

Användning av spelifiering för skapandet av ett programmeringsläger i ViLLE

Nicola Aspelin

Diplomarbete i datateknik

Handledare: Annamari Soini

Fakulteten för naturvetenskaper och teknik

Åbo Akademi

2024

Abstrakt

I avhandlingen undersöks hur spelifiering kan användas i programmeringsundervisningen och på basen av teorin utvecklas ett programmeringsläger i ViLLE där olika typer av spelifiering utnyttjas. På grund av covid-19 pandemin har det funnits ett ökat behov av att digitalisera undervisningen. Spelifiering är ett sätt att öka på elevers motivation att lära sig och det kan underlätta inläringen av invecklad teori.

ViLLE är en webbaserad inlärningsplattform där spelifiering kan utnyttjas för att spelifiera en hel kurs. Förutom spelifiering har lärare även möjligheten att utnyttja material som andra lärare har skapat i ViLLE vilket kan underlätta användningen av spelifiering i undervisningen. Forskning har visat att användningen av ViLLE i kurser har ökat mängden godkända resultat.

Projektet i avhandlingen utförs i form av ett programmeringsläger där elever i grundskolan lär sig programmera i Python med hjälp av ViLLE. Pythonmodulen Python Turtle används för att visualisera Pythonkod för deltagarna. Fortsatt forskning med programmeringslägret skulle vara i form av att genomföra lägret på en testgrupp.

Problem med användningen av spelifiering i undervisningen är bl.a. lärarnas tidsbrist när det gäller att lära sig ny teknik och avsaknad av bra metoder att mäta resultat och hur bra lärandemålen uppfylls. I programmeringsundervisning och andra krävande ämnen är det viktigt att eleverna förstår teorin och där kunde spelifiering fungera som ett bra hjälpmedel till att förklara teorin på ett enklare och mer underhållande sätt.

Nyckelord: spelifiering, programmering, undervisning, Python, ViLLE

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Vad är spelifiering?	1
1.2 Var används spelifiering?	1
2. Element och belöningar i spelifiering	2
2.1 Element som används inom spelifiering.....	2
2.1.1 Utmärkelser.....	2
2.1.2 Poäng	3
2.1.3 Berättelse	3
2.1.4 Personalisering	3
2.1.5 Mål	4
2.2 Belöningar inom spelifiering.....	4
2.2.1 Specifik åtgärd (<i>Fixed action</i>)	4
2.2.2 Plötsliga belöningar	5
2.2.3 Slumpmässiga belöningar	5
2.2.4 Pristempo för större belöningar	5
2.2.5 Belöningar från vänner	6
2.2.6 Rullande belöningar (<i>rolling reward</i>)	6
3. Spelifiering i undervisning.....	7
3.1 Hur och varför används spelifiering i undervisning?	7
3.2 Problem med användning av spelifiering i undervisning	7
3.3 Olika typer av spelifiering i undervisning	8
3.3.1 Användning av rollspel	8
3.3.2 Albert	10
3.3.3 Khan Academy.....	11
4. Spelifiering i programmeringsundervisning.....	12
4.1 Hur används spelifiering i programmeringsundervisning?	12
4.2 Varför används spelifiering i programmeringsundervisning?	12
4.3 Olika typer av spelifiering i programmeringsundervisning	13
5. ViLLE-projektet	15
5.1 ViLLE och dess funktioner.....	15

5.2 ViLLEs användningsområden och utveckling	16
5.3 ViLLEs inverkan på inlärningsresultat.....	19
6. Pedagogiken i IT-undervisning	21
6.1 Lärandemål och lärobject.....	21
6.2 Läroplanen	21
7. Spelifieringsplattformar för undervisning.....	23
7.1 EdApp.....	23
7.2 Kahoot!	24
7.3 Quizlet.....	25
7.4 Archy Learning	27
7.5 Blooket.....	27
7.6 Open edX.....	29
8. Programmeringsläger.....	31
8.1 Lärandemål och lärobject i programmeringslägret	31
8.1.1 Lärandemål	31
8.1.2 Lärobject	32
8.2 Dagsprogrammet till programmeringslägret	33
8.2.1 Dag 1	33
8.2.2 Dag 2	34
8.2.3 Dag 3	34
8.2.4 Dag 4	34
8.2.5 Dag 5	35
8.3 Spelifieringsmoment	35
8.3.1 Dag 1	35
8.3.2 Dag 2	37
8.3.3 Dag 3	39
8.3.4 Dag 4	41
8.3.5 Dag 5	42
9. Diskussion	44
10. Avslutning	46

Referenser..... 48

1. Introduktion

Målsättningen med arbetet är att undersöka hur spelifiering kan användas inom programmering som en alternativ metod för inläring samt hur användning av edutainment kan tillämpas. Med edutainment menas olika material, t.ex. videospel, som är både pedagogiska och underhållande. Ordet edutainment kommer från engelskans *education* och *entertainment* (utbildning och underhållning). Baserat på teoridelen kommer även en prototyp att göras. Prototypen genomförs i form av ett programmeringsläger där deltagarna lär sig grunderna till Pythonprogrammering med hjälp av spelifiering. Målgruppen för prototypen är alla som vill lära sig lite programmering och inte har någon bakgrundskunskap inom ämnet. Huvudfokus för avhandlingen och prototypen är elever i grundskolan, vilket är orsaken till användningen av ordet elever i stället för studerande trots att både yngre och äldre personer än lågstadielever kan använda sig av spelifiering.

1.1 Vad är spelifiering?

Med spelifiering menas användningen av speldesign teknik, speltänkande och spelmekanik för att förbättra något som inte i sig är ett spel. I allmänhet används spelifiering för att uppmuntra människor att använda sig av något nytt genom spel eller för att göra något som kan tänkas vara tråkigt lite roligare. Den enklaste formen av spelifiering är någon slags belöning av en gjord uppgift. Genom användning av spelifiering är läraren närmare eleverna och eleverna har en större motivation att lära sig, eftersom det är roligt och därför orkar de koncentrera sig under en längre tidsperiod. Spelifiering ökar på den inre och yttre motivationen genom att användaren får belöningar, och det ökar på elevers självförtroende då de märker att spelifiering fungerar för inläringen. [1, 2, 3]

1.2 Var används spelifiering?

Spelifiering används bland annat inom undervisning och inom olika företag. Inom undervisningen används spelifiering för att öka elevers motivation och intresse att lära sig kursinnehållet. Företag använder sig av spelifiering t.ex. i sina lojalitetsprogram för att öka på intresset för företagets produkter genom att köparen kan få något gratis eller vinna något genom produktköp. [2, 4]

2. Element och belöningar i spelifiering

Element och belöningar används i spelifiering för att öka på motivationen bland elever. Då elevers motivation ökar så finns det en större sannolikhet att de slutför den spelifierade kursen [5]. Detta kapitel handlar om de olika element och belöningar som används.

2.1 Element som används inom spelifiering

Elementen inom spel kan indelas i tre grupper enligt MDA-ramverket (*MDA framework*). Förkortningen MDA kommer från engelskans *Mechanics, Dynamics and Aesthetics* och ramverket används för att analysera olika aspekter av spel och hur spelarupplevelsen påverkas i spelet. MDA-ramverket beskriver spelelement som hör till en av kategorierna mekanik, dynamik eller estetik och har sitt ursprung i digitala spel. Mekanik är basdelarna i spelet som t.ex. regler, dynamik är hur spelet reagerar då spelaren gör något i spelet och estetik är hurdana känslor spelet väcker i spelaren. Ramverket har anpassats till ett generiskt spelifieringsramverk men det tar inte i beaktande hur elementen kan användas inom utbildning. [5]

Spelifieringsramverk som fokuserar på utbildning har element som är bundna till specifika kontexter. Ett exempel är ett konceptuellt ramverk som fokuserar på algoritmiskt tänkande (*computational thinking*) och användning av element som är bundna till ämnen och koncept som elever ska lära sig. [5]

2.1.1 Utmärkelser

Utmärkelser ges då spelaren har klarat av en specifik uppgift eller nått något mål. Utmärkelser kan också ges i form av emblem som reflekterar det som spelaren har gjort [5]. Emblem fungerar som ett märke av uppskattning eller att ett specifikt mål är avklarat. För att upprätthålla spelarnas motivation är användningen av emblem nyttig eftersom de engagerar spelarna att lära sig mera och uppnå flera mål. Olika priser som spelarna får efter att ha avklarat en uppgift eller ett mål ökar även på motivationen att fortsätta med spelet. Priser kan vara i form av olika uppgraderingar på exempelvis spelarens avatar eller att spelaren får spelpoäng som kan användas för att ändra på något i spelet. [6]

2.1.2 Poäng

Spelaren får poäng för allt som är avklarat. Snabbhet och hur bra målen är avklarade kan påverka mängden poäng som spelaren får. Då spelaren har samlat in tillräckligt med poäng ökar även spelarnivån. Spelarnivån reflekterar hur bra spelaren har klarat sig i spelet. Poäng kan användas för en ranking av de bästa spelarna i form av en topplista (*leaderboard*). En topplista används för att öka på tävlingslust bland spelare [5]. Det finns olika slags poäng som t.ex. erfarenhetspoäng och spelpoäng. Erfarenhetspoäng erhålls då spelaren klarar av olika uppgifter och spelpoäng är mer som en valuta som kan användas i spelet. En förloppsindikator (*progress bar*) är ett bra sätt att visa en helhetsbild över hur mycket spelaren har gjort i spelet. Förloppsindikatorer används inom utbildning till att visa hur nära elever är att klara av ett mål men de kan också användas för att motivera elever som håller på att bli efter i utbildningen att fortsätta kämpa. [6]

2.1.3 Berättelse

En berättelse kan definieras som en serie av händelser som överförs från ett tema. Berättelser har en direkt relation mellan motivation och syfte. En dialog mellan mottagaren och berättaren bygger upp en mening och mottagaren vill höra mera av berättelsen vilket ökar på motivationen att fortsätta med spelet. För att en berättelse ska vara lyckad krävs det att det finns en huvudperson som spelaren kan relatera till. För att skapa hinder åt huvudpersonen måste det även existera en antagonist. I ett spelifierat system kan hindren vara olika slags mål och test som huvudpersonen ska klara av. Det behövs en konflikt av något slag för att väcka spelarens intresse. Konflikten kan representeras av bland annat själva lärandet och frustrationen som uppkommer då spelaren i början inte förstår allt. Till sist behöver en berättelse även ha en röd tråd med en början, ett mitten och ett slut. [5]

2.1.4 Personalisering

Spelaren ges valet att ändra på utseendet av till exempel en avatar eller hur spelet ser ut. Det kan också vara möjligt att namnge sin avatar så att spelet använder avatarnamnet i stället för att endast kalla spelaren för spelare. Om det finns interaktiva diskussioner i spelet så kan personaliseringen också bestå av att spelet kommer ihåg vad spelaren har svarat i spelet och agerar enligt det senare i spelet. [5]

2.1.5 Mål

Mål används som en guide för spelaren så att hen vet vad som ska göras i spelet. Målen kan vara av varierande längd eftersom det krävs olika mängd kunskap för att klara av målen. Inläring kan också vara en del av målet eftersom det ofta krävs att spelaren lär sig något nytt för att kunna klara av målet. Undervisningen i målet kan även vara i form av tips, trick och frågesporter som hjälper spelaren att klara av ett specifikt mål [5]. Nivåer kan också användas som mindre mål vilket ger spelarna en känsla av progression i spelet. Nivåerna blir svårare då spelet framskrider eftersom spelaren har mera kunskap längre fram i spelet än i början. [6]

Enligt [5] anses mål, nivå och progression vara de kritiska elementen inom spelifiering. Inom utbildning har det också noterats att brist på mål och en känsla av progression minskar på motivation och engagemang. Fokus på utveckling av spelifieringsstrategier som tar i beaktande de nämnda elementen kan fungera som en hjälp för brist på motivation. [5]

Enligt [2] används poäng allra mest av de olika spelifieringselementen. Poäng med tanke på tävlingsinriktning kan också tänkas vara negativt för det finns en risk att det ökar på pressen att klara sig bra. Något annat som är viktigt för elever är kontinuerlig feedback samt friheten att misslyckas [7]. Kontinuerlig feedback samt möjligheten att göra om samma nivå tills den är avklarad hjälper till i inlärningsprocessen då det finns möjligheten att få tips samt att öva om och om igen på det som lärs ut genom att göra om nivån. Friheten att misslyckas flyttar fokus från resultatriktad inläring till själva processen att lära sig något. [2]

2.2 Belöningar inom spelifiering

Belöningar har en stor betydelse när det kommer till spelifiering eftersom det ökar på motivationen att fortsätta lära sig då spelaren får något ut av detta förutom själva kunskapen. Spelifierade belöningar är ett enkelt sätt att uppmuntra användare att fortsätta med spelet.

2.2.1 Specifik åtgärd (*Fixed action*)

Med denna belöning avses en belöning där användaren vet exakt vad som krävs för att få belöningen. Ett exempel på en sådan belöning är lojalitetsprogram där

användaren exempelvis ska köpa ett visst antal produkter för att som belöning få en produkt gratis. Olika bonuskort där poäng samlas är ett exempel på detta. Visstidsbelöningar som att få en belöning då man fyller år kan också ingå i denna sorts belöningar. [4]

2.2.2 Plötsliga belöningar

Plötsliga belöningar är sådana belöningar som användaren inte förväntar sig att få. Dessa belöningar är effektiva eftersom de är överraskningar och människor älskar överraskningar. Plötsliga belöningar har en oväntad utlösare och har inte något specifikt schema då de uppkommer. Då människor får överraskningar blir de mer motiverade att fortsätta och det finns en större chans att de fortsätter att lära sig. Överraskningar fungerar även som en slags dominoeffekt då personen som får överraskningen berättar vidare för andra människor att detta kan hända så att andra också därmed blir mer intresserade av en önskad handling. Om den person som fick överraskningen inte vet hur hen fick den så börjar andra fundera över hur det är möjligt att få överraskningen och letar efter olika tips osv. inom spelet. [4]

2.2.3 Slumpmässiga belöningar

Slumpmässiga belöningar baserar sig på att det krävs ett visst antal steg i en viss ordning för att kunna få belöningen men användaren har ingen aning om vilka stegen eller ordningen är. Plötsliga och slumpmässiga belöningar liknar varandra eftersom de är oväntade men skillnaden mellan de två belöningsstyperna är att de definieras på olika sätt. Slumpmässiga belöningar är oväntade belöningar som följer en specifik eller förväntad utlösare men användaren vet inte vad utlösaren är. Det huvudsakliga syftet med slumpmässiga belöningar är att göra spelifieringen mer intressant och öka på motivationen att fortsätta med spelet. Alla älskar lite mysterium och det är precis vad slumpmässiga belöningar ger. [4]

2.2.4 Pristempo för större belöningar

Pristempo handlar om praxis att skapa en känsla av brist för att öka på värdet av belöningen. Huvudmålet är att ge belöningar regelbundet men i mindre doser. Det handlar vanligtvis om samlingar där användaren ska samla alla saker som tillhör en samling för att få själva samlingen. Fördelen med denna belöning är att alla kan få den men det krävs att man engagerar sig i innehållet och spelar mera för att kunna samla ihop alla sakerna i samlingen. Det får inte vara för lätt att samla ihop alla

delar av samlingen för då är det inte lika motiverande att vinna själva samlingen i slutet. [4]

2.2.5 Belöningar från vänner

Denna belöning används då det är möjligt att få något av familj eller vänner i spelet. Det är inte möjligt att få belöningen på något annat sätt än att en vän ger den i spelet. Belöningen kan vara vad som helst inom spelet men exempel är samlingar, emblem eller något som kan ändra på utseendet av användarens avatar. [4]

2.2.6 Rullande belöningar (*rolling reward*)

Rullande belöningar ges då användaren klarar av en specifik händelse. Ett bra exempel på en dylik händelse är att köpa olika slags lotter i spelet eller delta i olika tävlingar. Idén med rullande belöningar är att någon alltid måste vinna. Ju längre man hålls kvar i spelet, desto mer självsäker blir användaren över att ha en chans att vinna. Spelaren kan uppleva att sannolikheten för vinst blir högre om användaren varje vecka deltar i tävlingen eller köper fler lotter till lotteriet. Även om sannolikheten att vinna är väldigt låg så kommer människor ändå att delta eftersom det ändå finns en chans att vinna. Så länge som det inte är för dyrt att delta men vinsten är värdefull så ökar det också intresset för att delta i själva lotteriet eller tävlingen. Rullande belöningar handlar i sin enkelhet om att skapa intresse. De som vinner i lotteriet eller tävlingen kommer också sannolikt att uppmuntra andra att fortsätta delta då de är ett bevis på att det inte är omöjligt att vinna. [4]

3. Spelifiering i undervisning

Spelifiering i undervisningen får steg för steg mer fäste inom alla undervisningsstadier. I lägre stadier används spel mera som ett inlärningsätt medan spel i högre stadier används primärt för att göra inläringen mer underhållande. [8]

3.1 Hur och varför används spelifiering i undervisning?

Människor spelar datorspel av olika orsaker, bl.a för underhållning och i inlärningssyfte. Spel kan fungera som effektiva undervisningsverktyg och kan ge njutning under inlärningsprocessen. Målet med spelifiering i undervisning är att främja spelarupplevelsen. [9]

För att kunna använda spelifiering i en hel kurs krävs det att alla områden i kursen kan kvantifieras och att framstegen är transparenta även för eleverna. Att följa upp alla elevers resultat och framsteg kan bli en för stor arbetsbörda om det är många elever som går samma kurs. Lösningen på problemet är en automatiserad och spelifierad lösning som registrerar elevernas framsteg i alla områden i kursen. [10]

Edutainment är också en orsak till att spelifiering används inom undervisningen och det har använts inom pedagogiska spel sedan 1970-talet. Eftersom människors uppmärksamhet dras till material som är underhållande, är det ett bra sätt inom undervisningen att lära ut något genom ett underhållande och lärorikt material. Huvudorsaken till användning av edutainment inom undervisningen är att elever ska orka fokusera på alla händelser och allt material under inläringen. [11]

3.2 Problem med användning av spelifiering i undervisning

Ett problem med användningen av spelifiering i undervisning är hur det är möjligt att identifiera alla olika sätt som elever kan framskrida i spelet och hur det är möjligt att mäta resultat med tanke på examinationen i en kurs. För att kunna mäta hur bra lärandemålen uppfylls och vilka aktiviteter som främjar elevers prestationer kan man använda sig av lärandeanalys i spelbaserad inläring (*Game-Based Learning Analytics, GBLA*). Lärandeanalys utnyttjar drag från olika områden, t.ex. företagsunderrättelse (*business intelligence*), pedagogisk datautvinning (*educational data mining*) och företagslogik. Forskare har blivit mer intresserade av att forska i vad som kan förbättra inläringen genom att samla och analysera

data. För att kunna hjälpa lärare att optimera sina kurser för inläring används fem steg: samla in, rapportera, förutse, handla och förfina i forskningen. Programmering är ett exempel på ett område som drar stor nytta av lärandeanalys p.g.a. komplexiteten i det som lärs. [12]

Trots att spelifiering används av lärare för att öka på motivationen och utmana elever så finns det inte stort intresse bland lärare att bedöma elevers kunskap och förståelse genom funktioner i spelet eller att forska i elevers beteende i själva spelet. Detta är en av orsakerna till att majoriteten av lärarna fortsätter att använda sig av traditionella bedömningskriterier även om spel kan hjälpa med att utveckla förståelse och färdigheter som t.ex. kritiskt tänkande, observering och problemlösning. En av huvudorsakerna till att lärare inte använder sig av inlärningsdata från spel är att de endera använder sig av kommersiella spel eller att de utvecklar spel med lättanvända spelredigerare. I båda fallen finns det inga bedömningsfunktioner i spelet, och då är det svårt att bedöma elever på basis av endast spel. [12]

Det som behövs för att pedagogiska spel kan användas för bedömning är att lärare kan få ut data från spelet om hur bra elever lär sig ämnet. Lärandeanalys kan användas som en huvudsaklig metod för att bedöma elever. Genom lärandeanalys kunde ett spel utvecklas på ett sådant sätt att det skulle vara möjligt att bedöma elever relativt lätt genom spel. Det kräver att spelet har konkreta mål som elever ska klara av och att det finns regler i spelet för hur man uppnår målet. Exempel på funktioner som hjälper till att spelet uppfyller kraven är spelets struktur, pedagogiska mål och information om hur spelaren utvecklas under spelets gång. Läraren kan bestämma vad som ska analyseras, och då kan spelet skicka ut rätt data till läraren så att hen kan bedöma elevernas prestationer. [12]

3.3 Olika typer av spelifiering i undervisning

Spelifiering i undervisning används på varierande sätt. Både spel och mer frågesportsliknande spelifiering används och båda tas upp i detta kapitel.

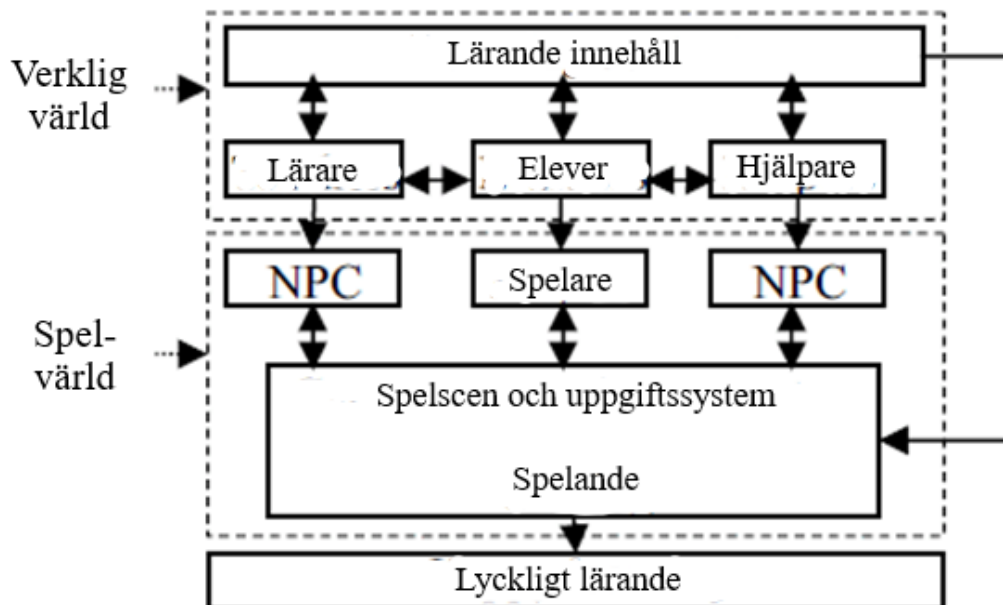
3.3.1 Användning av rollspel

Spelindustrin kan indelas i de stora kategorierna rollspel, actionspel, äventyrsspel, stridsspel och strategispel. Karaktärer är nödvändiga i alla spelkategorier men speciellt viktiga inom rollspel, eftersom idén med rollspel är att komma i kontakt

med olika karaktärer som berättar mera om spelet. Inom rollspel kan spelaren spela olika karaktärer i en virtuell värld där hen kommer vidare i spelet genom att klara av olika mål. Karaktärerna i rollspel kan delas in i två grupper: spelarkaraktärer och icke-spelarkaraktärer (*non-player character, NPC*). Spelarkaraktärer, dvs. protagonisten i den virtuella världen, spelas och kontrolleras av spelaren medan icke-spelarkaraktärer fungerar mer som vägledare eller fiender i spelet och kan inte kontrolleras av spelaren. [13]

Rollspel är en viktig form av spel där spelaren antar egenskaper av en person och beter sig så som personen i fråga. Inom spelifiering kan rollspel användas för att lära elever olika ämnen genom intressanta berättelser och karaktärer. För att attrahera spelarens intresse i rollspel får spelkaraktärerna inte vara tråkiga eller hålla långa föreläsningar om ämnet. [13]

Rollspel inom undervisning har virtuella karaktärer med en intressant berättelse som är tagen från ämnet som ska undervisas. Ifall karaktärerna och berättelsen fungerar bra lär sig spelaren undermedvetet undervisningsmaterialet genom att bara spela. I princip fungerar de virtuella karaktärerna som lärare och assistenter. Figur 1 illustrerar bra hur "samarbetet" mellan spel och verklighet fungerar i undervisningsrollspel. [13]



Figur 1. Hur rollspel fungerar i spelifiering. [13]

Karaktärdesign kan göras från fem olika synvinklar. En synvinkel är att karaktärerna representerar olika verkliga personer inom det som undervisas i spelet för att integrera undervisning redan i karaktärernas namn och personligheter. Den andra synvinkeln är att karaktärerna designas baserat på undervisning samt den röda tråden i spelet. Den tredje synvinkeln baserar sig på hurdana spelarna är och att karaktärerna ska designas så att de lockar rätt åldersgrupp. Orsaken till detta är att det då är lättare för spelaren att få ett emotionellt förhållande till karaktären. Det är också möjligt att designa karaktärer så att de representerar en viss tid eller kultur, vilket möjliggör att senare generationer får veta hur livet har varit under en viss tidsperiod eller i något land. Det sista sättet att designa en karaktär är att kombinera undervisning och underhållning genom att t.ex. ge karaktären en personlighet som är underhållande. [13]

3.3.2 Albert

Albert är en avgiftsbelagd applikation som har utvecklats av Arta Mandegari och Salman Eskandari. Målet med Albert är att demokratisera kunskap genom teknologi och målgruppen är barn (3–16 år). I Albert får barnen i egen takt lära sig det som de är intresserade av genom olika pedagogiska spel. För att göra Albert mera inkluderande finns Albert på svenska, finska och danska men den svenska versionen av Albert har det bästa ämnesutbudet. De ämnen som Albert erbjuder är matematik, svenska, engelska, geografi och programmering. Alla ämnen använder sig av spelelement av olika slag för att motivera barnen att lära sig mera. Exempelvis programmeringen innehåller pussel som utvecklar barnens logiska tänkande så att de lättare ska förstå mer avancerad programmering i framtiden. [14]

Emblem används i Albert som kontinuerlig belöning då olika mål och uppgifter är avklarade. Motiverande text och konfettiregn används som belöning för varje fråga som besvaras rätt och antalet frågor som svarats rätt efter varandra visas också efter varje fråga för att ytterligare motivera barnet att fortsätta besvara frågor. Ifall barnet stöter på problem så finns det en möjlighet att få hjälp genom olika tips. Tipsen kan bestå av enkla förslag på metoder som kan användas för att lösa problemet. Ifall det första tipset inte är tillräckligt så kan barnet få mer detaljerade tips fram till det sista tipset som är en exempellösning på problemet. Albert använder sig av nivåer och milstolpar för att visa barnet hur långt hen har kommit. [15]

3.3.3 Khan Academy

Khan Academy är en gratis applikation som erbjuder kurser inom matematik, engelska, naturvetenskap, programmering, ekonomi och konst. Eleven får i egen takt slutföra kurserna som erbjuds. Lärare kan också använda Khan Academy för att identifiera vad eleverna har problem med i olika kurser. [16]

Emblem används i Khan Academy som belöningar för övergripande prestationer som exempelvis ”svara rätt på 20 efterföljande frågor i en färdighet” eller ”Bemästra 3 olika färdigheter”. Motiverande text och konfettiregn används som belöning för varje fråga som besvaras rätt och antalet frågor som svarats rätt efter varandra visas också efter varje fråga för att ytterligare motivera eleven att fortsätta besvara frågor. Tips används i Khan Academy för att hjälpa eleven då hen stöter på problem. Om det första tipset inte är tillräckligt så kan eleven be om att få flera detaljerade tips fram till det sista tipset som är en exempellösning på problemet. För att underlätta uppföljning av elevens utveckling, finns det milstolpar och nivåer som visar hur långt eleven har kommit i lärandet. I Khan Academy finns även poäng som elever kan samla på då de gör olika kurser. [15]

4. Spelifiering i programmeringsundervisning

Att lära sig programmering är baskunskaper för en elev som vill ägna sig åt en karriär inom datavetenskap trots att det inte är lätt att bli bra på programmering. Programmering är något som man kan lära sig endast genom mycket programmeringsövningar eftersom teorin tidvis är komplicerad. Spelifiering kan användas inom programmering för att förklara svår teori samt att öka motivationen för att programmera mera. [17]

4.1 Hur används spelifiering i programmeringsundervisning?

Spelifiering i programmeringsundervisning har utvecklats under det senaste årtiondet. I programmering används olika metoder som kan vara tidskrävande och repetitiva, vilket inte är så attraktivt. På grund av att majoriteten av dagens elever är uppvuxna med datorspel kan spelifiering fungera för att öka motivationen för inläring då elever får spela för att lära sig det som krävs i kursen. [2]

Inom spelifiering fungerar klassrummet som en slags arena där eleverna är spelarna som ska få så mycket poäng som möjligt för att "bli bäst" och vinna tävlingen. Poängen samlas genom att lära sig allt som behövs för att få godkänt i kursen och eleverna som spelar är i sin naturliga miljö då de får spela även under föreläsningstid. Genom att spelifiera programmering kan eleverna även se att det är roligt att lära sig något nytt då de får något ut av det som olika belöningar. [2]

4.2 Varför används spelifiering i programmeringsundervisning?

Under covid-19-pandemin har det funnits ett behov för utbildningen att digitalisera undervisningen eftersom det inte var möjligt att delta fysiskt i den. Detta har resulterat i ett mera varierande lärande (*blended learning*) och spelifiering är ofta en del av det. Förutom covid-19-pandemin har undervisningen också blivit mer digital då priset på digitala hjälpmedel har sjunkit och lärare försöker komma på alternativa sätt att undervisa för att elever ska lära sig materialet bättre. [2]

Programmering är en aktivitet som kräver användning av båda hjärnhalvorna. Det anses också vara en kognitiv aktivitet av en hög nivå. Elever som börjar programmera har svårt att utveckla strukturer och rutiner för att lösa problem och de förstår inte hur de ska få ett program att fungera korrekt [17]. Det bästa sättet att lära sig programmering är att öva och göra uppgifter eftersom det som lärs ut inom

programmering kan vara väldigt abstrakt och svårt att ta till sig utan att själv få prova på det. Eftersom programmering kan vara svårt att lära sig kan spelifiering också hjälpa med inläringen. [2]

Problem med programmeringsinläringen är avsaknad av lämpliga mentala modeller och att det används för lite tid för att planera och testa olika problem. Utbildningsteknologiska verktyg kan hjälpa elever att prestera bättre genom att bland annat visualisera problem och ge lösningen stegvis så att elever förstår vad som händer. Verktygen löser inte problemen med hur elever bättre ska lära sig programmering eftersom de måste användas rätt och det är viktigt att undersöka hur aktiv inläring betonas i utbildningen. Olika metodiker har använts för att förbättra på elevernas prestationer i programmeringskurser. Användning av varierande lärande där en virtuell miljö har använts vid sidan om traditionell undervisning har resulterat i att fler elever blivit godkända i kursen. Forskning har visat att spelifiering av programmeringsundervisning har gett bättre resultat i inläringen än traditionell undervisning och att elever har varit mer motiverade att få en kurs godkänd. [10]

4.3 Olika typer av spelifiering i programmeringsundervisning

Kapitel 3.4 tog upp Albert och Khan Academy som även används inom programmeringsundervisning. Detta kapitel tar upp hur rollspel används i programmeringsundervisning.

Genom att använda lärandeanalysmekanismer i programmeringsundervisning och göra det till ett MMORPG (*Massive Multiplayer Online Role-Playing Game*) har spelet CMX utvecklats. CMX är ett undervisningsbaserat MMORPG som är ämnat att användas i andra stadiet för programmeringsundervisning. I CMX kan elever lära sig både imperativ samt objektorienterad programmering. Spelet går ut på att världen är en fabrik för giftigt avfall och är bebodd av två olika lag som kallas för *hackers* (fabriksarbetare) och *crackers* (aktivister). Det finns även icke-spelarkaraktärer som kallas för *sensei* som fungerar som instruktörer i spelet. *Sensei* hjälper spelare att förstå grundläggande koncept så att de kan klara sig i arenan där de olika lagen ska tävla mot varandra. Innan det är möjligt för spelaren att spela mot andra spelare måste hen ha klarat av tre olika nivåer där *sensei* hjälper spelaren att komma i gång med programmering. Som belöning för en avklarad nivå får

spelaren vapen, trollformler eller poäng som kan användas i arenan mot andra spelare. CMX har även olika funktionalitet för olika användare så att t.ex. lärare kan konfigurera spelmiljön enligt elevers feedback och kunskap. Detta hjälper också lärare att veta vad elever har för problem med inläringen för att kunna ta upp det på t.ex. föreläsningar. [12]

I utvecklingen av CMX har lärandeanalys tagits i beaktande genom att spelet får lämplig feedback från lärare och elever för att kunna bedöma om lärandemålen har uppnåtts. Ifall de resultaten inte visar ett önskat värde kan lärare konfigurera om spelet för att få ett bättre resultat. En viktig faktor i pedagogiska spel är även att få information om när spelaren senast har varit aktiv för att spelet kan ge möjliga sammanfattningar över det som har gått igenom så att spelaren inte har glömt bort relevant information för att komma vidare i spelet. Det är även viktigt att få data om hur mycket misstag spelaren gör för det kan hjälpa lärare att prioritera sådant på lektionerna som eleverna haft svårt med. Vissa elever kan behöva mera hjälp än andra och då är det bra att det finns icke-spelarkaraktärer i spelet som kan svara på frågor och ge exempel. För läraren är det nyttigt att få data om hur eleverna klarar sig i spelet då något oväntat händer och de ska kunna använda sin kunskap i praktiken för att lösa problemet. [12]

5. ViLLE-projektet

Eftersom programmering är en nödvändig färdighet inom datavetenskap och IT-undervisning har det gjorts forskning om hur en introduktionskurs i programmering borde undervisas och vilka hjälpmedel som kan förbättra elevprestationer. Typiska ändringar i kursens metodik består exempelvis av att betona aktivt lärande, och typiska tillämpningar är omvänt klassrum (*Flipped learning*) samt spelifiering. Även om de holistiska förändringarna i elevers prestanda och motivation är viktiga är det också viktigt att ta reda på hur elever presterar i kursens olika delar och vad delarnas effekt är på det slutliga utförandet. [10]

5.1 ViLLE och dess funktioner

ViLLE är en webbaserad inlärningsplattform som kan användas i alla moderna webbläsare utan några hjälpapplikationer. Användarna i ViLLE tilldelas endera rollen elev eller lärare. Läraren har tillgång till resursditerare och allt offentligt material som har skapats av andra lärare i ViLLE. Elever registreras på kurser som läraren har skapat och har tillgång till allt material som läraren delar till eleverna i kurserna. [18]

Uppgifterna samlas i rundor och ett antal rundor bildar en kurs. I en programmeringskurs behövs det tre olika slags rundor: vanliga rundor, examinationsrundor och handledningsrundor. Alla rundor har en öppnings- och stängningstid som läraren bestämmer. Lärare kan ge feedback i examinationsrundorna på hur bra eleverna har klarat sig. Handledningen i ViLLE är en blandning av olika slags inlärningsmaterial som exempelvis text, bilder, videor och kodexempel. Det finns också självkorrigerande uppgifter i ViLLE, och alla uppgifter kan göras tillsammans framför en dator om det finns gruppuppgifter i kursen. I gruppuppgifterna är eleverna indelade i grupper på två till nio personer och de får alla samma poäng för de uppgifter som de har gjort tillsammans. ViLLE kan också användas till att registrera andra kursaktiviteter. Närvaro kan samlas automatiskt genom användningen av en RFID-tag (radiofrekvensidentifiering) som ges till alla elever. Då taggen används med en läsare i ett klassrum, registreras närvaron automatiskt. Samma mekanism kan användas för att registrera demonstrationspoäng. ViLLE har stöd för att kartlägga elevers uppfattningar om kursen och elevers svar och all statistik kan granskas lätt av lärare i ViLLE. Om

läraren vill analysera resultaten mera, är det möjligt att exportera statistiken som en textfil eller som ett Microsoft Excel-dokument. [10]

En kurs som görs med hjälp av ViLLE kan bestå av till exempel föreläsningar, handledningar, demonstrationer, ViLLE-uppgifter och en kurstentamen. De olika delarna ger olika mängd poäng för att spelifiera kursen. En förloppsindikator används för att elever i realtid lätt kan se hur många poäng de har totalt och hur nära de är att ha minst antal godkända poäng i kursen. Eleverna kan också se hur många poäng de har fått i alla delar av kursen. För att uppmuntra eleverna att prestera bättre kan läraren bestämma hur många poäng som krävs för att få olika emblem. Exempelvis kan hälften av poängen ge en bronspokal, 75 % en silverpokal, 90 % en guldpokal och fulla poäng en diamantpokal. [10]

Enligt Kaila, Laakso, Rajala och Kurvinen [10] har mängden godkända resultat i kursen där de använt sig av ViLLE ökat märkbart jämfört med resultat i samma kurs före användningen av ViLLE. Elever gynnas också av aktivt lärande och det verkar ge bättre slutvitsord i kurser. ViLLE samlar automatiskt in mycket data från alla elevers inlämningar. Data som samlas in är inlämningspoäng och hur mycket tid elever har använt på att besvara frågorna. ViLLE samlar även in all kod som eleverna har skrivit när de lämnat in uppgifter. Detta möjliggör att lärare kan undersöka hurdan stil elever har när de kodar och vad de missförstår. [10]

5.2 ViLLEs användningsområden och utveckling

Huvudorsakerna till att lärare inte utnyttjar ny inläringsteknologi i sin undervisning är att det tar för lång tid att hitta relevanta exempel och att lära sig den nya teknologin. Trots att lärare är medvetna om tillgängliga funktioner som samarbete, automatiskt rättande uppgifter och direkt feedback anser de att det är för krävande att utnyttja funktionerna. Med detta i åtanke började Laakso, Kaila och Rajala [18] utveckla en uppgiftsbaserad inlärningsmiljö där lärare enkelt kan dela med sig av sina resurser. [18]

Utvecklingen av ViLLE började som ett verktyg för programvisualisering år 2005 och var influerad av engagemangstaxonomin som Naps m.fl. [19] presenterat. Engagemangstaxonomin uppgav att inlärningsresultat förbättras då engagemanget mellan eleven och visualiseringen är högre. Den första versionen av ViLLE användes för första gången år 2007 och efter olika test som Laakso, Kaila och

Rajala [18] utförde konstaterades verktyget vara effektivt. En ny version av ViLLE började utvecklas eftersom programvisualisering endast kan utnyttjas i programmeringskurser. Arkitekturen för verktyget är baserad på ett Java-ramverk som kallas för Vaadin vilket möjliggör att funktionalitet kan implementeras i serversidan och användaren kan använda verktyget i webbläsaren utan hjälpapplikationer. ViLLE skiljer sig från andra populära inlärningsmiljöer genom sin samarbetsmiljö och att verktyget primärt baseras på aktivt lärande. Samarbetsmiljön i ViLLE består av att allt innehåll som skapas eller laddas upp till ViLLE kan betygsättas, kommenteras och delas av alla andra lärare i ViLLE. ViLLE kan användas som ett traditionellt kurshanteringssystem även om det huvudsakliga målet är att uppmuntra elever till inläring genom aktivt lärande. Med aktivt lärande avses att inläringen består av olika uppgifter istället för att eleven endast läser om teorin. [18]

ViLLE används i mer än 15 länder och det finns cirka 100 000 användare varav 5 000 är lärare som tillsammans har skapat över 4 000 kurser och 45 000 uppgifter. År 2017 bedömdes över en miljon inlämningar per månad och över 95 % av inlämningarna bedömdes automatiskt med direkt feedback. ViLLE används huvudsakligen på dator på grund av fördelen med en större skärm och ett bättre tangentbord än vad t.ex. telefoner har även om alla funktioner i elevvyn är fullt användbara på alla smarttelefoner. [18]

Uppgiftstyperna i ViLLE kan delas in i kategorierna datavetenskapsrelaterade uppgifter, matematiska uppgifter och uppgifter för språkinläring. I den datavetenskapsrelaterade kategorin kan uppgifterna bestå av att eleven ska programmera hela program eller delar av program, simulering av programkörning, omorganisering av kod eller att konvertera mellan enheter. ViLLE stöder ett flertal olika programmeringsspråk och det finns en funktion som automatiskt översätter skriven kod från t.ex. Java till Python. De matematiska uppgifterna delas in enligt målgrupperna lågstadielever och gymnasiestuderande. Läraren utvecklar uppgifterna med hjälp av en editare där parametrarna för uppgiften bestäms och ViLLE genererar uppgifter till elever som befinner sig inom de bestämda parametrarna. Uppgifterna för språkinläring är avsedda för inläring av grammatik eller nya ord eftersom uppgifterna går ut på att elever ska fylla i rätt ord i tomma luckor i en text. Denna typ av uppgifter kan även användas i bl.a. biologi

och geografi. Det finns även andra uppgiftstyper som inte passar in i någon av de ovannämnda kategorierna. Dessa är frågesporter, bildtagg, pussel och korsord. I bildtagg har eleverna som uppgift att hitta rätt område på en bild och därefter kombinera taggar med förklaringar. [18]

Ett annat sätt att dela in uppgiftstyperna i ViLLE är allmänna uppgifter, programmeringsuppgifter och matematikuppgifter. De olika grupperna innehåller flera olika uppgifter och de för avhandlingen relevanta uppgifterna ViLLE-programmeringsuppgift, dialog, kombinera paren, generell sortering och ViLLE-frågeuppgift tas upp i mer detalj. [18, 20]

ViLLE-programmeringsuppgift är en uppgiftstyp i gruppen programmeringsuppgifter. I uppgiftstypen är det möjligt att välja mellan programmeringsspråken Java och Python. Vid behov kan en mall användas för att komma igång med skrivandet av programkoden och det är även möjligt att översätta programkoden mellan de tillgängliga programmeringsspråken. För att konstruera en uppgift med ViLLE-programmeringsuppgift skrivs först en programkod som ViLLE kontrollerar automatiskt. Om programkoden kör utan felkoder är det möjligt att i följande steg välja vilka rader av programkoden som ingår i programmeringsdelen av uppgiften. Det sista steget i att konstruera uppgiften är att namnge den och skriva en uppgiftsbeskrivning. Det är också möjligt att testa uppgiften för att kontrollera att den fungerar rätt. ViLLE-programmeringsuppgift är en automatiskt rättande uppgift. [18, 20]

Dialog är en ViLLE-uppgift i gruppen allmänna uppgifter. Uppgiften består av en simulering av en konversation mellan två parter. Dialoguppgiften konstrueras genom att skriva text i pratbubblor, svarsfält och mellanrubriker. Pratbubblor kan användas för att beskriva teori för olika ämnen och frågor gällande ämnet besvaras i svarsfältet av eleven. Mellanrubriker används till att skriva kommentarer eller till att lägga till en mellanrubrik i konversationen. Uppgiften namnges och beskrivs för att förklara vad uppgiften består av. Dialoguppgifter kan rättas automatiskt av ViLLE eller manuellt av läraren. [18, 20]

Uppgiften kombinera paren ingår i gruppen allmänna uppgifter. Uppgiften går ut på att det finns maximalt 20 frågor som är fastlåsta på sina ställen och elevernas uppgift är att släpa svarsalternativen på sina rätta platser. Då uppgiften konstrueras

namnges den och det skrivs en uppgiftsbeskrivning. Frågorna och svaren kan också bestå av bland annat ord och uttryck och deras beskrivningar eller översättningsuppgifter. Uppgifter av typen kombinera paren rättas automatiskt av ViLLE. [18, 20]

Generell sortering är en uppgift i gruppen allmänna uppgifter. Elevens uppgift är att sortera objekt i rätt ordning. Läraren har möjligheten att välja hur många rader och spalter objekten delas in i och det är även möjligt att ladda upp en bild som automatiskt delas upp i sorterbara objekt. Uppgiften namnges och läraren skriver en uppgiftsbeskrivning. Generell sortering rättas automatiskt av ViLLE. [18, 20]

ViLLE-frågeuppgift är en uppgift i gruppen allmänna uppgifter. Eleverna svarar på flervalsfrågor som läraren kan redigera. Det är möjligt att bifoga bild, text eller programkod till frågorna. Läraren har även möjlighet att bestämma tidsgränser för hela uppgiften eller enskilda frågor. Frågorna kan också sorteras i slumpmässig ordning. Uppgiften namnges och läraren skriver en uppgiftsbeskrivning. ViLLE-frågeuppgift rättas automatiskt av ViLLE. [18, 20]

5.3 ViLLEs inverkan på inlärningsresultat

Interaktivt inlärningsmaterial är nyckeln till framgång för online inlärningsmaterial. Utvecklarna av ViLLE har implementerat en introduktionskurs i datavetenskap där ViLLE används i hela kursen för att undersöka hur användningen av ViLLE i en kurs påverkar inlärningsresultaten. I kursen krävdes att eleverna uppnår minst hälften av totalpoängen i både övningar och hemuppgifter och närvaro på kursen gav bonuspoäng. För det högsta vitsordet krävdes 90 % av totalpoängen. 88 % av eleverna fick ett godkänt vitsord i kursen och över hälften av dem fick det högsta vitsordet. Studerande hade möjlighet att ge feedback för kursen och speciellt övningarna och avsaknad av en tentamen uppskattades. [20]

I en kurs i affärsmatematik år 2014 undersöktes användningen av ViLLE genom att jämföra resultaten med samma kurs från år 2013 där ViLLE inte användes. Kursen bestod av tre tentamina samt automatiskt rättande uppgifter i ViLLE och för det högsta vitsordet krävdes att alla tentamina och uppgifter var godkända. Lärarens arbetsbörda ökade då ViLLE användes eftersom hen var tvungen att skapa alla uppgifter till ViLLE då kursen ordnades för första gången med ett nytt verktyg. På lång sikt minskar lärarens arbetsbörda i affärsmatematikkursen eftersom

ViLLE-delen av kursen inte behöver skapas flera gånger. Användningen av ViLLE fick positiv feedback av studerande. Resultaten i kursen var märkbart bättre då ViLLE användes och medelvitsordet ökade från 2.4 till 3.0. Totala mängden godkända vitsord ökade även från 85.7 % till 94.5 %. [21]

ViLLE har använts i en lågstadielklass för inläring av bråk- och decimaltal. För att kunna jämföra resultat utförde eleverna ett förkunskapstest före användningen av ViLLE och ett avslutande test som motsvarade förkunskapstestet efter användningen av ViLLE. I undersökningen delades eleverna in i par och de arbetade framför en dator för att samarbeta med uppgifterna. Dessa bestod av att räkna med decimaltal, ändra decimaltal till bråktal och att skriva in rätt räkneoperationer för att få rätt resultat med givna decimaltal. Före experimentet visade läraren hur ViLLE fungerar för eleverna. Resultatet visade att eleverna klarade sig signifikant bättre i det avslutande testet och de gav positiv feedback om användningen av ViLLE i undervisningen. [18]

6. Pedagogiken i IT-undervisning

För att förstå varför elever är tvungna att lära sig något är det viktigt att förstå pedagogiken bakom undervisningen. Detta kapitel handlar om termerna lärandemål och läroobjekt samt hur läroplanen beskriver IT-undervisning i den grundläggande utbildningen.

6.1 Lärandemål och läroobjekt

Lärandemål består av formuleringar som uttrycker vad en elev förväntas kunna utföra vid slutet av en utbildning eller kurs. De kan användas för jämförelse och kvalitetsuppföljning på kurs- och utbildningsnivå eller på nationell eller internationell nivå. Lärandemålen för en kurs ska komma fram i kursplaneringen eller i början av kursen så att eleven förstår vad hen förväntas lära sig och vad kursinnehållet består av. [22]

Läroobjekt definieras som en ”mångsidigt användbar helhet bestående av ett begränsat innehåll eller en begränsad aktivitet” enligt [23]. Exempel på läroobjekt är övningar och simuleringar. Läroobjekt kan också beskrivas som mindre material som stöder lärandet. Utbildningsstyrelsen har valt att termen e-läromedel används för läroobjekt som består av nätmaterial som bland annat självständiga nätkurser, bildbanker för undervisningen och material som kompletterar läroböckerna. [23]

6.2 Läroplanen

I läroplanen för den grundläggande utbildningen från år 2014 [24] har programmering tillagts som nytt innehåll. Den utgör en del av helheten digital kompetens och ingår i undervisningen i matematik och slöjd. Digital kompetens är en av sju helheter som ingår i läroplanen och i den ingår att informations- och kommunikationsteknik ska användas i den grundläggande utbildningen. [24]

Det finns fyra huvudområden i den digitala kompetensen som eleverna ska utveckla. Det första huvudområdet är att eleverna lär sig hur digitala verktyg används och fungerar för att kunna utarbeta egna produkter. Det andra är att de får handledning i hur digitala verktyg används på ett ansvarsfullt och tryggt sätt. Det tredje är att eleverna lär sig hur digitala verktyg används som hjälpmedel i informationshantering och kreativt arbete. Det sista området är att eleverna får erfarenheter i att kommunicera och bilda nätverk genom användning av digitala

verktyg. Inom alla huvudområden är det viktigt att eleverna ges möjlighet att hitta lärtigar som lämpar sig för dem och att de upplever glädje över sina studier, vilket påverkar studiemotivationen. [24]

I programmering finns det olika mål för olika årskurser i den grundläggande utbildningen så att de får programmera på ett sätt som är lämpligt för deras ålder. I årskurs 1–2 lär sig eleverna om programmeringens grunder genom att testa och skapa stegvisa instruktioner. Målen för programmeringsundervisningen är att eleverna lär sig att ge instruktioner, förstår begreppen sekvens, villkor och upprepning och att de kan identifiera formler som upprepas. I årskurs 3–6 lär sig eleverna att planera och skapa datorprogram i en visuell programmeringsmiljö, och eleverna programmerar olika funktioner med hjälp av bland annat automation och robotteknik. Målet för undervisningen är att eleven förstår sambandet mellan orsak och verkan, kan använda villkors- och upprepningsstrukturer samt satser och utvecklar sina färdigheter i att ge exakta instruktioner. Programmering används även som ett verktyg för att skapa produkter. I årskurs 7–9 fördjupar eleverna sina kunskaper i algoritmiskt tänkande, tränar god programmeringspraxis och tillämpar datorprogram i matematikstudierna. Eleverna lär sig att använda och tillämpa grundstrukturerna inom programmering och att använda visuella eller textbaserade programmeringsspråk i problemlösning och förverkling av idéer. [25]

7. Spelifieringsplattformar för undervisning

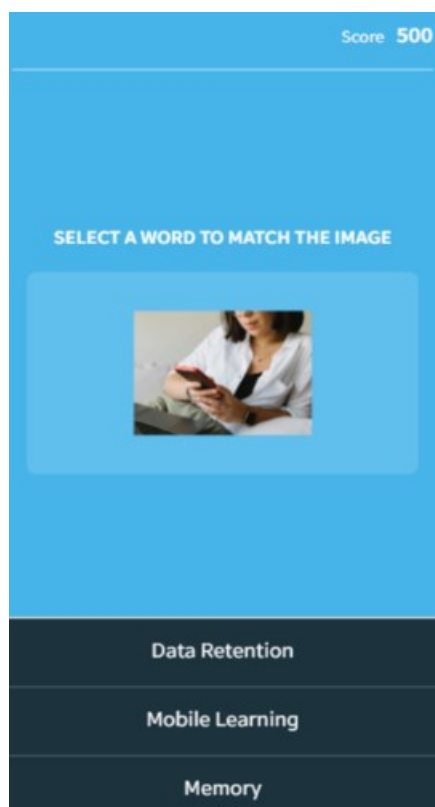
Spelifieringsplattformar är ett sätt för lärare att spelifiera undervisningen och färdiga plattformar sänker tröskeln för lärare att börja med spelifiering. Detta kapitel handlar om några spelifieringsplattformar som kan användas för att spelifiera undervisning och vilka funktioner plattformarna erbjuder.

7.1 EdApp

EdApp är en spelifieringsplattform som har både en gratis och en betald version. Till skillnad från många andra plattformar har EdApp tillräckligt med funktioner i sin gratisversion så att det är möjligt att spelifiera en hel kurs. Ifall läraren inte är tekniskt kunnig så erbjuder EdApp mot betalning en tjänst där företaget sammanställer kursen enligt lärarens önskemål. EdApp har som mål att inläringen ska kännas som ett spel och vara roligt. Enligt statistik på hemsidan är majoriteten av de som använder EdApp av den åsikten att de är mer motiverade att fortsätta med kursen på grund av spelifiering. [26]

EdApp försnabbar skapandet av kurser med de färdigt spelifierade mallarna. Det finns åtta olika spelifierade mallar som kan användas. I ordsökning ska eleven hitta specifika ord i ett rutfält med omblandade bokstäver. Detta hjälper eleven att minnas nylärda ord. Hisspelet går ut på att eleven ska kunna para ihop en bild med rätt beskrivning. Para ihop bilder med rätt ord går ut på att eleven ska hitta samband mellan ord och bilder för att kunna para ihop dem rätt. Jeopardy, som har fått namn efter en spelshow med samma namn, består av olika kategorier och varje kategori består av frågor av olika svårighetsgrad. Svårare frågor ger mera poäng och svaret på frågan är alltid sant eller falskt. I bokstavsvirrvarr (*Letter jumble*) ska eleven, på basis av en bild som är delvis täckt, veta vad bilden föreställer. Eleven får mera poäng om eleven vet vad bilden föreställer då den är täckt. Minnesspelet har ett rutfält med ikoner som har olika ord eller definitioner på baksidan av dem. Elevens uppgift är att klicka på ikonerna och komma ihåg var den rätta definitionen för rätt ord finns. Poäng i spelet fås då eleven parar ihop rätt ord med rätt definition. I nästa spel ska eleven sätta bilder i rätt ordning. Det sista spelet kallas för sant eller falskt och där ska eleven dra ett påstående mot höger om det är sant och mot vänster om det är falskt. [26]

Förutom spelifierade mallar kan läraren använda sig av emblem och banderoller med valfri text för att motivera eleverna. För att motivera tävlingsinriktade studerande kan läraren införa en topplista där eleverna kan se hur många poäng de andra eleverna har samlat i de olika spelen. I EdApp är det möjligt att ge belöningar i form av presentkort för de som klarar sig bäst i topplistan. Då en kurs är avslutad i EdApp kan läraren belöna de elever som har klarat av kursen med certifikat. [26]



Figur 2. Exempel på hur en spelifierad mall ser ut i EdApp. [26]

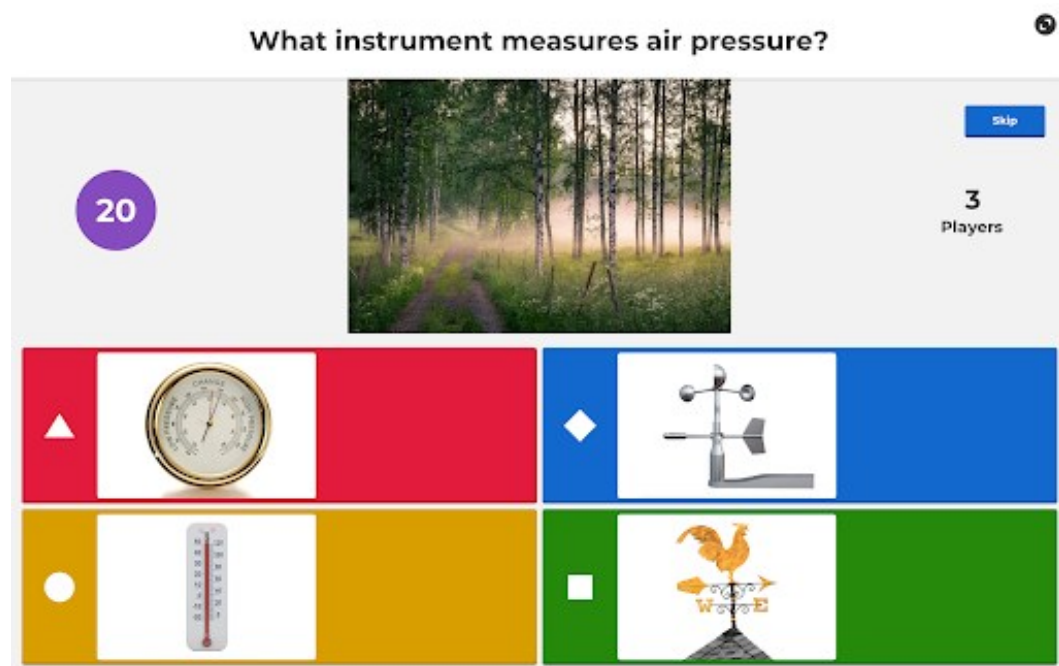
7.2 Kahoot!

Kahoot! är en spelbaserad undervisningsplattform, där läraren lätt kan skapa undervisningsspel och frågesporter. Det är inte möjligt att spelifiera en hel kurs i Kahoot! men däremot är plattformen bra att använda till bland annat förhör. Kahoot! har både en gratisversion med grundläggande funktioner och en betald version för ytterligare funktioner som färdiga frågesporter. [27]

Kahoot! spelas genom att elever samlas vid en skärm där alla frågor och svarsalternativ kommer upp. För att kunna svara på frågorna använder eleverna sig av till exempel sina egna telefoner eller datorer där de ska vara inloggade till spelet via hemsidan med hjälp av en PIN-kod som är synlig på den gemensamma skärmen.

Det finns också en Kahoot!-applikation för telefoner om eleverna inte vill använda hemsidan för att spela. Förutom realtidsspel kan Kahoot! spelas i egen takt genom att läraren skickar Kahoot!-utmaningar till eleverna. Eleverna kan också spela färdigt gjorda frågesporter på Kahoot! som någon annat har skapat. Frågorna i Kahoot! görs så att det finns maximalt fyra svarsalternativ. Frågorna kan innehålla bilder, text, videon och diagram beroende på hurdan frågan är. Det är även möjligt att mer än ett svarsalternativ är rätt och då får alla elever som har svarat något av de rätta svarsalternativen poäng. [27]

Spelifieringselement som Kahoot! erbjuder är en topplista och de tre bästa får virtuella medaljer på sina skärmar. För lärare har Kahoot! ett certifikat som de får efter avslutad kurs i att bemästra plattformen. Lärarkursen består av tre nödvändiga kurser där belöningen är ett brons-, silver- och guldemblem för slutförd del. Om läraren ytterligare vill öka på sitt Kahoot!-kunnande finns det fördjupade kurser där belöningarna är olika emblem. [27]



Figur 3. Bild på hur en Kahoot! kan se ut. [27]

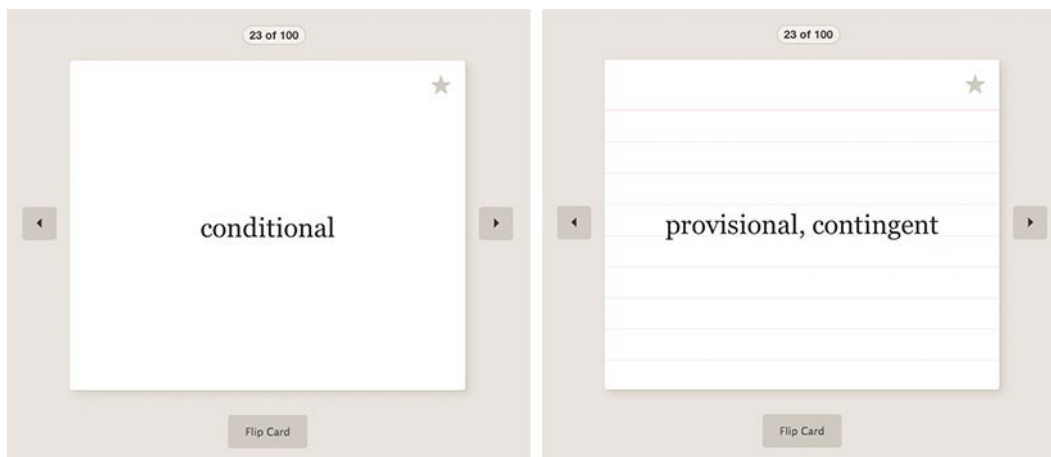
7.3 Quizlet

Quizlet är en spelifieringsplattform som ursprungligen har fungerat som en inlärningsplattform för Quizlets grundare Andrew Sutherland. I början hade Quizlet endast en funktion och det var att användaren kunde skapa flashkort med valfritt tema. Quizlet har både en gratis- och betalversion men ingendera versionen

kan användas till att spelifiera en hel kurs. Det som quizlet är bra till är att lära sig nya ord eller beskrivningar på funktioner med hjälp av flashkortet. Ämnen som Quizlet kan användas för är bl.a. språk, matematik, datavetenskap, statsvetenskap och konst. [28]

Det finns sex olika spelifieringsfunktioner i Quizlet. Flashkortet är virtuella kort där det finns en fråga på ena sidan och ett svar på andra sidan. Eleven lär sig genom att svara på frågan och kontrollera om hen har haft rätt genom att svänga på flashkortet. Det finns även färdiga flashkort på hemsidan om eleven inte vill skapa egna flashkort. Förhørfunktionen använder sig av flashkortet för att generera ett förhør där svarsalternativen kan vara sant/falskt, flerval, skrivna eller att kombinera ihop rätt svarsalternativ. Eleven kan välja själv hur många frågor det finns i förhøret och hur länge hen har tid på sig att svara på frågorna. Inlärningsfunktionen fungerar på samma sätt som ett förhør men den använder sig av AI så att frågorna blir svårare att besvara vartefter eleven har lärt sig något nytt från inlärningsförhøret. Lösningfunktionen använder sig av böcker för att förklara stegvis hur man ska lösa olika problem. Q-chat är en interaktiv AI-tutor där eleven kan skriva meddelanden med tutorn som hjälper eleven att förstå materialet samt ger tips om eleven har svårigheter med något. AI-tutorn är uppbyggd med hjälp av ChatGPT för att göra inlärningen rolig och effektiv. Utspridd repetition-funktionen sorterar flashkort i olika grupper baserat på hur bra eleven kommer ihåg materialet. För att förbättra inlärningen och att eleven kommer ihåg materialet längre påminner Quizlet hen om när det finns behov att repetera de olika flashkortet med hjälp av funktionen utspridd inlärning. [28]

Quizlet har även några funktioner för lärare som vill använda det i undervisningen. Quizlet Live använder sig av olika flashkort för att skapa en frågesport som hela klassen kan delta i med sina telefoner genom att skanna en QR-kod. Vinnaren är den som först svarar rätt på alla frågor. Kontrollpunktsfunktionen kan användas av lärare för att kontrollera hur mycket eleverna har förstått av undervisningen så att läraren vet vad eleverna behöver öva på mera. [28]



Figur 4. Exempel på hur flashkorten kan se ut i Quizlet. [28]

7.4 Archy Learning

Archy Learning är en betald spelifieringsplattform som strävar efter att sammanföra människor och utbildning oberoende av vad de vill undervisa eller lära sig. Plattformen används också av lärare till att bättre kunna övervaka elevernas inläring. Funktioner som Archy Learning erbjuder är bl.a. frågesporter, interaktiva videomoduler och olika spel för att spelifiera undervisningen. [29]

Archy Learning har flera funktioner som är användbara för lärare. Det är möjligt att övervaka hur bra eleverna klarar sig i olika delmoment av kursen och när eleverna är mest aktiva med kursen. I *Head Office* finns en mer detaljerad version av hur eleverna framskrider i kursen där de individuella framstegen i varje delmoment kan ses av läraren. Lärarna behöver inte ha mycket erfarenhet av teknik för att kunna skapa en sida på Archy Learning eftersom de endast behöver dra och släppa olika sidfunktioner till valfri plats för att sidan ska fungera. [29]

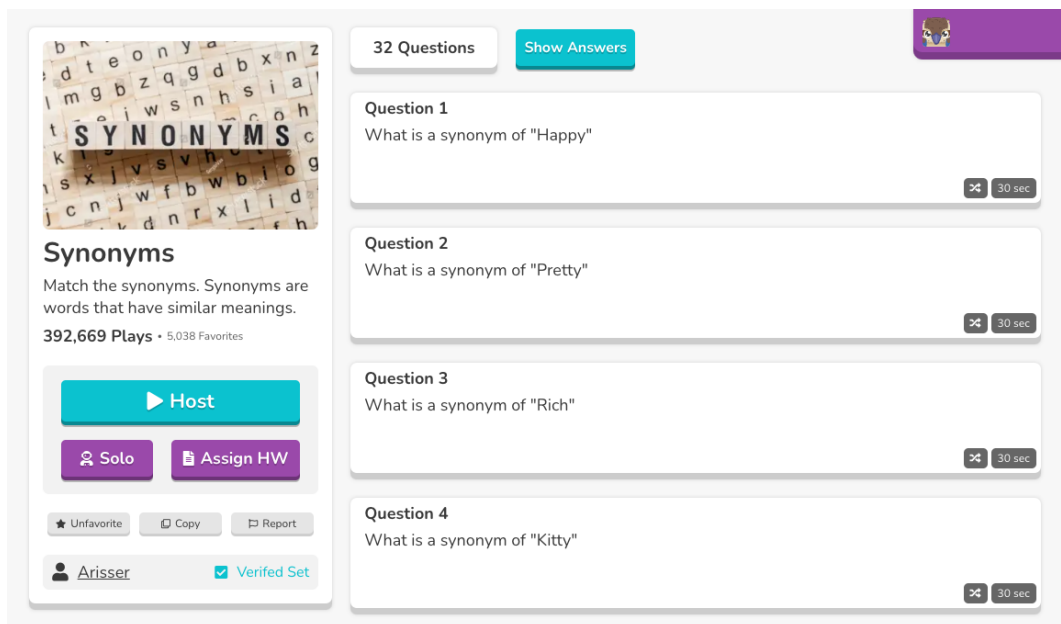
7.5 Blooket

Blooket är en spelifieringsplattform som strävar efter att ändra på hur elever lär sig och att göra själva inläringen mer underhållande. Plattformen har en gratis- och en betalversion men alla nödvändiga funktioner finns i gratisversionen. Det är inte möjligt att spelifiera en hel kurs i Blooket eftersom plattformen är avsedd för frågesporter med olika spellägen. [30]

I Blooket skapar läraren frågesporter genom att välja från färdiga frågeuppsättningar i Blooket-databasen eller genom att skapa egna. I den färdiga databasen finns frågor om bl.a. matematik, vetenskap och samhällslära. För att

färdigställa frågesporten väljs ett spelläge varefter läraren kan vara värd för frågesporten. Deltagande i en Blooket-frågesport fungerar på samma sätt som Kahoot! [27] d.v.s. läraren är värd för frågesporten på en skärm som alla elever kan se och eleverna deltar med sina egna telefoner genom att skriva in rätt spel-ID. Eleverna kan även välja hur de ser ut i spelet m.h.a. *blooks* som är vad alla karaktärer i Blooket kallas för. *Blooks* kan erhållas genom att svara rätt på frågor i olika spellägen och samla mynt som *blooks* kan köpas med i Blookets butik. Efter frågesporten kan läraren analysera resultaten för att se hur bra eleverna har klarat sig i de olika delarna av frågesporten. Det är även möjligt att spela på Blooket utan att någon är värd så läraren kan ge frågesporter som hemläxa till eleverna. [30]

Det finns många olika spellägen i Blooket. En del av dem är endast tillgängliga en viss tid på året, exempelvis är ett spelläge med jultema endast tillgängligt i december, och en del kräver betalversionen. På grund av den stora mängden olika spellägen kommer endast några av dem tas upp för att förstå idén för hur Blooket fungerar. *Classic* är det traditionella spelläget som liknar mest en vanlig frågesport. Målet med spelläget är att svara rätt på frågor så snabbt som möjligt. I *Tower of Doom* ska eleven svara rätt på frågor för att få bättre attribut som krävs för att kunna vinna mot olika fiender i spelet. Om eleven svarar rätt på en fråga får hen själv välja ett nytt attribut av tre olika alternativ men svarar eleven fel är det en AI som väljer attributet vilket kan sluta dåligt. *Tower Defense* är ett spelläge där eleven får bygga torn eller förbättra sitt försvar när hen svarar rätt på frågor. Tornen behövs för att eleven ska kunna försvara sig mot elaka *blooks*. *Gold Quest* går ut på att eleverna ska samla guld genom att välja en kista varje gång de svarar rätt på en fråga. Kistans innehåll varierar mellan guld, att eleven får stjäla guld av en annan elev eller att kistan är tom. Om eleven svarar fel på en fråga måste hen vänta 5 sekunder innan hen får fortsätta besvara frågor. [30]



Figur 5. Exempel på hur BlooKet ser ut då spelläget ska väljas. [30]

7.6 Open edX

Open edX är en spelifieringsplattform där det är möjligt att spelifiera en hel kurs. Harvard och MIT är grundarna av plattformen som ursprungligen var avsedd för MOOC-kurser (*Massive Open Online Course*) men plattformen har utvecklats så att den kan användas både inom undervisningen och olika företag. Plattformen är gratis om läraren själv bygger upp och upprätthåller sin kurs men i annat fall upp bärs en månatlig avgift. [31]

Plattformen kan visas på två olika sätt beroende på om man är lärare eller elev. Läraren kan publicera kurser och nya inlägg på diskussionsforum, hantera grupper, redigera vitsord och kommunicera med elever. Eleven har tillgång till sin profil, kan kontrollera sin inskrivningsstatus och bläddra bland kurser. Open edX är tillgänglig för dator, iOS och Android och plattformen understöder distansundervisning. I plattformen är det möjligt att ha olika inlämningsuppgifter för eleverna och läraren kan ha teorin i text- eller videoformat. [31]

The screenshot shows the user interface of an edX course. At the top left is the edX logo and the course title "edX: DemoX.1 Demo Course". At the top right, there is a "Help" link and a user profile for "marcoatedx". Below the header is a navigation menu with links for "Home", "Course", "Discussion", "Wiki", "Progress", "Notes", and "Instructor". The "Course" link is highlighted. On the left side, there is a vertical "Support" button. The main content area is titled "Course Outline" and contains the following sections:

- Introduction**
Welcome to an edX Course!
- Week 1: Experiencing Course Content**
 - Lesson 1: edX Content Basics (with a "Resume Course" button)
 - Lesson 1b: Advanced edX platform navigation
 - Homework 1: Your First Grade
- Week 2: Being Social**
 - Lesson 2: A Social Student
 - Homework 2: Forum Introduction
- Week 3: Completing a Course**

Figur 6. Exempel på Open edX utseende. [31]

8. Programmeringsläger

Projektet i avhandlingen genomförs i form av ett programmeringsläger för elever i grundskolan. Under lägret får eleverna lära sig programmering i Python med hjälp av spelifiering.

8.1 Lärandemål och läroobjekt i programmeringslägret

Det som deltagarna lär sig under programmeringslägret beskrivs med hjälp av lärandemål och läroobjekt. Läroplanen används som stöd för att beskriva lärandemålen och läroobjekten.

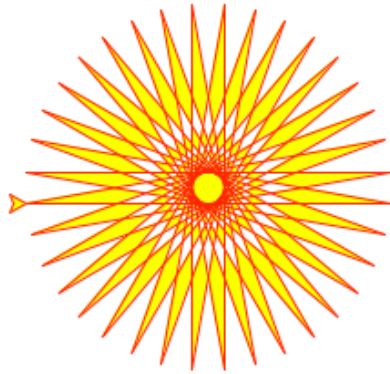
8.1.1 Lärandemål

Programmeringslägret har tre lärandemål som deltagarna förväntas behärska efter att de avklarat lägret.

Det första lärandemålet är att deltagarna får en introduktion till Pythonprogrammering. Deltagarna lär sig vad Python är för något och varför de har nytta av att lära sig programmering i Python. Till introduktion ingår även installation av Python på deltagarnas datorer. Lärandemålet stöder läroplanen eftersom det utvecklar deltagarnas förmåga att uttrycka sina matematiska tankar med olika hjälpmedel och varierande arbetssätt och digitala verktyg används i undervisningen.

Det andra lärandemålet består av att deltagarna lär sig Pythonprogrammering med hjälp av Python Turtle Graphics. Python Turtle Graphics, som också kallas för Python Turtle, är en implementation av det populära geometriska ritverktyget Turtle Graphics som introducerades i programmeringsspråket Logo och utvecklades av Wally Feurzeig, Seymour Papert och Cynthia Solomon år 1967 [32]. Verktyget består av en sköldpadda med en penna och deltagaren programmerar sköldpaddans rörelser i Python för att skapa en teckning. Ursprungligen skapades verktyget till undervisningsbruk eftersom eleverna genast ser ett visuellt resultat på sin programmeringskod. Lärandemålet stöder det matematiska tänkandet, algebra och geometri och mätning i läroplanen. Det matematiska tänkandet utvecklas då deltagarna planerar och utarbetar datorprogram i visuella programmeringsmiljöer och då orsakssammanhang och samband i matematiken upptäcks. Kunskaper i algebra utvecklas då deltagarna

söker lösningar till ekvationer för att kunna producera månghörningar. Deltagarnas kunskaper i geometri utvecklas eftersom de ritar olika kroppar och figurer med Python Turtle. Deltagarna lär sig även begreppen punkt, sträcka, rät linje och vinkel om de inte har lärt sig begreppen i matematikundervisningen.



Figur 7 Exempel på en teckning gjord med Python Turtle [32]

Det tredje läromålet består av att deltagarna lär sig utföra enkla matematiska operationer i Python. Under programmeringslägret lär sig deltagarna utföra enkla uträkningar i Python med räkneoperationerna addition, subtraktion, multiplikation och division. Lärandemålet stöder inläringen av tal och räkneoperationer i läroplanen eftersom alla räkneoperationer övas i mångsidiga situationer och med ett nytt hjälpmedel.

8.1.2 Läroobjekt

Programmeringslägret består av tio läroobjekt som stöder deltagarna att uppnå lägrets lärandemål.

De tre första läroobjekten är Pythonfunktionerna *input*, *import* och *print*. Deltagarna lär sig hur de olika funktionerna fungerar och när de används i Python Turtle. Eftersom deltagarna går i grundskolan, kommer dessa funktioner inte förklaras i detalj och deltagarna får färdigt den del av koden där funktionerna används.

Läroobjektet variabel består av att deltagarna lär sig skapa olika typer av variabler. Deltagarna får en lista på några variabeltyper som de t.ex. kan använda sig av i olika räkneuppgifter. Läroobjektet aritmetiska uttryck består av att deltagarna lär sig använda räkneoperationerna addition, subtraktion, multiplikation och division i

Python. Om deltagarna vill ha mer krävande räkneuppgifter kan de använda sig av olika variabeltyper i räkneoperationerna.

Läroobjektet geometri är det som kommer vara det mest visuella av alla läroobjekt eftersom deltagarnas uppgift i Python Turtle är att rita olika former och linjer. De begrepp som deltagarna lär sig under programmeringslägret är triangel, cirkel, månghörning, rektangel och linje.

Villkorssatser består av satserna *if* och *else*. Deltagarna lär sig vad villkorssatser är och de får konkreta kodexempel som de kan använda sig av när de programmerar. Deltagarna lär sig även vad upprepningsatser är eftersom det kan försnabba ritandet av månghörningar i Python Turtle. Av upprepningsatserna lär sig deltagarna endast om *for*-slingor och de får ett konkret kodexempel där de endast är tvungna att ändra på variabelvärden för att skapa olika månghörningar.

Logiska uttryck används till olika jämförelser och består av operationerna *and*, *or* och *not*. Deltagarna lär sig vad logiska uttryck är och enkla användningssätt av dem. Boolean som datatyp är det sista läroobjektet och består av de booleska värdena *true* och *false*. Deltagarna lär sig vad booleska variabler är och när de kan användas med enkla exempel.

8.2 Dagsprogrammet till programmeringslägret

Programmeringslägret är ett fem dagar långt läger och målgruppen är elever i årskurs 5–6 som är intresserade av att lära sig programmering i Python. Python Turtle används under lägret, och en lägerdag är fem timmar lång inklusive en lunchpaus. Orsaken till att Python Turtle används är att deltagarna direkt ser hur deras programmering påverkar sköldpaddans rörelser på skärmen. Detta stöder läroplanens [24, 25] beskrivning av att elever i årskurs 3–6 lär sig programmering i en visuell programmeringsmiljö. Nedan följer en mer detaljerad beskrivning över vad deltagarna lär sig under varje dag av programmeringslägret. Hur allt spelifieras går igenom i kapitel 8.3, och därför beskrivs de momenten inte i detalj i denna beskrivning.

8.2.1 Dag 1

Första dagens tema är en introduktion till Python. Deltagarna får lära sig vad Python är och vad det kan användas till för att förstå varför de har nytta av att lära sig

programmeringsspråket. Efter introduktionen laddar deltagarna ned Python på sina egna datorer och får hjälp av lägerledarna vid behov. För introduktionen till programmering i Python arbetar deltagarna i par med ViLLE-uppgifter där teorin för printfunktionen och enkla matematikberäkningar (addition, subtraktion, multiplikation och division) förklaras med hjälp av självrättande uppgifter och spelifiering.

8.2.2 Dag 2

Temat för dag två är en introduktion till Python Turtle. I Python Turtle är idén att deltagarna ritar olika saker genom att programmera hur en penna rör sig på en rityta. Deltagarna får välja om de arbetar ensamma eller i par med ViLLE-uppgifter om olika kommandon i Python Turtle. ViLLE-uppgifterna kommer att vara uppdelade så att deltagarna först gör en spelifierad uppgift där de lär sig några kommandon i Python Turtle, och därefter får de själv prova att utföra kommandona i Python Turtle för att konkret se hur kommandona fungerar. Kommandon som deltagarna lär sig är bland annat hur de ändrar formen på pilen i Python Turtle till en sköldpadda och hur sköldpaddan rör sig framåt, svänger, byter färg och ändrar tjocklek på pennan som sköldpaddan ritar med.

8.2.3 Dag 3

Under dag tre lär sig deltagarna rita olika former i Python Turtle med hjälp av spelifierade ViLLE-uppgifter. Förutom att rita former lär sig deltagarna även att fylla i formerna med olika färger och hur de kan rita flera former på samma rityta genom att lyfta och sätta ned pennan. Deltagarna lär sig också hur de ska räkna ut vinklar så att de vet hur mycket sköldpaddan ska svänga på sig för att bilda en specifik form. För att enklare kunna rita t.ex. stjärnor i Python Turtle lär sig deltagarna även hur villkorssatser kan användas.

8.2.4 Dag 4

Temat för den fjärde dagen är hur *for*-slingor används i Python Turtle för att rita olika former och figurer. Deltagarna lär sig teorin om *for*-slingor genom spelifierade ViLLE-uppgifter och får därefter öva på användningen av *for*-slingor i Python Turtle med givna uppgifter. Deltagarna lär sig även vad logiska uttryck och booleska variabler är och hur de används med några enkla ViLLE-uppgifter.

8.2.5 Dag 5

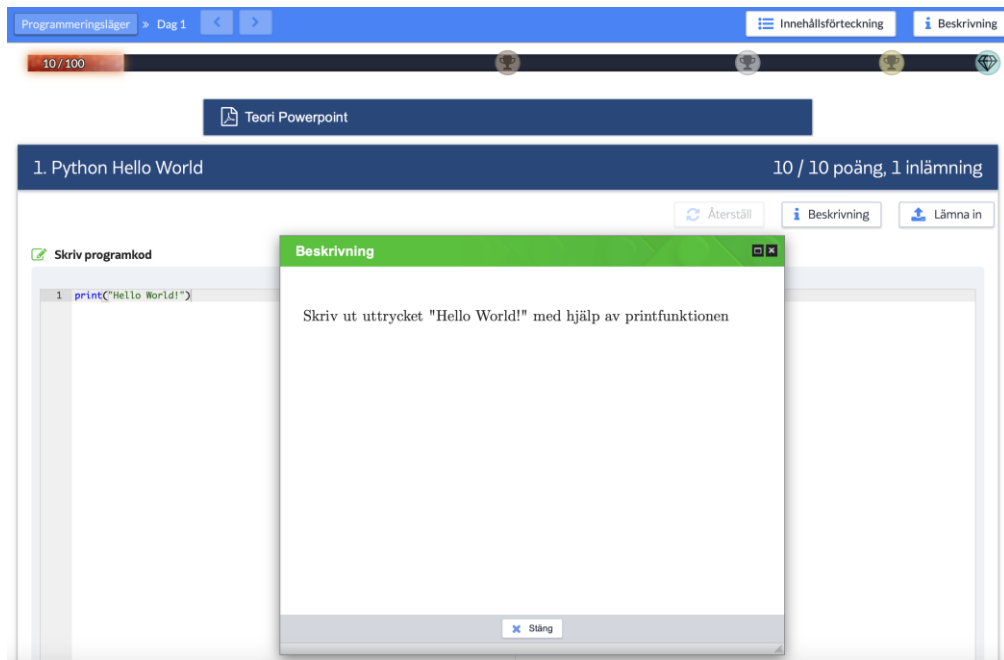
Under den sista dagen av programmeringslägret har deltagarna som uppgift att skapa en egen teckning i Python Turtle där de får utnyttja allt som de har lärt sig under lägret. Teckningen ska innehålla bland annat minst en form eller figur gjord med en *for*-slinga samt olika färger och tjocklekar på strecken. Under slutet av dagen presenterar deltagarna sina konstverk för de andra lägerdeltagarna.

8.3 Spelifieringsmoment

Enligt läroplanen [24] är pedagogiska spel och lekar ett viktigt arbetssätt som motiverar eleverna. I programmeringslägret används spelifiering för att motivera deltagarna att lära sig programmering i Python. Spelifieringsmomenten i lägret går igenom dagvis och illustreras med skärmdumpar från ViLLE.

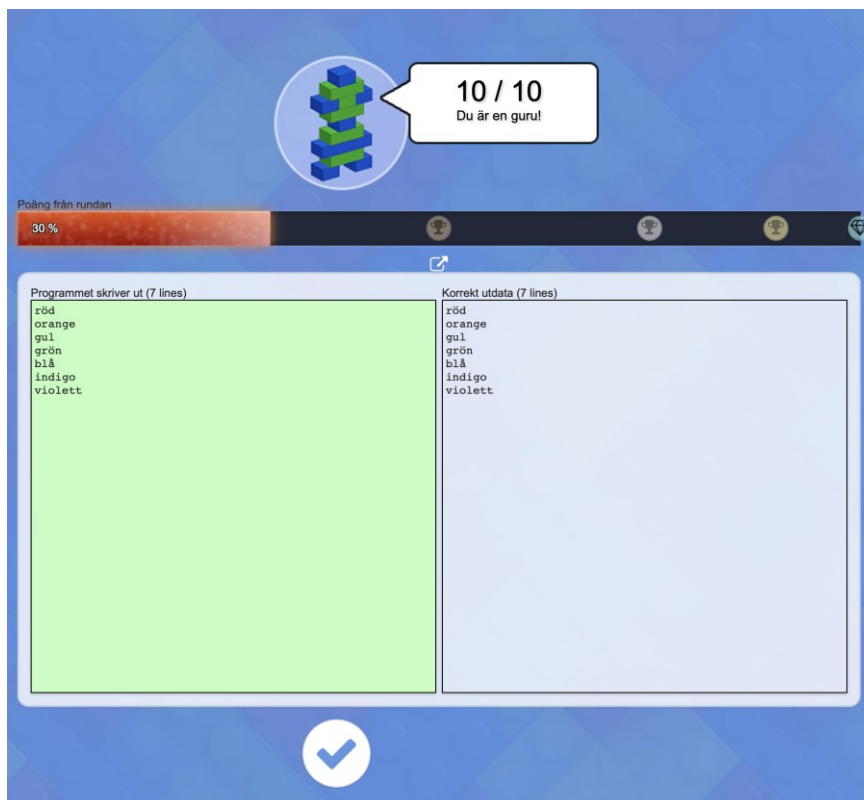
8.3.1 Dag 1

Den första dagen består av att deltagarna får en introduktion till Pythonprogrammering genom enkla kommandon. I ViLLE används uppgiften programmeringsuppgift (kapitel 5.2) till alla uppgifter där deltagarna ska programmera i Python. Den första uppgiften består av att deltagarna endast ska skriva ut uttrycket *Hello World!* med hjälp av printfunktionen. Printfunktionen övas under den första dagen med hjälp av uppgifter där deltagarna både räknar och skriver olika meningar och räkneuttryck. I de svårare uppgifterna skriver deltagarna flera rader kod där de använder sig av både räkneuttryck och text. Deltagarna får poäng för varje uppgift som de har gjort och de kan både se hur många poäng de har fått i en specifik uppgift och hur många poäng de har samlat ihop totalt. En förloppsindikator för första dagens framsteg finns även synlig högst upp på sidan så att deltagarna enkelt kan följa med hur många poäng de behöver för att vara godkända.



Figur 8 Exempel på en programmeringsuppgift i ViLLE

För att uppmuntra deltagarna att fortsätta ger ViLLE kontinuerlig feedback baserat på hur bra deltagaren har gjort uppgiften. Förloppsindikatorn syns även efter varje gjord uppgift så att deltagaren hela tiden kan kontrollera hur nära hen är att bli godkänd.



Figur 9 Exempel på kontinuerlig feedback i ViLLE

För att belöna olika godkända resultat används ett pokalsystem i ViLLE. Pokalerna fungerar som en belöning för deltagarna när de uppnår en bestämd poängmängd. Det finns en förloppsindikator som visar hur mycket av den totala poängmängden deltagaren har och hur nära hen är att uppnå nästa pokal. De fyra pokalerna är utspridda så att deltagaren uppnår bronspokalen vid 50 % av den totala poängmängden, silverpokalen vid 75 %, guldpokalen vid 90 % och diamantpokalen vid 100 % av den totala poängmängden. Pokalernas plats på förloppsindikatorn illustrerar hur nära deltagarna är att uppnå den pokalen och då poängmängden uppnås ändras pokalfärgen från genomskinlig till rätt respektive färg för pokalerna. Det visas även en förloppsindikator i rött eller grönt vid varje dag som illustrerar poängmängden som deltagaren har fått under en viss dag. I figuren är dag 1 grön eftersom minst hälften av den totala poängmängden är uppnådd och dag 2 är röd eftersom poängmängden ännu inte är uppnådd. Dag 1 har även en bronspokal för att illustrera att deltagaren har klarat av minst 50 % av den totala poängmängden. Den totala poängmängden för hela programmeringslägret är 500 poäng och den totala poängmängden för varje dag är 100 poäng.



Figur 10 Förloppsindikatorn med pokalsystemet i ViLLE

8.3.2 Dag 2

För att lära sig om Python Turtle används en övning i ViLLE som kallas för dialog (kapitel 5.2). Under programmeringslägret används dialogrutorna för att beskriva teorin för Python Turtle och deltagarna svarar på frågor efter att de har läst några dialogrutor. På detta sätt får deltagarna läsa om teorin i egen takt och upprepa de väsentliga delarna i frågorna som besvaras. På grund av att det är mer givande för deltagarna att själva programmera i Python Turtle lär de sig endast teorin till Python Turtle med hjälp av ViLLE och spelifiering. Deltagarna får öva på den teori som de har lärt sig med hjälp av olika uppgifter som görs i Python Turtle.

I början av en Python Turtle kod skrivs alltid dessa två rader:
from turtle import *
shape('turtle')

Den första raden importerar allt som behövs för att man kan använda Python Turtle. Rad två ändrar kursorn till en sköldpadda. Det finns andra kursormodeller men under lägret kommer endast sköldpaddan att användas.

Vad skrivs i början av en Python Turtle kod?

```
from turtle import *  
shape('turtle')
```

Figur 11 Dialogövning i ViLLE

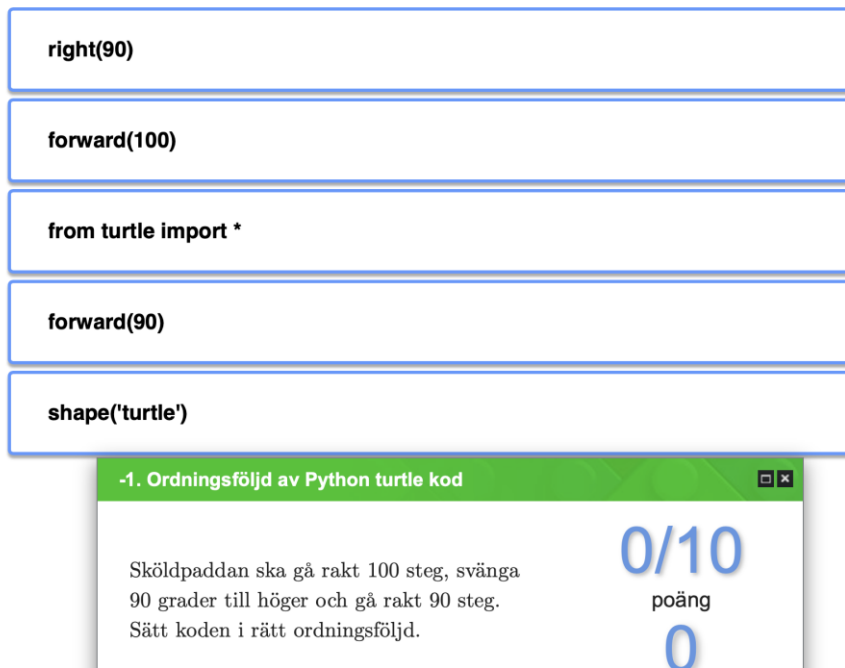
Uppgiften kombinera paren i ViLLE (kapitel 5.2) används till att deltagarna förstår vad olika kommandon i Python Turtle gör. Deltagarna kombinerar rätt kommando med rätt svar för att få poäng. Under lägret används både övningarna kombinera paren och dialog för att deltagarna lär sig de olika kommandona i Python Turtle och förstår vad de betyder och när de används. Dialogövningen används till att introducera deltagarna till olika kommandon och kombinera par används till upprepning av kommandon.

i Lägg de rätta paren bredvid varandra

left(90)	sköldpaddan rör sig bakåt 100 steg
shape('turtle')	sköldpaddan svänger 45 grader till höger
color('blue')	ändrar färgen till blått
forward(100)	sköldpaddan rör sig framåt 100 steg
right(45)	ändrar formen på kursorn till en sköldpadda
back(100)	sköldpaddan svänger 90 grader till vänster

Figur 12 Kombinera paren ViLLE-övning

ViLLE-uppgiften generell sortering (kapitel 5.2) används under programmeringslägret till att deltagarna lär sig att skriva Pythonkod i rätt ordning. I en introduktionsuppgift i Python Turtle lär de sig att följa givna instruktioner på hur sköldpaddan rör sig. Baserat på hur bra deltagarna klarar av uppgiften får de poäng.



Figur 13 Generell sortering ViLLE-övning

Efter teorigenomgången får deltagarna uppgifter där de själva får programmera i Python Turtle. Under dag två består uppgifterna av att sköldpaddan rör sig framåt, svänger och att deltagarna byter färg och bredd på sköldpaddans penna. Deltagarna tilldelas en lista med alla Python Turtle-kommandon som används under programmeringslägret så att deltagarna inte är tvungna att komma ihåg allt utantill.

8.3.3 Dag 3

Under dag tre fördjupas kunskaperna i Python Turtle med genomgång av hur olika former ritas. Formerna som går igenom är triangel, kvadrat, rektangel och cirkel. I ViLLE används dialogövningar för att gå igenom hur olika former programmeras i Python Turtle. För att få upprepning och mera övning används kombinera paren och generell sortering i ViLLE. Deltagarna lär sig även flera kommandon i Python Turtle som att lyfta och sätta ned pennan och att fylla former med färger. Efter genomgången teori får deltagarna uppgifter som de får arbeta med i Python IDLE endera ensamma eller i par.

En kvadrat består av 4 lika långa linjer och det är 90 graders vinklar mellan linjerna

I Python Turtle ser koden för en kvadrat med sidlängden 100 ut på detta sätt:

```
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
forward(100)
left(90)
forward(100)
```

Vinkeln i en kvadrat är alltid 90 grader så det är endast sidlängden som behöver ändras

Hur ser koden ut för en kvadrat med sidlängden 80?

Figur 14 Teori till programmering av en kvadrat ViLLE-övning

För att underlätta ritandet av t.ex. stjärnor i Python Turtle lär sig deltagarna hur villkorssatserna *if* och *else* fungerar. Deltagarna får några ViLLE-övningar med villkorssatser för att lära sig vad villkorssatser är och hur de fungerar. Deltagarna får färdiga kodsnuttar för att programmera former med hjälp av villkorssatser. Orsaken till användningen av färdiga kodsnuttar är att det finns begränsad tid under programmeringslägret och det prioriteras under lägret att deltagarna får använda sig av olika funktioner i Python Turtle istället för att förstå teorin bakom allt.

Ett program har som uppgift att kontrollera om någon gissat rätt Pelles favoritfärg. Om någon gissar rätt hans favoritfärg svarar programmet med "Du gissade rätt Pelles favoritfärg" och annars (=du gissade på en annan färg än Pelles favoritfärg) svarar programmet med "Tyvärr gissade du fel".

Vad tror du att är svaret på if-satsen i påståendet?

Vad tror du att är svaret på else-satsen i påståendet?

Figur 15 ViLLE-övning med temat introduktion till villkorssatser

8.3.4 Dag 4

Under dag fyra lär sig deltagarna alternativa sätt att rita figurer i Python Turtle och vad booleska variabler och logiska uttryck är.

Deltagarna använder endast *for*-slingor för att lättare kunna rita t.ex. månghörningar och stjärnor. På grund av deltagarnas utbildningsnivå får de färdiga kodsnuttar till alla för programmeringslägret nödvändiga figurer och teoriövningarna i ViLLE består av att deltagarna förstår hur de ändrar på variabelvärden i den färdiga koden för att ändra på t.ex. figurens storlek. ViLLE-övningen dialog används till inläringen av *for*-slingor. Efter teorin provar deltagarna själva på att använda sig av *for*-slingor i Python Turtle.

_n for-slinga för en sexhörning med sidlängden
100 ser ut på detta sätt:

```
from turtle import *  
shape('turtle')  
  
sidlangd = 100  
antalsidor = 6  
for i in range(antalsidor):  
    forward(sidlangd)  
    right(360 / antalsidor)
```

I koden är det endast sidlängden (sidlangd) och antalet sidor (antalsidor) som man kan ändra på. Sidlängden ändras till den önskade sidlängden och antalet sidor påverkar hurdan månghörning som skapas. Om antalsidor är 8 skapas en oktagon.

Vad är värdet på antalsidor om man vill rita en niohörning?

Om sidlängden på en niohörning är 90, vad är värdet på sidlangd?

Figur 16 ViLLE-övning om introduktion till månghörningar programmerade med *for*-slingor

Booleska variabler och logiska uttryck är något som deltagarna stöter på om de själva letar efter hur olika figurer kan ritas i Python Turtle. På grund av detta får deltagarna lära sig vad booleska variabler och logiska uttryck är och de får göra några ViLLE-övningar för att förstå hur dessa fungerar. Deltagarna får ytterligare öva på booleska variabler och logiska uttryck genom olika meningar gjorda i ViLLE-övningen dialog där de i små grupper funderar på vilket logiskt uttryck det är frågan om eller vilken boolesk variabel som är svaret. Denna ViLLE-övning ger

inga poäng eftersom idén är att deltagarna tillsammans funderar och kommer fram till svaren istället för att de känner press över att de är tvungna att prestera bra.

Booleska variabler består av två värden: True och False. True betyder sant och False betyder falskt.

Värdet på booleska variabler beror på om påståenden är sanna eller falska. Om ett påstående stämmer är värdet på den booleska variabeln True och om ett påstående inte stämmer är värdet på den booleska variabeln False.

Pelle gillar katter. Han har en vit katt.

Är detta påstående sant (True) eller falskt (False):

Pelle har två katter

Figur 17 ViLLE-övning om booleska variabler

Pelle öppnar kylskåpet och till hans fasa är det tomt. Han är tvungen att gå till affären för att fylla kylskåpet. På grund av de dyra bränslepriserna tar Pelle cykeln istället för bilen till affären.

Är påståendet sant eller falskt?

Det är billigare att åka cykel än bil.

Figur 18 ViLLE-övning om logiska uttryck

8.3.5 Dag 5

Den sista dagen börjar med att deltagarna lär sig hur *input* fungerar genom att de får en färdig kod med funktionen och de går runt i salen och frågar och svarar på frågor med hjälp av *input*-funktionen.

Under den sista dagen av programmeringslägret är deltagarnas enda uppgift som ger poäng att visa vad de har lärt sig under veckan med hjälp av en teckning och visa upp teckningen till alla lägerdeltagare. Det finns tio obligatoriska saker som

teckningen ska innehålla för att deltagaren uppnår fulla poäng i uppgiften. Då teckningen är klar fyller deltagarna i en enkät på ViLLE som är gjord med ViLLE-frågeuppgift (kapitel 5.2) där de berättar vilka av de tio sakerna de har använt i sin teckning. Som bevis på avklarad programmeringsläger får alla deltagare ett diplom.

1. Har du följt alla teckningsinstruktioner? 0 / 10 poäng, 0 inlämningar

Återställ Beskrivning Lämna in

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

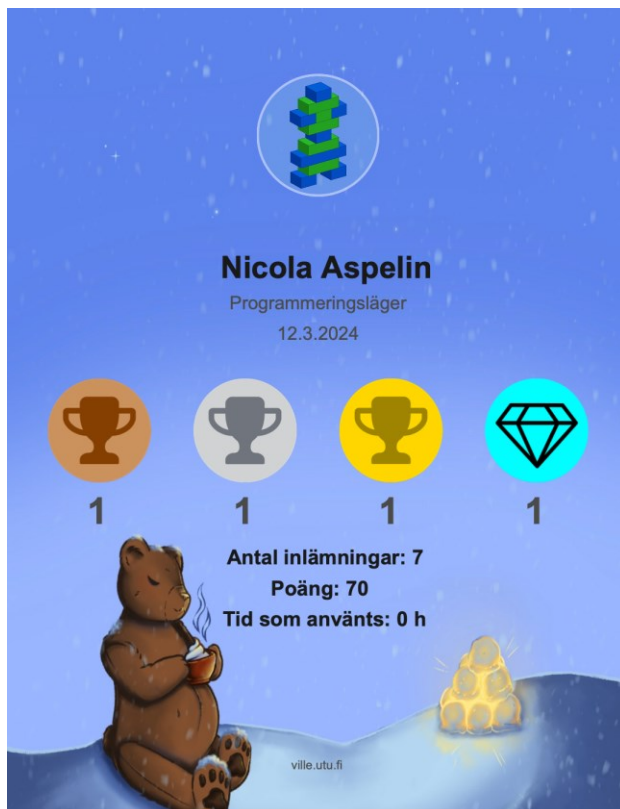
Nästa fråga

Har du använt en for-slinga för att rita en figur?

Nej

Ja

Figur 19 ViLLE-frågeuppgift



Figur 20 Utseende på diplom

9. Diskussion

Den största bristen i programmeringslägret är att riktiga deltagare inte har fått prova på utförandet av lägret. Det att lägret teoretiskt lämpar sig för inläring av Pythonprogrammering med hjälp av spelifiering är inte en garanti för att det lyckas i praktiken. För att kunna bevisa att programmeringslägret lämpar sig för att lära sig programmera i Python och Python Turtle skulle det krävas ytterligare forskning i form av att genomföra programmeringslägret med en testgrupp.

På grund av att programmeringslägret endast är teoretiskt genomfört, är det mer krävande att kontrollera om svårighetsgraden och tidsberäkningen för dagsprogrammet är realistiskt. Läroplanen [24] ger riktlinjer för vad deltagarna förväntas ha för förkunskaper från sin utbildning men det garanterar inte att alla deltagare behärskar alla förkunskaperna. Förutom svårighetsgraden och tidsberäkningen är det även svårt att kontrollera om mängden och kvaliteten på uppgifterna är tillräckliga för att deltagarna lär sig de viktigaste delarna av lägret. För att ta i beaktande deltagarnas olika förkunskaper är en lösning på problemet att alla läroobjekt som går igenom har spelifierade uppgifter av flera olika svårighetsgrader. Då kan deltagarna själva välja hur mycket övning de behöver för att behärska olika läroobjekt.

Under programmeringslägret används spelifiering av olika slag men det som helt saknas är användningen av personifiering. I ViLLE är det inte möjligt att använda olika avatars eller att deltagarna själva kan ändra på utseendet av sina egna spelarupplevelser. De viktigaste spelifieringselementen som nämns i kapitel 2.1 finns med i programmeringslägret eftersom mål, progression och poäng används. Mål används i form av pokaler som erhålls efter att en specifik procentuell mängd av uppgifterna är gjorda. Progression och poäng används i förloppsindikatorn som visar en deltagares egen progression och mängden poäng som hen har erhållit. Användningen av avatars och annan personifiering kräver användning av ett annat spelifieringsverktyg eftersom ViLLE inte är lämpligt för det ändamålet.

Den enda konkreta belöningen som deltagarna får från programmeringslägret är ett diplom. Deltagarna får pokaler när de erhållit tillräckligt med poäng i programmeringslägret men pokalernas huvudsakliga funktion är att fungera som

mål för deltagarna. För att ytterligare motivera deltagarna kunde någon annan belöningsmetod utnyttjas under programmeringslägret.

I kapitel 4.3 nämns användningen av rollspel i programmeringsundervisning. Deltagare som spelar datorspel på fritiden kan vara mer motiverade till att lära sig något nytt med hjälp av konkreta spel i stället för att det används spelifierade element. I ViLLE finns möjligheten att använda olika spel som t.ex. hänga gubbe men de har inte utnyttjats till programmeringslägret. ViLLE skulle kunna användas på ett mer varierande sätt eller man kunde utnyttja andra spelifieringsverktyg för att uppnå en större variation i användningen av olika spelifieringselement.

Användningen av edutainment kunde vara bättre i programmeringslägret. För att kombinera både underhållning och undervisning skulle t.ex. videomaterial vara bra att ha med. Variation i undervisningsmetoderna och användningen av andra verktyg som nämns i kapitel 7 kan vara en lösning på att deltagarna hålls mer motiverade och det är möjligt att de då lär sig materialet bättre.

10. Avslutning

Målet med avhandlingen var att undersöka hur spelifiering kan användas i programmeringsundervisningen. Baserat på teorin gjordes en prototyp i form av ett programmeringsläger med målgruppen elever i grundskolan.

På grund av covid-19 pandemin har det funnits ett ökat behov av att digitalisera undervisningen. Samtidigt har möjligheten till nya undervisningsmetoder ökat och det har blivit möjligt för lärarna att utnyttja spelifiering i en större grad. Spelifiering består av allt från interaktiva uppgifter till fullständiga spel. Forskning har visat att elever lär sig bättre med hjälp av spelifiering eftersom spelifiering ökar deras motivation och koncentrationsförmåga.

Problem med användning av spelifiering är att lärare inte utnyttjar den i så hög grad. En del hjälpmedel är även svåra att lära sig och lärare har nödvändigtvis inte tid att lära sig nya hjälpmedel eftersom behovet av digitala hjälpmedel kom plötsligt med covid-19 pandemin. Det är även mer krävande att mäta resultat, hur bra lärandemålen uppfylls och vilka aktiviteter som främjar elevers prestationer då spelifiering används.

ViLLE är en webbaserad inlärningsplattform där det är möjligt att bl.a. spelifiera en hel kurs. Lärare gynnas av att använda ViLLE eftersom de kan använda sig av färdiga uppgifter som andra lärare har gjort i ViLLE. Det finns forskning där användning av ViLLE i en kurs har jämförts med att använda traditionell undervisning. Forskningsresultaten visar att godkända resultat i en kurs ökar märkbart då ViLLE används vilket är en av orsakerna till att ViLLE har valts som hjälpmedel till att spelifiera programmeringslägret.

Programmeringslägret är ett exempel på hur spelifiering kan utnyttjas för att lära Pythonprogrammering till elever i grundskolan. I programmeringslägret används Pythonmodulen Python Turtle för att eleverna lär sig programmering från en mer visuell synvinkel. ViLLE används som spelifieringsplattform eftersom den erbjuder de önskade formerna av spelifiering. Eftersom programmeringslägret inte genomförts av en testgrupp är det inte möjligt att bevisa att det i praktiken fungerar för att lära deltagarna Pythonprogrammering. Fortsatt forskning på avhandlingen skulle vara att genomföra programmeringslägret och undersöka hur bra deltagarna lär sig Pythonprogrammering med hjälp av lägret.

Spelifiering har många möjligheter i undervisning. För att öka användningsgraden av spelifiering i undervisning krävs det att lärarna är intresserade av att börja med spelifiering och att det finns tillräckligt lättanvända hjälpmedel. I programmeringsundervisning är det viktigt att elever förstår den krävande teorin från början och har motivation till inläringen och där kunde spelifiering vara en lösning på problemet.

Referenser

- [1] F. Groh, "Gamification: State of the Art Definition and Utilization". *Research Trends in Media Informatics*, Ulm University, 2012, pp. 39-46. Länk: <https://d-nb.info/1020022604/34#page=39> (Läst 25.1.2023)
- [2] D. Kučak and M. Kučak, "Gamification in Computer Programming Education – Systematic Literature Review". *2022 45th Jubilee International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 2022, pp. 517-520. doi: 10.23919/MIPRO55190.2022.9803457. Länk: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9803457> (Läst 25.1.2023)
- [3] P. Vranešić, K. Aleksić-Maslač and B. Sinković, "Influence of Gamification Reward System on Student Motivation". *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 2019, pp. 766-772. doi: 10.23919/MIPRO.2019.8756848. Länk: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8756848> (Läst 14.2.2023)
- [4] Okänd författare, "Gamification rewards – the 6 types". Länk: <https://spinify.com/blog/gamification-rewards-the-6-types/> (Läst 14.2.2023)
- [5] A. M. Toda *et al.*, "A Taxonomy of Game Elements for Gamification in Educational Contexts: Proposal and Evaluation". *2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Maceio, Brazil, 2019, pp. 84-88. doi: 10.1109/ICALT.2019.00028. Länk: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8820847> (Läst 14.2.2023)
- [6] F.F.H. Nah, Q. Zeng, V.R. Telaprolu, A.P. Ayyappa and B. Eschenbrenner, "Gamification of education: a review of literature". *International conference on hci in business*, 2014, pp. 401-409. Länk: https://doi.org/10.1007/978-3-319-07293-7_39 (Läst 2.10.2023)
- [7] D. Kučak, D. Bele and Đ. Pašić, "Climbing up the Leaderboard: An Empirical Study of Improving Student Outcome by Applying Gamification Principles to an Object-Oriented Programming Course on a University Level". *2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, Opatija, Croatia,

- 2021, pp. 527-531. doi: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596709. Länk:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9596709> (Läst 25.1.2023)
- [8] D. Tuparova, G. Tuparov and D. Orozova, "Educational computer games and Gamification at the higher education – students’ points of view". *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 2020, pp. 1579-1584. doi: 10.23919/MIPRO48935.2020.9245251. Länk:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9245251> (Läst 8.3.2023)
- [9] H. M. @. Omar and A. Jaafar, "Challenges in the evaluation of educational computer games". *2010 International Symposium on Information Technology*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2010, pp. 1-6. doi: 10.1109/ITSIM.2010.5561336. Länk:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5561336> (Läst 8.3.2023)
- [10] E. Kaila, M. . -J. Laakso, T. Rajala and E. Kurvinen, "A model for gamifying programming education: University-level programming course quantified". *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 2018, pp. 0689-0694. doi: 10.23919/MIPRO.2018.8400129. Länk:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/8400129> (Läst 2.10.2023)
- [11] N. Aksakal, "Theoretical View to The Approach of The Edutainment". *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 186, 2015, pp. 1232-1239. Länk: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.081> (Läst 27.9.2023)
- [12] C. Malliarakis, M. Satratzemi and S. Xinogalos, "Integrating Learning Analytics in an Educational MMORPG for Computer Programming". *2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*, Athens, Greece, 2014, pp. 233-237. doi: 10.1109/ICALT.2014.74. Länk:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/6901446> (Läst 17.3.2023)
- [13] Yanli Wang, Feng Wang, Yun Cheng, Chengling Zhao and Zhongmei Zheng, "The study of characters design in PRG educational games". *2009 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology*, Beijing, 2009, pp. 44-47. doi:

- 10.1109/ICCSIT.2009.5234855. Länk:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5234855> (Läst 8.3.2023)
- [14] Albert webbplats. Länk: <https://hejalbert.se> (Läst 9.10.2023)
- [15] D. Irén, "Gamification design for elementary school education". *21st Student Conference in Interaction Technology and Design*, Umeå, 2021, pp. 10-13. Länk: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1574853/FULLTEXT01.pdf#page=14> (Läst 9.10.2023)
- [16] Khanacademy webbplats. Länk: <https://www.khanacademy.org> (Läst 9.10.2023)
- [17] M. Carreño-León, A. Sandoval-Bringas, F. Álvarez-Rodríguez and Y. Camacho-González, "Gamification technique for teaching programming". *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Santa Cruz de Tenerife, Spain, 2018, pp. 2009-2014. doi: 10.1109/EDUCON.2018.8363482. Länk: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8363482> (Läst 17.3.2023)
- [18] M.-J. Laakso, E. Kaila, E. and T. Rajala, "ViLLE – collaborative education tool: Designing and utilizing an exercise-based learning environment". *Education and Information Technologies*, 2018. Länk: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-017-9659-1#citeas> (Läst 5.12.2023)
- [19] Naps, T. L., Rößling, G., Almstrum, V., Dann, W., Fleischer, R., Hundhausen, C., Korhonen, A., Malmi, L., McNally, M., Rodger, S., & Velázquez-Iturbide, J. Á. (2002). "Exploring the role of visualization and engagement in computer science education". *Working Group Reports from ITiCSE on Innovation and Technology in Computer Science Education*, 35(2), pp. 131–152. (Läst 6.12.2023)
- [20] V. Karavirta, R. Haavisto, E. Kaila, M. -J. Laakso, T. Rajala and T. Salakoski, "Interactive Learning Content for Introductory Computer Science Course Using the ViLLE Exercise Framework". *2015 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering*, Taipei, Taiwan, 2015, pp. 9-16. doi: 10.1109/LaTiCE.2015.24. Länk: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7126224> (Läst: 6.12.2023)

- [21] M. Kuikka, M.-J. Laakso, M. Joshi, "The Effect of the Immediate Feedback by the Collaborative Education Tool ViLLE on Learning for Business Mathematics in Higher Education". *Journal of Educational Technology Systems*, 45(1), 2016, pp. 34-49. Länk: <https://doi.org/10.1177/0047239515625887> (Läst: 6.12.2023)
- [22] NSHU. "Att skriva förväntade studieresultat". 2006. Länk: https://web.archive.org/web/20160218063946/http://kursutveckling.se/dok/nshu_Larandemal_061011.pdf (Läst 8.12.2023)
- [23] L. Ilomäki. "Med kvalitet i fokus – E-läromedlen i undervisning och lärande". *Guider och handböcker 2013:6*, 2013. Länk: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/med-kvalitet-i-fokus-e-laromedlen-i-undervisning-och-larande_0.pdf (Läst 8.12.2023)
- [24] Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen, 2014. Länk: https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/grunderna_for_laroplanen_for_den_grundlaggande_utbildningen_2014.pdf (Läst: 7.12.2023)
- [25] Utbildningsstyrelsen, "Programmering i skolan". 2014. Länk: <https://www.oph.fi/sv/programmering-i-skolan> (Läst 8.12.2023)
- [26] EdApp webbplats. Länk: <https://www.edapp.com> (Läst 10.11.2023)
- [27] Kahoot! webbplats. Länk: <https://kahoot.com> (Läst 10.11.2023)
- [28] Quizlet webbplats. Länk: <https://quizlet.com/en-gb> (Läst 13.11.2023)
- [29] Archy learning webbplats. Länk: <https://archylearning.com> (Läst 4.12.2023)
- [30] Blooket webbplats. Länk: <https://www.blooket.com> (Läst 4.12.2023)
- [31] Open edX webbplats. Länk: <https://openedx.org> (Läst 4.12.2023)
- [32] Python Turtle Graphics användarmanual. Länk: <https://docs.python.org/3/library/turtle.html> (Läst 14.2.2024)