

Design för engagemang: Motiverande belöningssystem i pedagogiska applikationer för barn

Ylva Lengborg

ERGONOMI OCH AEROSOLTEKNOLOGI | INSTITUTIONEN FÖR DESIGNVETENSKAPER
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA LTH | LUNDS UNIVERSITET
2026

EXAMENSARBETE



Design för engagemang

Motiverande belöningssystem i pedagogiska
applikationer för barn

Ylva Lengborg



LUNDS
UNIVERSITET

Design för engagemang

Motiverande belöningssystem i pedagogiska applikationer för barn

Copyright © 2026 Ylva Lengborg

Publicerad av

Institutionen för designvetenskaper

Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

Box 118, 221 00 Lund

Ämne: interaktionsdesign (MAML15)

Avdelning: Ergonomi och aerosolteknologi

Huvudhandledare: Jens Nirne

Examinator: Christofer Rydenfält

Abstract

This bachelor's thesis investigates how gamified environmental design and selectable rewards can be implemented in an educational digital application for preschool children to increase motivation and engagement. The starting point is the digital learning tool *Magical Garden*, where children solve mathematical tasks to build a digital garden. The purpose is to develop design requirements and a prototype that promote children's autonomy and competence in line with Self-Determination Theory (SDT), without triggering harmful, performance-based competition among individuals or creating cognitive load that distracts from the educational goal.

Based on the Double Diamond design methodology, literature studies, collection of expert comments via a survey, and the iterative development of an interactive hi-fi prototype were conducted. The prototype introduced a contextual reward system where children receive selectable seeds. The interface was adapted based on the Child-Computer Interaction (CCI) framework, incorporating multimodal affordances such as AI-generated voice instructions and contextual visibility.

The results from the evaluation with professional preschool educators show that selectable rewards, in particular the implementation of rare "special seeds", are considered a strong motivational driver. To maintain engagement and prevent an exclusionary environment, these rewards should be distributed irregularly, which shifts the focus from measurable performance to exploratory elements of surprise. The evaluation also highlights that the interaction flow for the target group requires minimal friction, as even a marginally increased number of click sequences is perceived as demanding.

The conclusion is that exploratory gamification and freedom of choice can successfully stimulate children's engagement in digital learning tools, provided that the design balances the need for individual autonomy with the group's sense of relatedness and maintains a strictly reduced cognitive load.

Keywords: Gamification, Child-Computer Interaction, Digital Learning Tools, Motivation, Interaction Design

Sammanfattning

Denna kandidatuppsats undersöker hur spelifierad miljödesign och valbara belöningar kan implementeras i en pedagogisk digital applikation för förskolebarn i syfte att öka motivation och engagemang. Utgångspunkten är det digitala lärverktyget *Magiska Trädgården*, där barn löser matematiska uppgifter för att bygga en digital trädgård. Syftet är att ta fram designkrav och en prototyp som främjar barnens autonomi och kompetens enligt Self-Determination Theory (SDT), utan att utlösa skadlig, prestationsbaserad konkurrens mellan individerna eller skapa en kognitiv belastning som distraherar från det pedagogiska målet.

Med utgångspunkt i designmetodiken *Double Diamond* genomfördes litteraturstudier, insamling av expertkommentarer via en enkät samt iterativ framtagning av en interaktiv hi-fi-prototyp. Prototypen introducerade ett kontextuellt belöningssystem där barnen erhåller valbara fröer. Gränssnittet anpassades utifrån ramverket för Child-Computer Interaction (CCI) med multimodal affordance, såsom AI-genererade röstinstruktioner och kontextuell synlighet.

Resultaten från utvärderingen med yrkesverksamma förskolepedagoger visar att valbara belöningar, i synnerhet implementeringen av sällsynta "specialfrön", bedöms vara en stark motivationsdrivkraft. För att upprätthålla engagemanget och förhindra en exkluderande miljö bör dessa belöningar distribueras oregelbundet, vilket flyttar fokus från mätbar prestation till utforskande överraskningsmoment. Utvärderingen belyser även att interaktionsflödet för målgruppen kräver minimal friktion, då även ett marginellt ökat antal klicksekvenser upplevs som krävande.

Slutsatsen är att utforskande spelifiering och valfrihet framgångsrikt kan stimulera barns engagemang i digitala lärverktyg, förutsatt att designen balanserar behovet av individuell autonomi med gruppens samhörighet samt bibehåller en strikt reducerad kognitiv belastning.

Nyckelord: Spelifiering, barn-datorinteraktion, digitala lärverktyg, motivation, interaktionsdesign

Förord

Jag vill tacka min handledare Jens Nirme för god vägledning och mycket stöd under arbetets gång. Jag vill även tacka Kirsten Rasmus-Gröhn för hennes hjälpsamhet och stöd under projektets uppstart.

Jag vill även tacka forskargruppen bakom *Magiska Trädgården* på SoL@LUCS för visat engagemang samt examinator Christofer Rydenfält för ett värdefullt kunskapsutbyte.

Dessutom vill jag tacka de pedagoger som deltagit i utvärderingen och bidragit med värdefull återkoppling.

Lund, juni 2026

Ylva Lengborg

Innehållsförteckning

Redogörelse för användning av generativ AI	9
1 Introduktion	10
1.1 Bakgrund	10
1.1.1 Matematikkunskaper och tidiga insatser	10
1.1.2 Inkluderande pedagogik	11
1.1.3 Digitala lärverktyg och interaktionsdesign för barn	11
1.1.4 Magiska Trädgården	12
1.2 Syfte och frågeställningar	12
1.3 Uppsatsens disposition	13
1.4 Avgränsningar	13
2 Teori	15
2.1 Motivation och engagemang	15
2.2 Spelifiering	16
2.3 Barn-datorinteraktion	17
2.4 Sammanfattning av teori	17
3 Metod	18
3.1 Designprocessen	18
3.1.1 Double Diamond	18
3.1.2 Prototyp tillverkning	19
3.2 Discover	20
3.2.1 Litteraturstudier	20
3.2.2 Expertkommentarer	21
3.3 Define	21
3.3.1 Problemställning	21
3.3.2 Kravställning	22

3.4 Develop	22
3.4.1 Implementering av designkrav	22
3.4.2 Intern utvärdering	23
3.5 Deliver	25
3.5.1 Slutgiltig prototyp	25
3.5.2 Beskrivning av utvärderingsenkät	28
4 Resultat	29
4.1 Resultat	29
5 Diskussion	32
5.1 Resultatdiskussion	32
5.1.1 Sammanfattning av resultatdiskussion	33
5.2 Uppfyllande av designkrav	33
5.3 Metoddiskussion	34
6 Slutsats och framtida arbete	35
6.1 Slutsats	35
6.2 Framtida arbete	35
Referenslista	37
Bilaga A. Frågor från forskarstudie	39
Bilaga B. Frågor från utvärderingsstudie	47
Bilaga C. Auditiv feedback	58

Redogörelse för användning av generativ AI

Jag uppger härmed att jag *har* använt generativ AI som stöd med disposition samt övergripande grammatik och för att göra förändringar i språk och meningsuppbyggnad. Generativ AI *har* även använts för att formatera referenslistan.

Generativ AI har *inte* använts för att söka upp fakta eller läsa igenom referenser, och inte heller för att generera innehåll, vare sig i prototypen eller uppsatsen. Alla referenser i uppsatsen har lästs och granskats av mig. Dessutom är innehållet i uppsatsen och all text skriven av mig.

1 Introduktion

I detta kapitel introduceras ämnet till uppsatsen. Detta innefattar bakgrund, syfte och frågeställningar, disposition och avgränsningar.

1.1 Bakgrund

I detta avsnitt beskrivs uppsatsens teoretiska och empiriska utgångspunkter. Detta inkluderar en genomgång av rådande matematikkunskaper hos barn i Sverige, digitala lärmekans roll i skolväsendet samt principer för hur gränssnitt ska utformas för att vara tillgängliga och inkluderande för unga användare. Avslutningsvis introduceras spelplattformen *Magiska Trädgården*, som utgör den tekniska och pedagogiska basen för detta kandidatarbete.

1.1.1 Matematikkunskaper och tidiga insatser

Svenska elevers matematikkunskaper följer en nedåtgående trend. Enligt storskaliga internationella utvärderingar har resultaten försämrats markant under det senaste decenniet. Den senaste PISA-mätningen från 2022 visar att de svenska högstadieselevernas matematikprestationer har fallit tillbaka till samma låga nivåer som noterades 2012 (Skolverket, 2023). Att vända denna utveckling utgör därför en betydande utmaning för utbildningssystemet, vilket gör det särskilt viktigt att identifiera och åtgärda bristande kunskaper i ett tidigt skede.

Husain, Gulz och Haake (2015) framhåller att barn som inte spontant uppvisar intresse för siffror och antal i förskoleåldern kan ha svårare att tillgodogöra sig matematisk undervisning, eftersom de saknar en nödvändig grund. Detta understryker vikten av tidiga insatser och av att matematik introduceras redan i unga år.

I Sverige inleds den formella matematikundervisningen senare än i många andra länder, men det finns en tydlig strävan att integrera matematiska inslag tidigare, redan i förskolan. För att detta ska kunna göras väl krävs läromedel som är motiverande och engagerande för barnen.

1.1.2 Inkluderande pedagogik

Florian och Spratt (2012) definierar inkluderande pedagogik som ett sätt att lära och lära ut som stödjer elevernas individuella behov och ger pedagogen möjlighet att anpassa sig efter elevernas olika behov av stöd samt att erbjuda anpassade utmaningar för varje elev, utan att särbehandla en elev på ett sätt som gör att denne blir marginaliserad eller får en sänkt känsla av självförmåga. Inom interaktionsdesign innebär detta att systemet ska kunna hantera individuella skillnader dynamiskt och diskret, så att alla användare kan delta på lika villkor utan att öppet kategoriseras utifrån sin förmåga.

1.1.3 Digitala lärverktyg och interaktionsdesign för barn

Att man vill höja barns matematikkunskaper genom en inkluderande pedagogik skapar ett direkt behov av verktyg som är både motiverande och individanpassade. Digitala lärverktyg har under de senaste åren introducerats i skolorna och används ofta i förskolan som en förstärkning av barnens lek. Tidigare farhågor att digitala verktyg skulle ersätta leken visade sig inte stämma; snarare samverkar analoga och digitala aktiviteter som komplement till varandra (Granberg et al. 2022). Denna utveckling stöds även av nationella styrdokument, då digital kompetens och användandet av digitala verktyg numera lyfts fram i Skolverkets läroplaner (Skolverket 2018, s.9).

Vid gränssnittsdesign för barn måste hänsyn tas till deras kognitiva och motoriska mognadsnivå. Engelskans *Child-Computer Interaction* (CCI) är ett ramverk som ofta används för att säkerställa detta. Unga barn har inte en fullt utvecklad finmotorik och har därför svårt med komplexa klicksekvenser. Dessutom finns det en brist på läsförmåga, vilket innebär att audiovisuell feedback är nödvändig i applikationer för denna målgrupp. Denna feedback behöver också vara omedelbar för att målgruppen ska förstå orsak och verkan. (Nielsen Norman Group, 2019).

1.1.4 Magiska Trädgården

Som svar på de identifierade behoven av motiverande och inkluderande lärverktyg för unga barn har forskare vid bland annat Lunds universitet (SoL@LUCS) och Linköpings universitet utvecklat *Magiska Trädgården* (Husain, Gulz och Haake, 2015; Lunds universitet, u.å.). Plattformen är ett pedagogiskt spel inriktat på protomatematik för förskolebarn och utgör den tekniska basen som detta kandidatarbete utgår från. Applikationen implementerar *spelifiering* (eng. gamification), alltså inkluderingen av spelliknande inslag i icke-spelrelaterade kontexter, med syftet att engagera och motivera barnen att vilja spela och därigenom omedvetet öva på matematiska grundkoncept (Smithsonian Science Education Center, 2016).

Utöver de pedagogiska minispel som utgör själva inlärningsmomenten, rymmer applikationen en virtuell trädgård. Genom att utföra uppgifter i minispelen samlar barnen in vattendroppar som sedan kan användas för att odla en personlig trädgård. Belöningssystemet och tillväxten i trädgården baseras på engagemang och ansträngning snarare än på absolut färdighetsnivå (Gulz och Haake, 2021). Ett barn får lika mycket vatten för att genomföra en uppgift på en grundläggande nivå som för att klara en svårare uppgift. Detta designval är centralt för plattformen, då det uppmuntrar till lärande och stimulerar barnets egen utveckling, utan att skapa en kunskapsbaserad jämförelse med andra. För att upprätthålla denna inkluderande miljö utvärderar bakomliggande algoritmer kontinuerligt användarens prestationer och anpassar utmaningarna dynamiskt utifrån barnets utvecklingskurva. En elev som behöver mer övning på ett visst koncept kan därmed presenteras för ett visuellt helt nytt minispel, men där svårighetsgraden är densamma som tidigare. Detta tillvägagångssätt möjliggör ett individanpassat stöd där lärare, via ett administrativt gränssnitt, kan följa utvecklingen i kunskap, samtidigt som det förhindrar att enskilda elever marginaliseras eller känner sig utpekade.

Ett annat centralt inslag för att stärka barnens tilltro till sin egen förmåga, det vill säga *self-efficacy*, är användningen av digitala kompisar, så kallade *Teachable Agents* (Gulz och Haake, 2021). Barnet hjälper och lär upp djurkaraktären i spelet, vilket flyttar fokus från barnets egna eventuella tillkortakommanden och skapar en trygg, utforskande lärmiljö.

1.2 Syfte och frågeställningar

I den nuvarande versionen av *Magiska Trädgården* är interaktionen i själva trädgården enkel. När barnet väljer någonstans att vattna på skärmen bestämmer slumpen vilken växt som börjar växa där. Det finns få valbara element i spelet. Det enda som går att välja är var i trädgården den nya växten ska stå.

Syftet med denna kandidatuppsats är att vidare undersöka hur spelifiering och designen av detta matematikspel kan utvecklas ytterligare, samt huruvida dessa

ändringar motiverar användargruppen i deras lärande. Spelet ska utformas på ett sådant sätt att användaren kan påverka utseendet på sin trädgård i applikationen genom att introducera valbara fröer, vilket förväntas bidra till en mer individualiserad upplevelse och ytterligare öka motivationen och engagemanget. Denna nya utformning innebär bland annat valfrihet kring vilka fröer som samlas in och vilka som ska planteras.

Frågeställningar som ska besvaras:

RQ1: Vilka designkrav kan identifieras för att utforma ett gränssnitt som ökar motivationen hos förskolebarn i ett digitalt lärverktyg?

RQ2: På vilket sätt kan valbara belöningar implementeras i ett digitalt lärverktyg för att främja engagemang hos målgruppen?

1.3 Uppsatsens disposition

Uppsatsen är uppdelad i sex kapitel. Efter detta inledande introduktionskapitel presenteras studiens teoretiska referensram i kapitel 2. Därefter utgör kapitel 3 metoden för arbetet, vilket inkluderar designprocessen och dess fyra efterföljande faser: Discover, Define, Develop och Deliver. I kapitel 4 presenteras resultatet, som diskuteras i kapitel 5. Sist avslutar kapitel 6 uppsatsen med slutsats och framtida arbete.

1.4 Avgränsningar

Arbetet har på flera sätt anpassats för att rymmas inom ramen för ett kandidatarbete. Avgränsningar har gjorts gällande både den tekniska utvecklingen och utvärderingsmetodiken.

För den tekniska lösningen har avgränsningar gjorts genom att frågeställningarna har omarbetats och smalnats av. En medveten avvägning krävdes när det gällde fördelningen av tid mellan design, implementering och utvärdering. Med hänvisning till arbetets syfte fattades beslutet att prioritera design- och utvärderingsfasen. Därför kommer ingen färdigkodad teknisk lösning att levereras; istället utvecklas en interaktiv high fidelity (hi-fi) prototyp som utgör underlag för studiens resultat. Detta möjliggör ett djupare fokus på gränssnittets utformning och användarupplevelse.

En optimal utvärdering av prototypen hade förutsatt användartester med den primära målgruppen, det vill säga barn i åldern 3-5 år. Detta bedömdes dock inte praktiskt genomfört, och i samråd med handledare och examinator beslutades att en

avgränsning skulle vara att exkludera tester med barn. Utvärderingen avgränsades i stället till en expertutvärdering där förskolepedagoger med tidigare erfarenhet av Magiska Trädgården deltar. Denna ansats bedöms bibehålla en hög validitet i relation till studiens syfte, eftersom pedagogernas gedigna yrkeskunnande gör dem mycket väl lämpade för att bedöma prototypens lämplighet och potential att engagera målgruppen.

2 Teori

I detta kapitel beskrivs teorin som ligger till grund för uppsatsen. Denna teori beskriver hur motivation och engagemang hittas i olika faser av det självreglerande lärandet samt hur spelifiering och belöningssystem kan implementeras i digitala gränssnitt för att främja engagemang.

2.1 Motivation och engagemang

Motivation och engagemang är centrala begrepp inom lärande. För att förstå dessa närmare behöver begreppen först definieras. Motivation är, enligt Nationalencyklopedin, "en medveten eller omedveten inriktning hos en individ att vilja utföra vissa handlingar" (u.å.). Motivationen handlar alltså om den inre drivkraften och viljan att, i vårt fall, fortsätta spela och lära sig nya saker. Engagemang är däremot definierat som att vara starkt intresserad av och involverad i något (Svenska Akademien 2021).

Hur motivation och engagemang frodas kan beskrivas genom den sociokognitiva modellen för självreglerat lärande, från engelskans Self-Regulated Learning (SRL) (Perry, Phillips och Hutchinson, 2006; Cleary och Zimmerman, 2012). Modellen innehåller tre återkommande faser, där varje fas innehåller olika information. Motivation hittas i förtänksamhetsfasen och fungerar, enligt Cleary och Zimmerman, som en motor som inleder lärprocessen. Motivation styrs av ett inre intresse för uppgiften, och denna motivation driver eleven att sätta mål och planera hur uppgiften ska lösas. Vidare definierar författarna hur engagemang uppstår i genomförandefasen, när eleven aktivt utför uppgiften. Här krävs strategier för självkontroll och självövervakning för att eleven ska behålla fokus. Vidare beskrivs engagemang som en aktiv och dynamisk process, där eleven hela tiden behöver reglera sina beteenden, tankar och känslor.

I den sista fasen, självreflektionsfasen, menar författarna att tillfredsställelse infinner sig, vilket fungerar som en inre belöning. Denna inre belöning påverkar elevens vilja att upprepa cykeln och fortsätta lära sig mer eller om denne istället antar en defensiv anpassning och undviker liknande uppgifter framöver.

Feedback-loopar är enligt Husain, Gulz och Haake (2015) en motiverande faktor för alla, inklusive yngre barn. Cykliska loopar som beskrivs enligt SRL, med snabb feedback efter varje genomförandefas, bör alltså förväntas öka både motivation och engagemang hos eleverna.

Vidare kan motivation beskrivas med hjälp av Self-Determination Theory (SDT). Denna bygger på idén att människor fungerar bäst och har en högre motivation när tre grundläggande psykologiska behov uppfylls: behovet av autonomi, kompetens och samhörighet (Ryan et al. u.å.). Behovet av autonomi uppfylls när individen upplever att den kan påverka sina egna handlingar och ha kontroll över dem. Behovet av kompetens uppfylls när individen känner sig kompetent och skicklig. Sist uppfylls behovet av samhörighet, då individen kan relatera till ett sammanhang och känna tillhörighet till andra.

Inom ramen för SDT görs även en central distinktion mellan inre och yttre motivation (eng. *intrinsic/extrinsic motivation*). Inre motivation uppstår när individen drivs av ett genuint intresse och finner själva aktiviteten tillfredsställande och rolig i sig, vilket i *Magiska Trädgården* stimuleras genom lekfull interaktion och ett engagerande narrativ. Yttre motivation drivs däremot av faktorer utanför själva aktiviteten, exempelvis för att uppnå ett specifikt mål eller för att få en belöning. I *Magiska Trädgården* fungerar belöningssystemet, där barnet samlar vattendroppar för att odla sin personliga trädgård, som en yttre motivation för att spela minispelen.

2.2 Spelifiering

Spelifiering (eng. *gamification*) definieras i denna uppsats som användandet av speldesignelement i icke-spelrelaterade kontexter (Smithsonian Science Education Center 2016). När spelifiering implementeras i ett gränssnitt är det viktigt att utforma belöningssystemet på ett sådant sätt att det inte synliggör kunskapsskillnader mellan användarna, eftersom det riskerar att skapa en skadlig, jämförelsebaserad konkurrens bland barn.

Forskning indikerar att pedagogisk spelifiering för yngre barn bör skifta fokus från tävlingsinriktade element till den individuella resan, utforskande och överraskande moment (Husain, Gulz och Haake, 2015; Kelle, Klemke och Specht, 2011). Genom att tillämpa oregelbundna belöningar och valfrihet kan autonomin och engagemanget bibehållas utan att systemet utlöser oönskad mätning av kunskap mellan barnen. En annan kritiker av spelifiering i undervisning är Linderöth (2012), som menar att progression i spel inte nödvändigtvis innebär progression i lärandet, utan att spel är till sin natur olämpliga för lärande.

2.3 Barn-datorinteraktion

Barn-datorinteraktion (eng. Child-Computer Interaction, CCI) är ett forskningsfält som studerar och definierar hur barn interagerar med interaktiva teknologier. En systematisk genomgång av fältet belyser att interaktionsdesign för barn kräver metodologisk variation, där designers roll måste anpassas utifrån barnets kognitiva utvecklingsnivå för att gränssnitten ska bli träffsäkra (Lehnert et al. 2022). Vid vidare utveckling av digitala gränssnitt för förskolebarn (1-5 år) krävs specifika anpassningar utifrån användarnas kognitiva och motoriska mognadsgrad.

2.4 Sammanfattning av teori

Tidigare forskning visar att barn i Sverige påbörjar sin formella undervisning i matematik relativt sent och att det finns ett tydligt behov av att tidigt fånga upp barn med bristande intresse för siffror och mängder. Dessutom lyfter litteraturen fram att spelifiering, om den implementeras korrekt, kan fungera som en yttre motivation som stöttar inlärningen. Däremot lyfter andra röster fram spelifiering som ett hot mot lärandet. Det finns alltså konkurrerande teorier om hur ett gränssnitt i ett lärverktyg ska utformas för att vara motiverande och engagerande.

Därför har jag i detta arbete dels tagit reda på vilka designkrav som kan identifieras för detta gränssnitt, för att främja motivation utan att minska barnets behov av autonomi och kompetens, samt på vilket sätt valbara belöningar kan implementeras i ett digitalt lärverktyg för att främja engagemang hos målgruppen.

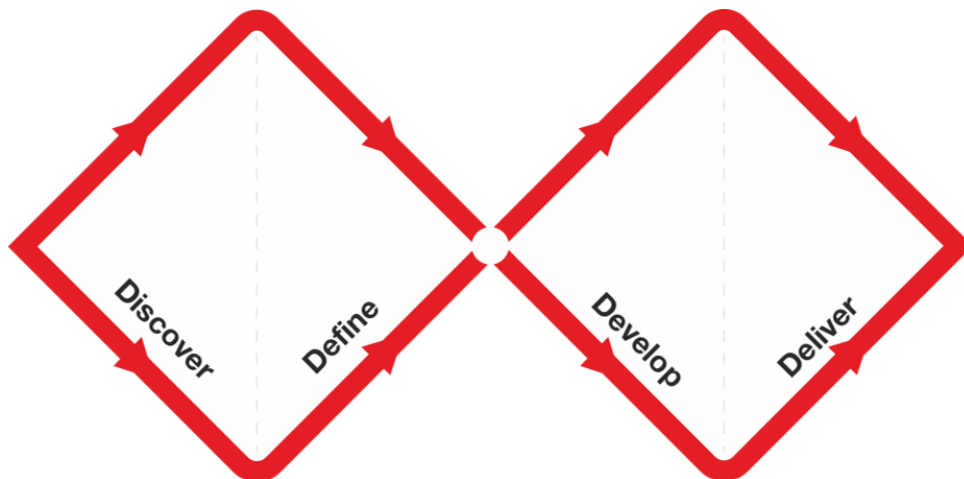
3 Metod

I detta kapitel beskrivs arbetets metod och tillvägagångssätt. Detta inkluderar designprocessen samt de fyra faserna i Double Diamond-metoden.

3.1 Designprocessen

I detta avsnitt beskrivs arbetets designprocess. Designprocessen utgår från metoden Dubbla diamanten och dess fyra faser samt från utveckling och testning av prototyper.

3.1.1 Double Diamond



Figur 1. Double Diamond- metoden (Källa: Design Council u.å.)

Den designprocess som har följts i detta arbete är Double Diamond-metoden. Denna metod är uppdelad i de fyra faserna *Discover*, *Define*, *Develop* och *Deliver* och i följande avsnitt beskrivs det hur dessa används i detta arbete.

Dessa faser kommer i detta arbete att definieras enligt nedan:

- **Discover:** Denna fas innebär insamling av information om användarnas behov. I detta arbete kommer faser att innebära litteraturstudier av artiklar skrivna av forskargruppen bakom *Magiska Trädgården*, andra artiklar samt insamling av kommentarer från experter inom ämnet.
- **Define:** Detta skede innebär att informationen som samlats in i *Discover* används för att definiera frågeställningar och fastställa designkraven.
- **Develop:** I denna fas konstrueras en prototyp av produkten med hjälp av designverktyget Figma. Arbetet sker iterativt och utvärderas genom kontinuerliga interna tester. Syftet med detta tillvägagångssätt är att löpande säkerställa att prototypen uppfyller de uppställda kraven och vid behov justera och förfinas designlösningen.
- **Deliver:** Det avslutande steget i Double Diamond-modellen utgörs av faser *Deliver*. I detta skede testas och utvärderas den slutgiltiga prototypen för att säkerställa att den löser det definierade problemet. Utvärderingen genomförs av förskolepedagoger med expertis inom den avsedda målgruppen. Pedagogerna kommer att testa prototypen och därefter besvara enkäten om hur väl de bedömer att lösningen kommer att fungera för barn i den avsedda målgruppen. Denna avgränsning av utvärderingsutförandet beskrevs närmare i avsnitt 1.4.

3.1.2 Prototyptillverkning

Prototypframställning utgör en central del av detta arbete. Preece, Rogers och Sharp (2016) definierar en prototyp som en begränsad manifestation av en avsedd design, där specifika produkttegenskaper framhävs medan andra medvetet tonas ner. Syftet med prototypen är att erbjuda användarna en tidig möjlighet att interagera med konceptet och ge värdefull återkoppling om huruvida lösningen möter deras behov. Genom att använda interaktiva skisser istället för att utveckla en fullständig produkt kan konceptet utvärderas och itereras på ett både tids- och resurseffektivt sätt.

För att genomföra denna utvärdering har en high-fidelity (hi-fi) prototyp tagits fram. En hi-fi-prototyp har en hög verklighetsgrad och efterliknar den slutgiltiga produkten vad gäller utseende och känsla (Preece, Rogers och Sharp, 2016, s. 485–495). Eftersom denna typ av prototyp är interaktiv fungerar den väl som en levande specifikation för designen och ger en realistisk upplevelse av slutprodukten. I detta arbete har hi-fi-prototypen tillverkats i designverktyget Figma (u.å.).

3.2 Discover

I detta avsnitt beskrivs de aktiviteter som skett under Discover-fasen. Denna fas innebär litteraturstudier samt resultat av en undersökning bland forskargruppen som är ansvarig för Magiska Trädgården.

3.2.1 Litteraturstudier

Litteraturstudier genomfördes för att ta reda på vilka krav som ett användargränssnitt har samt hur dessa kan omvärderas för att passa barn i förskoleåldern. Särskilt fokus i studien låg på motivation, engagemang och spelifiering och inkluderade vetenskapliga artiklar om *Child-Computer Interaction* (CCI), motivationsteori samt tidigare forskning kopplad till *Magiska Trädgården*.

Tidigare forskning visade att motivation hos barn kan främjas genom att tillgodose behov av autonomi, kompetens och samhörighet, i enlighet med SDT, vilket nämns tydligare i avsnitt 2.1 Motivation och engagemang (Ryan och Deci, u.å.). Detta innebär att designlösningar bör ge användaren möjlighet att påverka sin upplevelse, exempelvis genom valbarhet i spelet, för att uppfylla kravet på autonomi. Det innebär också att positiv återkoppling bör ges när lämpligt för att uppfylla kravet på kompetens.

Vidare betonar forskning inom SRL att motivation och engagemang är beroende av tydliga mål samt direkt och kontinuerlig återkoppling (Cleary och Zimmerman, 2012), först nämnt i avsnitt 2.1 Motivation och engagemang. Så kallade feedback-loopar, där användaren snabbt får respons på sina handlingar, har visat sig vara särskilt viktiga för yngre barn (Husain, Gulz och Haake, 2015).

Forskning kring CCI visar även att gränssnitt för yngre barn bör vara enkla, intuitiva och baserade på audiovisuella signaler snarare än text, då yngre barn inte garanterat är läskunniga (Nielsen Norman Group 2019). Därför bör återkoppling ske i form av tydliga bilder eller tal som är lätt att förstå.

Inom gamification framhålls att belöningssystem kan öka engagemang, men att dessa bör utformas på ett sätt som inte skapar negativ jämförelse mellan användare (Husain, Gulz och Haake, 2015). Samtidigt kan en väl integrerad spelifiering tillgängliggöra undervisningen och stimulera den kognitiva utvecklingen genom att förvandla rutinmässiga inlärningsmoment till interaktiva uppdrag (Smithsonian Science Education Center 2016). Gällande detta visar Gulz och Haake (2021) att det är fullt möjligt att kombinera adaptiv undervisning med en inkluderande pedagogik för små barn. De framhåller att *Magiska Trädgården* är designad för att försvåra negativ jämförelse mellan barnen; eftersom de olika momenten tränas via flera olika spel och på individuellt anpassade nivåer, synliggörs inte kunskapsskillnaderna för gruppen. Vidare lyfts i forskningen att överraskningsmoment och variation är

viktiga faktorer som bidrar till att bibehålla intresse över tid (Kelle, Klemke och Specht. 2011).

3.2.2 Expertkommentarer

Under *Discover*-fasen genomfördes en enkätstudie med ämnesexperter från den forskargrupp som ansvarar för utvecklingen av spelet *Magiska Trädgården*. Samtliga fem forskare deltog i studien. Enkäten bestod av kvalitativa frågor inriktade på applikationens pedagogiska ramverk, utformningen av belöningssystem samt specifika riktlinjer gällande kognitiv belastning och interaktionsdesign för den aktuella målgruppen (en fullständig sammanställning av enkäten återfinns i bilaga A). Syftet med enkätstudien var att identifiera kritiska krav och centrala designprinciper inom projektet för utveckling av prototypen. Resultaten visar övergripande att planteringssekvensen inte bör utgöra spelets primära aktivitet, utan snarare fungera som en sekundär motivationsfaktor som stimulerar och förstärker barnets progression mot det huvudsakliga lärandemålet.

För att bibehålla en hög motivation hos målgruppen, utan att distrahera från det huvudsakliga syftet, ska utseendet på de växter som planteras vara en överraskning, men med ett frö som är utformat för att antyda den slutgiltiga växtens utseende. Omfånget bör begränsas till att barnen får välja bland 3-4 unika fröer med 2-3 färgvariationer vardera, där färgen väljs slumpmässigt vid varje iteration.

Gällande gränssnittsdesign och kognitiv belastning framkom det att interaktioner kräver en stark och tydlig affordance. För att guida barnet i interaktionsflödet rekommenderas audiovisuell guidning, så som auditiva instruktioner i kombination med visuella ledtrådar som en blinkande pil eller en skuggning.

Slutligen betonade enkätsvaren vikten av ett medvetet lugnt tempo i spelet så att innehållet är begripligt för barnen, vikten av repetition för målgruppens fulla lärande samt att kontextuell relevans upprätthålls genom att planteringsrelaterade ikoner endast är synliga när användaren befinner sig i trädgårdsmiljön.

3.3 Define

I detta avsnitt beskrivs problemställningen som fastställts samt kravställningen som identifierats.

3.3.1 Problemställning

Som avsnitt 2.1 belyser är autonomi, kompetens och samhörighet enligt SDT avgörande för att öka motivationen. Den centrala utmaningen vid design av

pedagogiska gränssnitt för barn ligger därmed i att främja denna autonomi, utan att samtidigt trigga en destruktiv och jämförelsebaserad konkurrens mellan användarna.

Vidare är det avgörande att designen balanseras så att den stödjer barnens autonomi och motivation utan att distrahera från det huvudsakliga målet att spela och lära sig genom matematikövningarna.

3.3.2 Kravställning

I denna fas har insikterna från expertstudien omsatts till konkreta designkrav (DK) som ska ligga till grund för den tekniska och visuella utformningen av prototypen.

DK1: Spelmekaniken ska struktureras så att val och plantering av frön fungerar som en rörlig belöning kopplad till avklarade matematikmoment, inte som spelets kärnaktivitet.

DK2: Systemet ska tillämpa en fastställd begränsning av valmöjligheter, definierad till 3 frötyper och 3 färgmöjligheter.

DK3: Gränssnittet ska exkludera förhandsvisning av växt samt egen formgivning av frön för att bevara det motiverande överraskningsmomentet.

DK4: Gränssnittet ska erbjuda stark kognitiv affordance genom audiovisuella instruktioner.

DK5: Gränssnittet ska tillämpa kontextuell synlighet, där trädgårdsrelaterade ikoner endast är tillgängliga när användaren befinner sig i trädgården.

DK6: Interaktionsflödet ska utformas för ett lågt tempo som tillåter och uppmuntrar repetition, i syfte att minimera stress och stödja målgruppens kognitiva processer.

3.4 Develop

I detta avsnitt beskrivs implementeringen av de designkrav som fastställdes i avsnitt 3.3.2 samt hur intern utvärdering har genomförts och vilka resultat detta har lett till.

3.4.1 Implementering av designkrav

I utvecklingen av den slutgiltiga hi-fi-prototypen realiserades de fastställda designkraven (DK1-DK6) i gränssnittets visuella och interaktiva komponenter.

För att uppfylla kraven på kontrollerad valbarhet och minskad kognitiv belastning (DK1, DK2) begränsades utrymmet för belöningar till en vy för val av frö som aktiveras efter avklarade matematikmoment. Gränssnittet presenterar här tre visuellt distinkta frökapslar som illustrerar en färgsättning som i den slutliga produkten ska genereras med slumpmässig variation. I enlighet med DK3 exkluderades alla former av förhandsvisningar eller redigeringsverktyg för fröna, och formgivningen av frökapslarna anpassades i stället till att subtilt antyda den slutgiltiga växtens morfologi, vilket bevarar det motiverande överraskningsmomentet.

Gränssnittets affordance (DK4) stärktes genom att integrera grafiska ledtrådar i form av skuggeffekter som indikerar att fröerna är klickbara och kan väljas. Eftersom målgruppen saknar fullständig läsförmåga integrerades också auditiv feedback i form av tydliga instruktioner och uppmaningar som läses upp verbalt vid interaktion.

Den kontextuella synligheten (DK5) säkrades genom att planteringsikonen och de tillhörande menyerna döljs under själva matematikspelen, vilket minimerar risken för att belöningssystemet distraherar från lärandemålet. För att stödja barnens motoriska och kognitiva mognad (DK6) designades interaktionsflödet med tidsfördröjda animationer på 2-3 sekunder vid vinstögonblicket. Detta motverkar stressiga klicksekvenser och uppmuntrar ett lugnt och repetitivt utforskande av trädgårdsmiljön.

3.4.2 Intern utvärdering

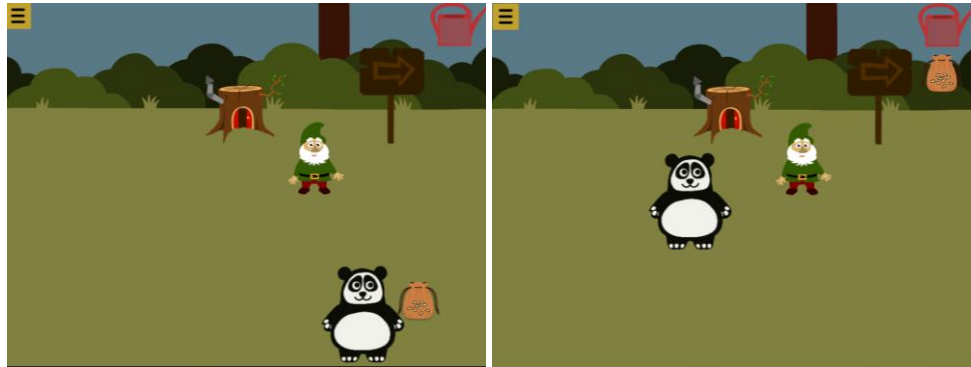
Inom projektet framställdes initialt två tidiga prototyper i designverktyget Figma. Dessa utvärderades komparativt i en intern granskning för att fastställa vilken planteringsmetod som var bäst lämpad för applikationen. Det vinnande konceptet vidareutvecklades därefter till arbetets slutgiltiga interaktiva prototyp, som också realiserades i Figma.

Den interna utvärderingen genomfördes av författaren i samarbete med forskargruppen bakom *Magiska Trädgården*. Granskningen fokuserade på att utvärdera två strukturellt olika interaktionsmönster för hur fröpåsen och planteringsinteraktionen skulle integreras i spelmiljön. Beskrivning av alternativen som testades och resultatet av detta beskrivs i avsnitt 3.4.2.1 respektive 3.4.2.2.

3.4.2.1 Beskrivning av alternativ

Alternativ A innebär en kontextuell placering av fröpåsen. Användaren interagerar genom att trycka direkt på den önskade platsen i trädgården. Detta gör att fröpåsen visas lokalt på den valda koordinaten, varpå spelkaraktären navigerar till platsen för att genomföra planteringen.

Alternativ B innebär istället att fröpåsen är ständigt synlig i skärmens övre högra hörn och kan öppnas oberoende av karaktärens position. Planteringen sker dock uteslutande på den ruta där karaktären befinner sig för stunden.



Figur 2. Jämförelse mellan designalternativ A (vänster) och alternativ B (höger)

3.4.2.2 Komparativ granskning av alternativ

Genom att fröpåsen aktiveras direkt på den avsedda planteringsytan skapas en stark spatial koppling, vilket minskar den kognitiva belastningen eftersom användaren slipper integrera visuella element som är separerade från varandra på skärmen (Mayer, 2020). Detta skapar även en hög grad av direktmanipulation, en designprincip som innebär att användaren kan interagera med och få omedelbar visuell feedback från de digitala objekten precis där de befinner sig, utan att behöva gå via omvägar som separata menyer (Sherugar och Budiu, 2024).

Vid den komparativa analysen fastställde författaren och forskargruppen att Alternativ A var det mest lämpade alternativet för applikationen. Genom att fröpåsen aktiveras direkt på den avsedda planteringsytan skapas en stark spatial koppling, engelskans *spatial contiguity* (Mayer, 2020), och en hög grad av direktmanipulation (Sherugar och Budiu, 2024). Detta minskar den kognitiva belastningen för förskolebarn eftersom handlingen sker på samma plats som det visuella målet. Karaktärens efterföljande förflyttning till ytan fungerar som omedelbar och tydlig visuell feedback, vilket förstärker orsaksbandet mellan barnets val och spelets reaktion (Norman, 2013). Vidare bidrar detta val till att spelet blir konsekvent, eftersom interaktionsmönstret överensstämmer med det befintliga vattningsmomentet (Norman, 2013). Genom att återanvända en redan etablerad mekanism minimeras användarens behov av att lära sig och förstå en ny typ av interaktion.

Alternativ B avvisades då det bedömdes att det skulle introducera en för hög abstraktionsnivå för målgruppen. Kravet på att karaktären först måste vara placerad på rätt ruta för att en plantering ska kunna genomföras skapar ett sekventiellt beroende som försvårar interaktionen. Att ha fröpåsen permanent synlig i gränssnittets periferi bedömdes också öka risken för visuella distraktioner, vilket

strider mot CCI:s principer om minimalistisk design för yngre barn. Baserat på dessa insikter valdes Alternativ A för vidareutveckling till den slutliga prototypen.

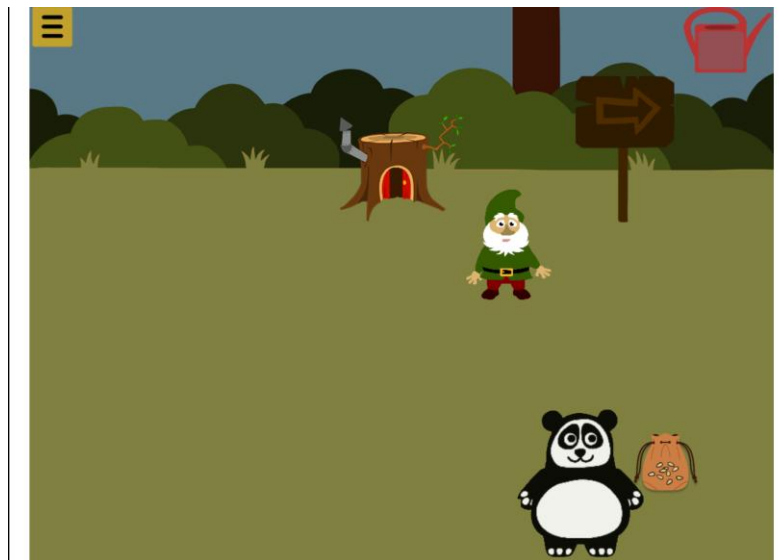
3.5 Deliver

I detta avsnitt beskrivs den slutgiltiga prototypen, sammanställningen av resultatet från utvärderingen av prototypen samt en analys av dessa resultat.'

3.5.1 Slutgiltig prototyp

I detta avsnitt presenteras den slutgiltiga interaktiva hi-fi-prototypen som togs fram i Figma. Prototypen visualiserar trädgårdsmiljön och det integrerade belöningssystemet, där användaren kan plantera och driva upp växter som tjänats in via applikationens matematikövningar. Gränssnittet har tydliga, stora interaktionsytor för att minimera visuell distraktion.

Flödet inleds med att användaren står i sin tomma trädgård (se Figur 3). Där kan användaren interagera med sin fröpåse genom att först placera spelkaraktären på den plats där spelaren vill plantera ett nytt frö.



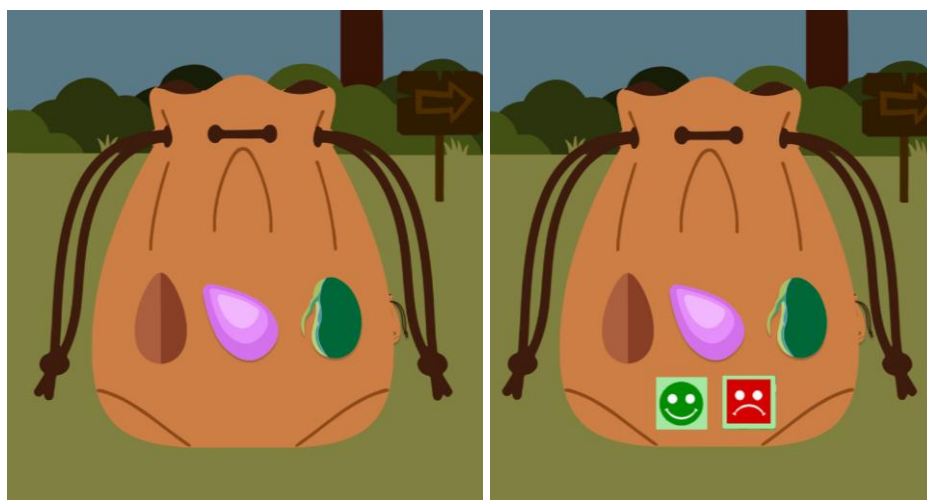
Figur 3. *Magiska Trädgårdens* gränssnitt

När användaren spelar ett matematikspel, i prototypen simulerat via en följd av bildsekvenser, presenterar systemet tre fröer som användaren kan välja mellan. Denna valmöjlighet främjar behovet av autonomi, samtidigt som antalet valbara fröer hålls lågt för att balansera behovet mot att inte låta valet bli ett distraktionsmoment från lärandet. Fröerna har ett utseende som antyder blommans utseende, utan att avslöja mer än så - detta för att bevara ett motiverande överraskningsmoment, samtidigt som färgen ger en subtil indikation på växtens slutgiltiga estetik (se Figur 4).



Figur 4. Gränssnittet för val av belöning. Barnet presenteras med tre slumpmässiga fröer.

Vidare, när spel- och belöningsprocessen har genomförts tre gånger, har spelaren nu tre fröer i påsen. Dessa kan nu planteras i trädgården genom att interagera med fröpåsen. Valet av frö sker i två steg, där barnet först väljer det frö det vill plantera med ett klick, och därefter antingen bekräftar eller avbryter valet för att undvika felklick hos målgruppen (se Figur 5).



Figur 5. Fröpåsen när den har tre stycken fröer i sig (vänster) samt samma fröpåse, med knappar för bekräftelse eller avbrytande, efter att ett av fröna har valts (höger)

Efter att fröet har planterats i trädgården sker en visuell utveckling vid fortsatt interaktion med växten, till exempel genom vattning. Växtens livscykel består av fyra till fem olika steg beroende på växt, från ett nyplanterat frö till en fullt utslagen blomma som matchar fröets ursprungliga färg. Färdigvuxen blomma tillhörande respektive av de tre olika fröerna visas i figuren nedan (se Figur 6).



Figur 6. Övergång från lila frö till färdig blomma (vänster), övergång från brunt frö till färdig blomma (mitten) och övergång från grönt och blått frö till färdig blomma (höger)

3.5.2 Beskrivning av utvärderingsenkät

Utvärderingen av den interaktiva prototypen genomfördes via en enkätstudie med fyra yrkesverksamma pedagoger (samtliga frågor återfinns i Bilaga B). Samtliga respondenter har över tio års erfarenhet inom förskolan, arbetar dagligen med barn i åldrarna 1-5 år och integrerar digitala lärverktyg i verksamheten minst någon gång i veckan. Pedagogerna hade sedan tidigare god kännedom om applikationen *Magiska Trädgården* och rekryterades genom kontakter med forskargruppen som är ansvarig för applikationen.

4 Resultat

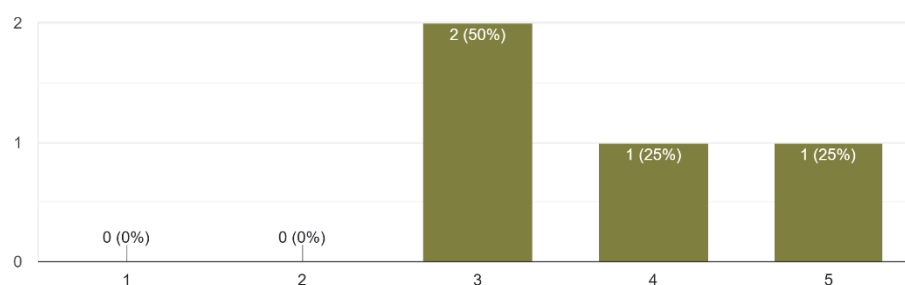
I detta kapitel beskrivs arbetets resultat och prototypens utvärdering.

4.1 Resultat

Gällande gränssnittets användarvänlighet visade resultaten att det fanns en viss diskrepans mellan designintention och upplevelse. Tre av fyra pedagoger ansåg att den nya planteringsprocessen eventuellt innehöll ett steg för mycket. Däremot svarade samtliga respondenter att planteringsmomentet kan vara ytterligare ett motiv att spela spelet (se figur 7). Samtidigt ställde sig majoriteten positivt till implementeringen av en automatisk ”snabbknapp” för att effektivisera processen för barn som kan uppfatta momentet som utdraget, medan en respondent var starkt kritisk till ett sådant tillägg.

Tror du att planteringsmomentet motiverar barnen ytterligare till att vilja plantera frön och ta hand om sin trädgård?

4 responses



Figur 7. Svar på frågan om planteringsmomentet kommer att vara motiverande för barnen.

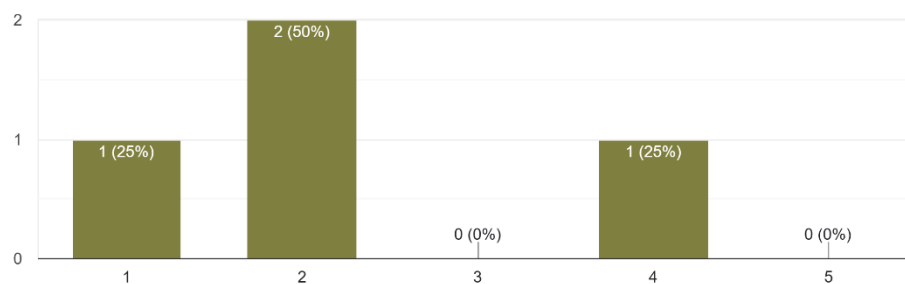
Möjligheten att låsa upp och välja ”specialfrön”, alltså frön med unika animationer eller former, identifierades som en mycket stark egenskap för att driva engagemang, trots att den inte hade implementerats i prototypen. Denna funktion erhölet ett

medelvärde på 4,25 av 5 möjliga poäng. Respondenterna var eniga om att dessa specialfrön borde delas ut oregelbundet som ett överraskningsmoment, främst när ett barn har lärt sig en ny färdighet eller överkommit en pedagogisk tröskel. En respondent belyste dock den potentiella risken att om specialfrön knöts starkt till prestation kan det uppstå en exkluderande situation för de barn som inte klarar uppgifterna i samma takt som sina kamrater. Detta ställer då högre krav på pedagogens närvaro och sitt stöd.

Majoriteten av pedagogerna uppgav att trädgården som helhet fungerade motiverande för fortsatt spelande, med ett medelvärde på 3,75 av 5. Oron för att planteringsmomentet skulle utgöra en distraktion från matematikövningarna visade sig vara låg, med ett medelvärde på 2,25 av 5 (se Figur 8).

Tror du att planteringsmomentet kommer att göra att trädgården blir ett distraherande moment, som gör att barnen inte längre vill spela mattespelet?

4 responses



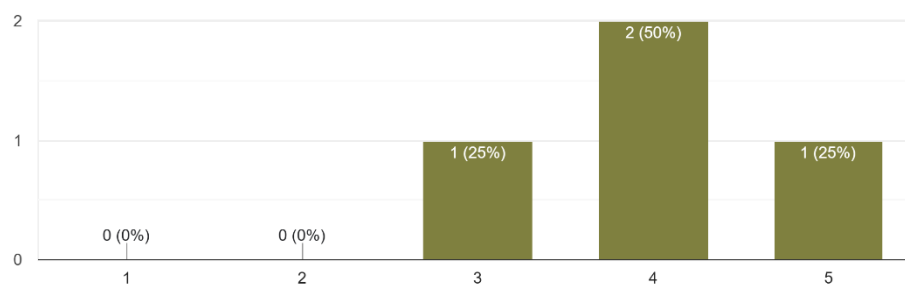
Figur 8. Svar från enkätstudien om huruvida planteringsmomenten kan vara ett distraherande inslag.

Röstinstruktionernas förmåga att vägleda barnen bedömdes överlag som god, där majoriteten gav 4 av 5 poäng. Det framkom också spontan positiv feedback kring att gränssnittet nu använde en ljusare och mer inbjudande färgskala jämfört med tidigare versioner.

Gällande vattning och plantering visade utvärderingen att respondenterna ansåg både den gamla och den nya planterings- och vattningsprocessen som nästan lika tydliga, men att den gamla vattningsprocessen bedömdes som något tydligare (se Figur 9 och Figur 10).

Hur tydlig upplever du att processen för vattning och plantering är så som den ser ut i dagsläget?

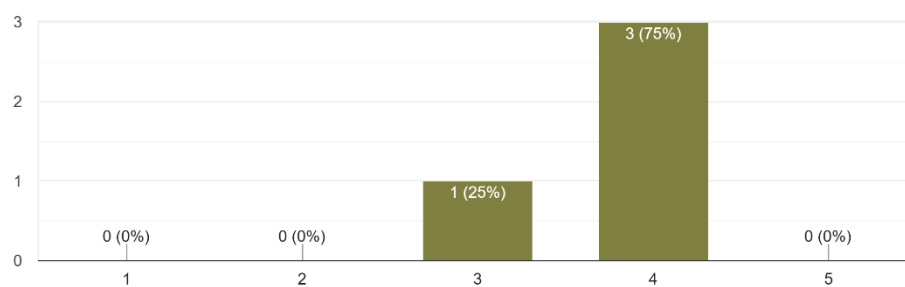
4 responses



Figur 9. Tydlighet i den nuvarande processen för vattning och plantering.

Hur lätt tror du att barnen kommer att ha för den nya planteringsprocessen i prototypen?

4 responses



Figur 10. Tydlighet i den nya planteringsprocessen.

5 Diskussion

I detta avsnitt diskuteras resultaten efter utvecklingen av prototypen och dess utvärdering. Detta inkluderar dels en resultatdiskussion, dels en metoddiskussion.

5.1 Resultatdiskussion

Som svar på studiens första frågeställning bekräftar resultaten att de identifierade designkraven (DK1-DK6) utgör en stark grund för att utforma ett motiverande gränssnitt för förskolebarn. Genom att kombinera kontextuell synlighet med en stark kognitiv affordance tillåts barnet fokusera på uppgiften. Själva införandet av spelifierade element, i form av valbara fröer, fungerar därefter som en stark motivationshøjare. Genom att dela ut belöningen oregelbundet maximeras överraskningsmomentet, vilket överensstämmer med tidigare teori om att ovisshet och variation är effektiva mekanismer för att bibehålla användarens intresse över tid (Kelle, Klemke och Specht, 2011).

Särskilt intressant är den potentiella kraften i så kallade specialfrön. Enligt respondenterna i utvärderingen bör dessa delas ut efter att barnet har lärt sig något nytt. Ur ett teoretiskt perspektiv stärker en sådan belöning barnets känsla av kompetens, vilket är en av grundpelarna för inre motivation enligt SDT.

Denna prestationsbaserade mekanism öppnar emellertid upp för ett kritiskt dilemma gällande ett annat av SDT:s kärnbehov: samhörighet. Om belöningar i för hög grad kopplas till kognitiv prestation finns en påtaglig risk att det skapar en ojämlik och exkluderande miljö, vilket även lyftes fram av en respondent. Även om denna problematik delvis kan hanteras genom en engagerad pedagog, förutsätter det en hög grad av vuxendeltagande, vilket minskar de självgående fördelar som digitala verktyg kan erbjuda. Forskning understryker dessutom vikten av att designen i sig inte visualiserar andras framgångar på ett tävlingsinriktat sätt, utan snarare anpassas för att förhindra negativa jämförelser (Gulz & Haake, 2021).

För att lösa denna konflikt, vilket besvarar studiens andra frågeställning om hur valbara belöningar bör implementeras, dras slutsatsen att specialfrön antingen bör introduceras oberoende av prestation eller paketeras så att prestationen döljs. Ett designförslag är att barnet konsekvent erbjuds tre frön, varav endast ett har en slumpmässig chans att vara ett specialfrö. Spekulativt skulle sannolikheten att få

möjlighet till ett specialfrö kunna öka vid inläring av nya färdigheter. Genom att integrera specialfröet i ett bredare, slumpmässigt urval, flyttas fokus från en renodlad prestationsbelöning till ett autonomt val, vilket bibehåller den yttre motivationen utan att trigga skadlig konkurrens.

Utöver motivationen indikerar resultaten att gränssnittets kognitiva friktion fortfarande är marginellt för hög. Inom ramverket för CCI ställs höga krav på att övergångar och interaktioner ska vara direkt intuitiva (Lehnert et al., 2022). Att tre av fyra pedagoger efterfrågade en kortare planteringsprocess tyder på att antalet klicksekvenser måste minskas ytterligare för att till fullo anpassas efter målgruppens motoriska och kognitiva mognadsgrad.

5.1.1 Sammanfattning av resultatdiskussion

Sammanfattningsvis visar utvärderingen att spelifiering för denna målgrupp innebär en komplex balansgång. Valbara belöningar och överraskningsmoment främjar framgångsrikt barns autonomi och kompetens, men applikationens systemarkitektur måste aktivt maskera prestationsmätning för att skydda samhörigheten. Därutöver måste interaktionsflödet effektiviseras till en absolut miniminivå av kognitiv belastning för att säkerställa att belöningssystemet förblir en motiverande bisyssla och inte stjälar fokus från applikationens primära pedagogiska syfte.

5.2 Uppfyllande av designkrav

Nedan följer en utvärdering av hur den slutgiltiga prototypen uppfyller de designkrav (DK) som formulerades i kapitel 3.

DK 1 (Belöning, inte kärnaktivitet): Uppfyllt. Resultaten visar en låg oro för distraktion och systemet fungerar som ett motiverande avbrott snarare än som huvudfokus.

DK 2 (Begränsade valmöjligheter): Uppfyllt. Prototypen begränsar antalet valbara frön enligt de riktlinjer som har satts upp, vilket underlättar beslutsprocessen för barnet.

DK 3 (Behåll överraskningsmomentet): Uppfyllt. Frönas visuella design gav en antydning till växtens utseende utan att avslöja den helt. Detta stämmer också överens med pedagogernas syn på belöningsvärdet.

DK 4 (Stark kognitiv affordance via audiovisuell feedback): Delvis uppfyllt. Röstinstruktionerna fungerade väl enligt utvärderingen, men processen upplevdes fortfarande som att den hade något för många kognitiva steg, vilket indikerar att affordancen kan behöva förstärkas ytterligare för att minska behovet av klick.

DK 5 (Kontextuell synlighet): Uppfyllt. Trädgårdsikoner och funktioner för plantering är strikt avgränsade till trädgårdsvyn och planteringsmomenten, vilket minimerar distraktioner i övriga vyer.

DK 6 (Lågt tempo för att stödja målgruppens kognitiva processer): Uppfyllt. Flödet tillåter barnet att utforska i sin egen takt och systemets ljud- och bildåterkoppling repeteras konsekvent vid varje interaktion.

5.3 Metoddiskussion

Arbetet har utgått från Double Diamond-metoden, vilket har gett en tydlig och iterativ struktur för att utforska problemrymden och generera ett förankrat lösningsförslag. Valet att använda Figma för att skapa en interaktiv hi-fi-prototyp visade sig vara ett effektivt tillvägagångssätt för att snabbt kunna jämföra olika interaktionsmönster under *Develop*-fasen.

En central metodologisk avgränsning i studien var beslutet att genomföra den slutgiltiga utvärderingen i form av en proxy-utvärdering med förskolepedagoger, i stället för att använda den primära målgruppen (barn i åldern 3-5 år) direkt.

Trots att pedagogerna besitter en djup praktisk förståelse för barnens kognitiva förutsättningar, utgör denna så kallade proxy-utvärdering en påtaglig begränsning av studiens validitet. Vuxnas teoretiska tolkning av ett gränssnitt överensstämmer sällan helt med barns faktiska interaktionsmönster. Eftersom vuxna besitter ett fullt utvecklat arbetsminne och en förfinad finmotorik finns det en systematisk risk att de underskattar den faktiska kognitiva och motoriska friktionen som ett förskolebarn skulle uppleva i applikationen. Resultaten gällande interaktionsflödet, specifikt att processen eventuellt upplevdes innehålla något steg för mycket, hade sannolikt kunnat preciseras och kvantifieras ytterligare om barn hade inkluderats och observerats under testningen.

Ytterligare en märkbar begränsning i utvärderingen är det låga antalet respondenter. Eftersom endast fyra yrkesverksamma förskolepedagoger deltog i enkätstudien är empirin för liten för att möjliggöra statistiskt säkerställda eller brett generaliserbara slutsatser. Resultaten måste därför tolkas som kvalitativa indikationer på hur målgruppen och belöningssystemet samspelar ur ett pedagogiskt perspektiv, snarare än som absoluta sanningar. För att nå en högre grad av trovärdighet hade en mer omfattande studie behövts.

Å andra sidan minimerade expertutvärderingen de etiska och logistiska hinder som direkta användartester med små barn medför. Experternas medverkan genererade högkvalitativa, domänspecifika data som på ett effektivt sätt besvarade studiens frågeställningar om pedagogiska värden och risker med spelifiering.

6 Slutsats och framtida arbete

I detta kapitel beskrivs studiens övergripande slutsatser samt rekommendationer för framtida forskning och vidareutveckling av applikationen.

6.1 Slutsats

Syftet med denna studie var att undersöka hur spelifierad miljödesign och valbara belöningar kan implementeras i pedagogiska applikationer för förskolebarn. Studiens resultat visar att införandet av ett kontextuellt belöningssystem, i form av valbara fröer, är en stark motivationshöjare för målgruppen.

Genom att tillämpa en design som begränsar valmöjligheterna och använder tydlig audiovisuell feedback, uppfylls de identifierade designkraven för att skapa en kognitivt anpassad miljö. För att belöningssystemet ska bibehålla engagemanget utan att skada gruppens samhörighet krävs dock att specialbelöningar delas ut oregelbundet och maskeras som ett autonomt val, snarare än som en strikt prestationsmätare. Applikationens interaktionsflöde måste därtill hållas extremt friktionsfritt, eftersom minsta ökning av klicksekvenser riskerar att belasta målgruppens kognitiva förmåga. Spelifiering i digitala lärvärtyg för små barn fungerar därmed bäst när den präglas av överraskning och utforskande, och är strikt separerad från tävlingsinriktade element.

6.2 Framtida arbete

Eftersom denna studies utvärdering avgränsades till ämnesexperter är det primära nästa steg för framtida arbete att genomföra direkta användartester med den avsedda målgruppen (barn 3-5 år). Genom observationer av barn som interagerar med prototypen i en verklig förskolemiljö skulle gränssnittets faktiska kognitiva friktion kunna mätas och antalet nödvändiga klicksekvenser justeras därefter.

Därutöver öppnar studiens resultat upp för nya forskningsfrågor om långsiktigt engagemang. En framtida studie skulle med fördel kunna undersöka huruvida effekten av "specialfrön" avtar över tid när överraskningsmomentet normaliseras för barnet. Det vore även relevant att i en skarp testmiljö studera hur integrationen av ett slumpmässigt belöningssystem påverkar den sociala dynamiken i barngruppen, för att empiriskt säkerställa att designlösningen framgångsrikt motverkar negativa kunskapsjämförelser mellan individer.

Referenslista

- Cleary, T. J. & Zimmerman, B. J. (2012). A cyclical self-regulatory account of student engagement. I: Christenson, S. L., Reschly, A. L. & Wylie, C. (red.), *Handbook of research on student engagement*. Boston, MA: Springer, s. 237–257. Tillgänglig vid: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_11
- Design Council (u.å.). *The Double Diamond*. Tillgänglig vid: <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/> (Hämtad: 22 april 2026).
- Figma (u.å.). *Figma*. Tillgänglig vid: <https://www.figma.com/> (Hämtad: 31 mars 2026).
- Florian, L. & Spratt, J. (2013). *Enacting inclusion: a framework for interrogating inclusive practice*. *Eur J Spec Needs Educ*, 28, s. 119-135.
- Granberg, A.-C., Berglund, G., Westerlund, C., Kohlström, E. & Lundgren, H. (2022). Mötet mellan lek och digitalisering i förskolan. *Forskning och utveckling i förskola och skola (Fufos)*, 1(2), s. 20–35.
- Gulz, A. & Haake, M. (2021). No child left behind, nor singles out: is it possible to combine adaptive instruction and inclusive pedagogy in early math software? *SN Social Sciences*, 1. Tillgänglig vid: <https://doi.org/10.1007/s43545-021-00205-7>
- Husain, L., Gulz, A. & Haake, M. (2015). Supporting Early Math: Rationales and Requirements for High Quality Software. *The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 34(4), s. 409–429.
- Kelle, S., Klemke, R. & Specht, M. (2011). Design patterns for learning games. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 2(6), s. 555-569.
- Lehnert, F. K., Niess, J., Lallemand, C., Markopoulos, P., Fischbach, A. & Koenig, V. (2022). Child-Computer Interaction: From a systematic review towards an integrated understanding of interaction design methods for children. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32, 100398. Tillgänglig vid: <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100398>
- Linderoth, J. (2012). Why gamers don't learn more: An ecological approach to games as learning environments. *Journal of Gaming & Virtual Worlds*, 4(1), s. 45-62.
- Lunds universitet (u.å.). *SoL@LUCS*. Tillgänglig vid: <https://www.lucs.lu.se/research/sol-at-lucs/home/> (Hämtad: 28 maj 2026).

- Mayer, R. E. (2020). Spatial Contiguity Principle. I *Multimedia Learning (3:e uppl., s.135-152)*. Cambridge University Press.
- Nationalencyklopedin (u.å.). Motivation. Tillgänglig vid:
<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/motivation> (Hämtad: 20 maj 2026).
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things* (reviderad och utökad upplaga). Basic Books.
- Perry, N. E., Phillips, L. & Hutchinson, L. (2006). Mentoring Student Teachers to Support Self-Regulated Learning. *The Elementary School Journal*, 106(3), s. 237–254.
 Tillgänglig vid: <https://doi.org/10.1086/501485>
- Preece, J., Rogers, Y. & Sharp, H. (2016). *Interaktionsdesign: bortom människa-dator-interaktion*. Lund: Studentlitteratur.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, s. 68-78.
- Sherugar, S. & Budiu, R. (2024). *Direct Manipulation: Definition*. Nielsen Norman Group.
 Tillgänglig vid: <https://www.nngroup.com/articles/direct-manipulation/> (Hämtad: 31 maj 2026).
- Skolverket (2018). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2023). *PISA 2022: 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Stockholm: Skolverket. Tillgänglig vid:
<https://www.skolverket.se/getFile?file=12177> (Hämtad: 28 maj 2026).
- Smithsonian Science Education Center (2016). 5 benefits of gamification. Tillgänglig vid:
<https://ssec.si.edu/stemvisions-blog/5-benefits-gamification> (Hämtad: 26 maj 2026).
- Svenska Akademien (2021). Svensk ordbok: engagemang. Tillgänglig vid:
<https://svenska.se/?q=engagemang&id=xnr143160> (Hämtad: 21 maj 2026).
- University of Copenhagen (u.å.). Double Diamond. Tillgänglig vid:
<https://innovationenglish.sites.ku.dk/model/double-diamond-2/> (Hämtad: 22 april 2026).

Bilaga A. Frågor från forskarstudie

Denna bilaga innehåller samtliga frågor från forskarenkätstudien. Se följande sidor.

2. Hur borde planteringsinteraktionen gå till? *

Mark only one oval.

- ☐ Drag-and-drop: Dra ett frö från påsen till jorden
- ☐ Tap: Trycka på fröet och sedan på jorden
- ☐ Beror på om spelet spelas på dator eller surfplatta
- ☐ Other:

3. Affordance: Hur visar jag att ett frö är klick- eller dragbart till jorden på ett sätt som barn förstår? *

Check all that apply.

- ☐ Blinkande ikon
☐ Muntliga instruktioner
☐ Pilar eller liknande
☐ Other: _____

4. Hur kan jag visa att barnet får välja ett, men bara ett, av fröerna? *

5. Ska barnet se en förhandsvisning av växten som fröet kommer att bli innan de väljer frö, eller är överraskningsmomentet en del av drivkraften? *

Mark only one oval.

- ☐ Förhandsvisning av hela växten
☐ Förhandsvisning av en skugga av växten
☐ Ingen förhandsvisning

6. Vad är ett bra antal valmöjligheter för antal och färger på fröna?

Check all that apply.

	1 färg	2 färger	3 färger	4 färger eller fler
1 frö	☐	☐	☐	☐
2 fröer	☐	☐	☐	☐
3 fröer	☐	☐	☐	☐
4 fröer eller fler	☐	☐	☐	☐

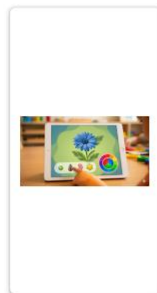
7. Hur stor skillnad måste det vara på fröna för att barnet ska känna att deras val faktiskt spelar roll för utseendet på växten?

Check all that apply.

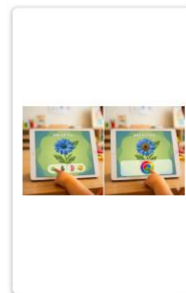
	Stor skillnad i form	Medel skillnad i form	Liten skillnad i form
Stor skillnad i färg	☐	☐	☐
Medel skillnad i färg	☐	☐	☐
Liten skillnad i färg	☐	☐	☐

8. När man väljer fröer, ska man kunna se alla alternativ på fröer och färger direkt, eller ska man ta det stegvis? *

Mark only one oval.



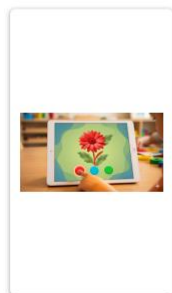
Frö- och färgval
samtidigt, som
på denna bilden!



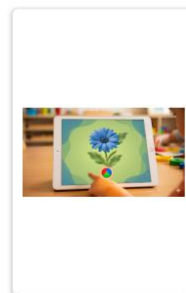
Stegvis, som
på denna
bilden!

9. Färgval: Bäst att se alla alternativen på en gång, eller att använda ett färghjul som automatisk växlar mellan färgerna? *

Mark only one oval.



Flera
färgknappar,
som på denna
bilden



Färghjul, som
på denna
bilden



Other:

—

10. Vid plantering: Hur lång tid bör animationen ta från val av frö tills att växten är planterad? *

Mark only one oval.

- ☐ 0 - 0.5 sekund
- ☐ 0.5 - 1 sekund
- ☐ 1 - 1.5 sekunder
- ☐ 1.5-2 sekunder
- ☐ 2-3 sekunder
- ☐ 3-5 sekunder
- ☐ 5-8 sekunder
- ☐ Other:

11. Hur synlig bör fröpåsen vara när den inte används? *

Mark only one oval.

- ☐ Alltid synlig, som exempelvis en ikon i övre hörnet
- ☐ Synlig endast när man står i trädgården
- ☐ Bara synlig när man trycker på jorden för att plantera någonting
- ☐ Other:

12. Vilken visuell metafor för en fröpåse tror ni skulle fungera bäst? *

Mark only one oval.

- ☐ Säck/påse
- ☐ Trädgårdslåda
- ☐ Skjul/förråd
- ☐ En blomma/ett frö
- ☐ Ryggsäck/väska
- ☐ Other:

13. Finns det risk att fler valmöjligheter gällande utseende på trädgården kan resultera i mindre fokus på lärandet? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Nej,	☐	☐	☐	☐	☐	Ja, hög risk

14. Om ja, hur kan man motverka detta?

15. Visuella markörer: Hur kan vi visuellt behålla fröets identitet från att det är ett frö tills att det planteras till en växt? Finns det specifika färger eller former som barn i denna åldern har lättare att följa? *

16. Felhantering: Hur hanterar vi om barnet trycker på fel frö eller fel färg när de ska välja? *

Mark only one oval.

- ☐ Det går inte efter att man tryckt på fröet
- ☐ Det finns en bekräfta-knapp efter man valt
- ☐ Other: _____

17. Hur har ni sett att gamification har bidragit till ökat engagemang hos barnen som spelat Magiska Trädgården? *

18. Vilka riktlinjer tycker du är viktigast när det kommer till interaktionsdesign för barn i förskoleåldern? *

Till exempel att inte alla kan läsa, instruktionerna måste vara väldigt tydliga, utrymme för att göra fel mm.

19. Har du något övrigt att tillägga?

Bilaga B. Frågor från utvärderingsstudie

Denna bilaga innehåller samtliga frågor som ställdes till deltagarna i utvärderingsstudien. Se följande sidor.

Bakgrundsfrågor

2. Hur länge har du arbetat som pedagog inom förskolan? *

Mark only one oval.

- ☐ 0-2 år
- ☐ 3-5 år
- ☐ 6-10 år
- ☐ Mer än 10 år
- ☐ Other:

3. Vilken åldersgrupp arbetar du främst med just nu? *

Mark only one oval.

- ☐ 1-3 år
- ☐ 4-5 år
- ☐ Blandad ålder

4. Hur ofta använder du digitala lärvärtyg tillsammans med barnen i verksamheten? *

Mark only one oval.

- ☐ Dagligen
- ☐ Flera gånger i veckan
- ☐ Någon gång i veckan
- ☐ Några gånger i månaden
- ☐ Mindre än en gång i månaden
- ☐ Sällan
- ☐ Aldrig

5. Hur mycket tidigare erfarenhet har du av Magiska Trädgården? *

Nuvarande upplevelse av plantering och vattning

Detta avsnitt innehåller frågor om hur vattning och plantering sker i den nuvarande versionen av Magiska Trädgården. Svara på dessa frågor innan du testar min prototyp. Du kan antingen svara på dem direkt från minnet, eller påminna dig hur det går till genom att testspela denna [demo](#).

(Det räcker att du spelar igenom introduktionen för att få en känsla för hur trädgården fungerar. Du behöver inte spela mattespelet).

6. Hur tydlig upplever du att processen för vattning och plantering är så som den ser ut i dagsläget? *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Mycket tydlig ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Mycket tydlig

7. Utveckla gärna ditt svar!

8. Hur väl stämmer det att vissa barn tappat intresset eller tycker att det är tråkigt att plantera och vattna i sin trädgård? *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Stämmer helt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Stämmer helt

9. Utveckla gärna ditt svar!

10. Hur väl tror du att en "snabbknapp" (som automatiskt planterar och vattnar) hade gynnat de barn som tycker momentet är tråkigt? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Had	☐	☐	☐	☐	☐	Hade hjälp mycket

11. Utveckla gärna ditt svar!

12. Tror du att trädgården gör barnen mer motiverade till att spela fler spel? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Nej,	☐	☐	☐	☐	☐	Ja, mycket

13. Utveckla gärna ditt svar!

Den nya planteringsprocessen

Detta avsnitt innehåller frågor om den nya, föreslagna planteringsprocessen. Prototypen för denna finns länkad [här](#). Öppna denna länken i en ny flik. Prototypen är skapad i designverktyget Figma. För bästa upplevelse rekommenderas att du testar prototypen med ljud på.

Information om prototypen: I nuläget finns det endast 3 stycken fröer att välja mellan. I det färdiga spelet är det tänkt att det ska finnas många frön, och vilka som dyker upp efter man har klarat ett spel ska slumpas. Dessutom är det en interaktiv skiss snarare än ett färdigkodat spel, och därför går det bara att klicka på förbestämda ytor. *Tips: Om du klickar någonstans där det inte finns någon funktion, kommer de ytor som är klickbara att blinka till.*

Följ denna ordning när du testar:

1. **Utforska:** Klicka runt på olika platser i trädgården. Öppna fröpåsen och notera att den är tom. Klicka utanför för att stänga den.
2. **Spel 1 (Tjäna frö):** Klicka på **pilskylden** för att komma till första spelet. Därefter, välj ett av de tre fröerna på skärmen.
3. **Plantera:** Klicka dig till en plats i trädgården och öppna fröpåsen.
 1. Klicka på ditt nya frö för att placera det i rutan.
 2. Klicka på fröet igen och tryck därefter på **planteringsikonen**.
4. **Vattna:** Klicka på växten och därefter på **vattendroppen**. Upprepa detta flera gånger tills vattnet tar slut.
5. **Spel 2:** Klicka på **pilskylden** för att komma till det andra spelet. Välj ett frö.
6. Repetera processen med att plantera och vattna.
7. När du är färdig med stegen ovan och känner dig bekväm med planteringsflödet, går du vidare till resten av enkäten. Behåll prototypen öppen i en annan flik om du vill kika tillbaka under tiden du svarar på frågorna.

14. Hur lätt tror du att barnen kommer att ha för den nya planteringsprocessen i prototypen? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Myc	☐	☐	☐	☐	☐	Mycket lätt

15. Utveckla gärna ditt svar!

16. Tror du att trädgården motiverar barnen till att spela fler spel? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Nej,	☐	☐	☐	☐	☐	Ja, mycket

17. Utveckla gärna ditt svar!

18. Tror du att planteringsmomentet motiverar barnen ytterligare till att vilja plantera frön och ta hand om sin trädgård? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Nej,	☐	☐	☐	☐	☐	Ja, mycket

19. Utveckla gärna ditt svar!

20. Tror du att planteringsmomentet kommer att göra att trädgården blir ett distraherande moment, som gör att barnen inte längre vill spela mattespelen? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Nej,	☐	☐	☐	☐	☐	Ja, hög risk

21. Utveckla gärna ditt svar!

22. Upplever du att den nya planteringsprocessen innehåller för många steg jämfört med hur det var innan? *

Mark only one oval.

- ☐ Ja, för många steg
- ☐ Kanske, något steg för mycket
- ☐ Nej, lagom många steg
- ☐ Other: _____

23. Utveckla gärna ditt svar!

Motivation och valbara belöningar

24. Till vilken grad tror du att möjligheten att tjäna och välja "specialfrön" skulle öka barnens motivation och engagemang i verktyget? (Med "specialfrön" menas extra roliga frön, kanske med roliga animationer eller former.) *

Mark only one oval.

- 1 2 3 4 5
-
- Inte ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Mycket

25. Utveckla gärna ditt svar!

26. Vid vilka tillfällen tycker du att barnen ska få ett specialfrö? Detta kan *
exempelvis vara efter barnet lärt sig något nytt, klarat ett partyspel, eller ett
tröskelbegrepp blivit introducerat.

Tänk på att vi vill undvika att barnen jämför sin förmågor med varandra.

27. Hur ofta anser du att specialfrön bör delas ut för att hålla engagemanget uppe, *
utan att belöningen tappar sitt värde?

Mark only one oval.

- ☐ Efter varje avslutad aktivitet
- ☐ Efter varje avslutat partyspel
- ☐ Oregelbundet / som en överraskning
- ☐ En gång om dagen
- ☐ En gång i veckan
- ☐ Efter att ha lärt sig något nytt
- ☐ Tycker inte att specialfrön borde delas ut
- ☐ Other:

Röstinstruktioner och feedback

28. Hur väl tror du att röstinstruktionerna hjälper barnen att förstå vad de ska göra härnäst? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Hjäl	☐	☐	☐	☐	☐	Hjälper mycket

29. Utveckla gärna ditt svar!

30. Hur upplever du tonen och tilltalet i röstens repliker (t.ex. "Hurra, du hittade ett frö!") utifrån vad som fungerar motiverande för förskolebarn? *

Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	
Pas	☐	☐	☐	☐	☐	Passar mycket bra

31. Skulle du vilja formulera om någon replik, eller saknar du röstinstruktioner i något annat moment? *

Avslutande tankar

33. Har du några övriga kommentarer eller tankar kring hur gränssnittet i Magiska Trädgården kan designas för att ytterligare öka barnens engagemang? *

Bilaga C. Auditiv feedback

Denna bilaga innehåller samtlig auditiv feedback och kommunikation från spelkaraktären i prototypen.

<i>Händelse i gränssnitt</i>	<i>Röstinstruktion</i>
<i>Spelaren försöker vattna med en tom kanna</i>	Ajdå, min kanna är tom. Vi måste skaffa mer vatten.
<i>Spelaren försöker plantera men har inga frön i fröpåsen</i>	Typiskt, vi har inga frön kvar. Kom, så letar vi efter fler att plantera.
<i>Spelaren har hittat sitt första frö</i>	Hurra, du hittade ett frö! Gå till en tom ruta och öppna påsen för att plantera det.
<i>Spelaren har hittat sitt andra frö</i>	Snyggt jobbat, ett frö till! Prova att plantera det också.
<i>Spelaren får instruktion hur den går vidare till nästa spel (1)</i>	Tryck på den gröna smileyn för att spela vidare!
<i>Spelaren får instruktion hur den går vidare till nästa spel (2)</i>	Klicka på det ljusgröna ankaret för att komma vidare!