. Alla frågor har inte alltid varit relevanta, och vid dessa tillfällen har frågor hoppats över.

- Vilka kurser relaterade till ekonomi har ni på programmet idag? (Om programansvarig)
- Om inte, hur har ni löst examensordningens krav på teknikens ekonomiska aspekter i ingenjörsutbildningar?
- Har ni eller använder ni affärsspel idag? (Alla)
- Varför/varför inte?
- Vilka kunskaper förväntades förmedlas eller skulle vara bra om det gick att förmedla?
- Berätta om upplevelsen kring användandet av affärsspelet! Enkelt? dyrt?
- Detaljer om spelet? Hur många deltar i spelet? Vad tyckte studenterna? Var det lärorikt (mätbart)? I vilka aspekter? Hur länge spelas spelet?
- Finns det något idag som är svårt att förmedla via traditionella föreläsningar?
- Hur integreras ekonomi och teknik i ert område? Hur lär ni ut detta samband?
- Om ni inte använder affärsspel, vad beror det på (dyrt, inte tänkt på det, funkar inte som lärosätt)?
- I form av läromål, står spelet på egna ben eller är det mest ett bra komplement till föreläsningar och kurslitteratur?
- Fråga mer om utbildningen och hur affärsspel skulle kunna passa in i utbildningen? Är kurserna skarpt åtskilda från varandra eller går det att integrera samma spel i olika kurser utan större problem?
- Hur skulle cirkulär ekonomi/hållbarhet kunna passa in i kurs/område?

B Sorteringsfrågor

Följande bilaga visar på de frågor som använts i excel dokumentet för att kunna sortera ihop det resultatet som framkommit från intervjuerna.

- Används affärsspel?
- Vilka kurser använder affärsspel?
- Vilken typ av spel/Inriktning på spel?
- Hur används spelet i kursen (Enstaka gång eller flera gånger)?
- Vilka fördelar finns med spelen (anledning till varför det används)?
- Hur hanteras bryggan mellan teknik och ekonomi?
- Vilken nivå används spelen på (kandidat eller master)?

C Frågor via mail

Inledande frågor vid mailkonversation med ansvariga personer för kurser som inte berör ekonomi:

- Integrerar ni ekonomiska aspekter i kursinnehållet idag?
- Finns exempelvis kostnadsberäkningar med i projekt/beräkningsdelar?
- Diskuteras ekonomiska aspekter över huvudtaget när det står mellan att välja två lösningar till ett problem under ett projekt/moment?
- Är det svårt att få in ekonomiska aspekter i kurser?

D FNs globala mål arbetets koppling till dem

FN har utvecklat globala mål för hållbar utveckling som benämns Agenda 30. Dessa mål har antagits av stats- och regeringschefer runt om i världen och består av 17 övergripande mål samt 169 delmål med syftet att ”utrota fattigdom, stoppa klimatförändringar och skapa fredliga och trygga samhällen”. Nedan beskrivs de fem mest relevanta målen för arbetet och hur de hör ihop. (FN, 2023)

Mål 4: God utbildning för alla

Mål 4 i Agenda 2030 fokuserar på högkvalitativ och inkluderande utbildning för alla. Ett sådant mål kan uppnås genom utveckling av ett affärsspel för universitetsstudenter. Spelet kan anpassas för personer med funktionsvariationer, såsom dyslexi, vilket kan underlätta studierna för dessa individer. Detta genom att t.ex. använda sig av korta och enkla instruktioner som är lättare att läsa än långa texter för någon med läs- och skrivsvårigheter. Det gör att spelet kan bli ett mer inkluderande och tillgängligt sätt för lärande bland dessa grupper av användare. Då spelet är digitalt kan det dessutom distribueras ut till olika universitet för att öka kvaliteten på deras utbildningar.

Mål 9: Hållbar industri, innovationer och infrastruktur

Ett affärsspel som simulerar utvecklingen av nya teknologier och infrastruktur kan utbilda spelare om vikten av innovation och industriell tillväxt för att främja ekonomisk utveckling och skapa anständiga arbeten. Spelet kan också visa utmaningarna med att säkerställa inkludering och hållbarhet i dessa utvecklingsprocesser och hur man kan använda teknologi för att nå hållbara utvecklingsmål. Det kan också ge spelare förståelse för hur infrastrukturprojekt kan påverka lokalsamhället och miljön.

Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion

Ett spel som simulerar att driva ett företag som producerar eller säljer produkter, alternativt tjänster, kan öka medvetenheten om vikten av hållbart konsumtion och produktion samt behovet att minska miljöpåverkan från ekonomisk aktivitet. Spelaren får lära sig om vikten av ansvarsfullt konsumtion och produktion för att skapa en hållbar framtid. De får också lära sig om behovet att minska miljöpåverkan från ekonomisk aktivitet och hur det kan göras på ett effektivt sätt. Detta till exempel genom att bygga ett spel runt cirkulär ekonomi, där målet är att återskapa resurser om och om igen.

Mål 13: Bekämpa klimatförändringarna

Spel där företag och leverantörskedjor simuleras i en koldioxidbegränsad framtid kan utbilda spelare om vikten av att vidta åtgärder för att minska utsläpp av växthusgaser och anpassa sig till klimatförändringarnas konsekvenser. Spelaren får lära sig om vikten av att ta klimatåtgärder för att skapa en hållbar framtid. De får också lära sig om utmaningarna

med att anpassa sig till klimatförändringarnas konsekvenser samt hur detta kan göras på ett effektivt sätt.

Mål 17: Genomförande och partnerskap

Genomförande och partnerskap är avgörande för att nå hållbara utvecklingsmål. Ett spel som simulerar att driva ett företag som ingår samarbete med andra företag, regeringar och civilsamhällets organisationer kan utbilda spelare om vikten av samarbete och hur ökat samarbete kan uppnå hållbara utvecklingsmål. Spelare kan lära sig om utmaningarna med att samarbeta och betydelsen av att skapa långsiktiga och hållbara relationer för att nå gemensamma mål. Detta kan hjälpa spelare att förstå vikten av att arbeta tillsammans för att skapa en hållbar värld.



CHALMERS