

Omdefinierat lärande i matematik

Redefinition of learning in mathematics

Katarina Eriksson
Eva Rännar

1 Inledning	2
1.1 Bakgrund	2
Tidigare arbete	2
2 Problem och syfte	3
3 Litteraturgenomgång	3
3.1 Entreprenöriellt lärande	3
3.2 Motivation	5
3.3 Omdefinierat lärande	6
3.4 Digitala verktyg i undervisningen	7
3.5 Storyline	8
3.6 Gamification	8
3.7 Storyfication	9
3.8 Specialpedagogiskt perspektiv	9
4 Metod	10
4.1 Genomförande	11
4.1.1 Uppdrag 1 "Bygga hus"	12
4.1.2 Uppdrag 2 "Kungens stall"	12
4.1.3 Uppdrag 3 "Yogayta"	12
4.1.4 Uppdrag 4 "Så gräs"	13
4.1.5 Uppdrag 5 "Mitt kök"	13
4.1.6 Uppdrag 6 "Må bra-rum"	13
4.1.7 Formulera och lösa problem på " www,matteunited.blogspot.se "	13
5 Resultat	13
5.1 Kan användande av digitala verktyg via ett entreprenöriellt förhållningssätt utveckla och förstärka elevernas förståelse för begreppen area och omkrets?	14
5.2 Kan användandet av digitala verktyg och matematik kopplade till verkliga problem via ett entreprenöriellt förhållningssätt öka elevernas engagemang/motivation och inställning till matematik?	18
6 Analys av resultat	23
7 Sammanfattning och diskussion	24
Referenser	28

“You have to go hunting where the ducks are” Lyndon B Johnson

1 Inledning

Den digitala utvecklingen går i rasande takt och hela tiden utvecklas möjligheterna till att använda digitala verktyg i undervisningen. Skolan behöver följa utvecklingen i samhället. Vi som intresserat oss för att undersöka de digitala verktygens påverkan på matematikundervisningen är två lärare varav den ena arbetar som ma/no lärare i år 5-6 och den andra som specialpedagog i dessa grupper. Vi har olika perspektiv på de digitala verktygen i skolan och intresset har väckts från olika aspekter, men vi har gjort liknande observationer. Våra observationer i undervisningen med digitala verktyg skapade intresset att genomföra denna klassrumssstudie. Målgruppen för vårt arbete är andra verksamma lärare, blivande lärare och lärare på lärarutbildningarna samt självklart också oss själva, så att vi kan utveckla vidare vår undervisning.

1.1 Bakgrund

Hos oss har digitala verktyg väckt en nyfikenhet och vi ser en möjlighet att utveckla undervisningen med hjälp av digitala verktyg. Men för att skapa skillnad måste man först analysera vad det faktiskt är som gör skillnad. På vilket sätt kan de digitala verktygen hjälpa till att utveckla förståelsen hos eleverna? På vilket sätt kan de digitala verktygen öka engagemang och motivationen hos eleverna och på vilket sätt kan de digitala verktygen utveckla elevernas entreprenöriella förmågor? På vilket sätt skapar de digitala verktygen skillnad som gör skillnad? Detta är nyfikna frågor som vi anser har betydelse för utvecklande av undervisningen med hjälp av digitala verktyg.

Tidigare arbete

För tre år sedan skapade Katarina (ma/no lärare) tillsammans med kollegor ett eget framarbetat koncept som vi kallat "Storyfication". Ett storylineinspirerat arbetssätt med gamification som drivkraft- se litteraturgenomgång för mer information.

De senaste två åren har vi haft två olika storyficationprojekt. De var ämnesövergripande projekt och drevs via gamification. I projekten har eleverna fått skapa sig en karaktär, en fiktiv person, som fått olika uppdrag som denne skulle lösa med hjälp av internets olika möjligheter. Eleverna bloggade och skrev själva kommentarer och reflektioner under uppdrag och under sin egen person på huvudbloggen.

Eleverna har i projekten fått uppdrag där de skulle beräkna area och omkrets av en virtuell lägenhet och har tagit hjälp av olika appar och digitala program för att lösa uppgifterna. De har använt sig av programmering för att lösa matematikproblem även dessa kopplade till areaberäkningar. Instruktionsfilmer som har publicerats på bloggen har också hjälpt eleverna att lösa uppgifter.

Under vårterminen 2014 hade vi också ett matematiksamarbete Norrtälje-Luleå. Eleverna fick då göra egna problem, som de filmade in till varandra och lade in på en gemensam blogg (<http://alviksvanberga.blogspot.se>). Problemen skulle skildra hur det var att

vara 10-12 år i Alvik/Norrtälje. Detta samarbete gav oss mycket. Vi såg att detta sätt att arbeta gav eleverna förutsättningar att utveckla alla förmågor i matematiken på en och samma gång. Motivationen att lösa problem såg vi var större än när de fick uppgifter i matematikboken.

Under dessa två år som gått så har vi sett att de elever som gjort bl a nationella proven och andra tester i matematik haft en större förståelse för area- och omkrets- begreppen än tidigare årgångar. Vi har också sett i projekten att eleverna visat större engagemang och motivation för matematiken när de använt digitala verktyg och sociala medier kopplat till matematiken.

Ur specialpedagogiska perspektiv har vi också observerat ett tydligt stort engagemang hos elever som har större utmaningar med matematiken i skolan, när klasserna har arbetat med matematikuppdrag via storyfication-projekt. Eleverna har genom sina uppdrag kunnat förklara begrepp och visa på en större förståelse. Elever som varit svårmotiverade till matematiken, främst traditionell bokräkning, har visat en stor motivation till matematiken i projekten. De har tagit initiativ till att fråga, be lärare om hjälp eller inlett matematiska diskussioner med klasskompisar på ett annat sätt än tidigare.

Det var ovanstående observationer som skapade grunden för våra frågeställningar.

2 Problem och syfte

Vårt syfte är att undersöka om våra tidigare observationer stämmer och avgränsar det till områdena **area och omkrets**. Dessa är våra frågeställningar.

- Hur kan användande av digitala verktyg via ett entreprenöriellt förhållningssätt utveckla och förstärka elevernas förståelse för begreppen area och omkrets?
- Hur kan användandet av digitala verktyg och matematik kopplade till verkliga problem via ett entreprenöriellt förhållningssätt öka elevernas engagemang/motivation och inställning till matematik?

Vi vill med vår klassrumsstudie, förutom det vi redan nämnt i inledningen, ge en vidare bild över vilka arbetssätt, där digitala verktyg är en del i undervisningen, som kan öka motivationen och engagemanget hos eleverna. Via vår studie lyfter vi fram program, appar och arbetssätt som vi upplevt lyft och skapat motivation/engagemang hos eleverna i vår matematikundervisning, med begränsningen area och omkrets.

3 Litteraturgenomgång

3.1 Entreprenöriellt lärande

Entreprenöriellt lärande är, för oss, att eleverna får möjlighet att ta initiativ och omsätta idéer till handling och ta ansvar. Vi vill att eleverna ska möta samhället och att arbetet ska kännas ”viktigt på riktigt” så att de också utvecklar nyfikenhet, självtillit och kreativitet. Vi vill också genom vårt arbete i klassrummet med ett entreprenöriellt förhållningssätt utveckla elevernas engagemang och motivation för skolarbetet.

Vår läroplan för grundskolan trycker just på detta.

“En viktig uppgift för skolan är att ge överblick och sammanhang. Skolan ska stimulera elevernas kreativitet, nyfikenhet och självförtroende samt vilja till att pröva egna idéer och lösa problem. Eleverna ska få möjlighet att ta initiativ och ansvar samt utveckla sin förmåga att arbeta såväl självständigt som tillsammans med andra. Skolan ska därigenom bidra till att eleverna utvecklar ett förhållningssätt som främjar entreprenörskap” (Skolverket, 2011, s. 9)

Westlund och Westlund (2009) använder Europeiska kommissionens definition av entreprenörskap som säger att det handlar om en individs förmåga att gå från idé till handling. Det innefattar kreativitet, innovation och risktagande lika väl som förmågan att planera och genomföra projekt. Förmågan att se möjligheter är nödvändig både i arbetslivet och på fritiden samt i sociala eller ekonomiska verksamheter.

Hylén (2010) benämner “21st Century Skills” där, förutom de grundläggande kunskaperna skolan traditionellt sett arbetar med, även kreativ, kommunikativ och analytisk förmåga ses som en viktig del i skolans undervisning. Fokus på dessa förmågor är en följd av det IT-samhälle som våra elever kliver ut i. Detta, menar Hylén, både EU, UNESCO och OECD är överens om är nyckelkompetenser för framtiden.

Skolverket (2015) beskriver entreprenöriellt arbete i skolan som det företagsamma lärandet.

“Det företagsamma lärandet handlar om att skolan utvecklar läroprocesser som stimulerar elevers företagsamhet. Där används uppdelningen inre och yttre företagsamhet. Den inre består i att utveckla kompetenser som är förknippade med att vara företagsam, kreativ och initiativrik och den yttre som direkt relaterad till att utveckla elevers kompetens i företagande. ... Den inre företagsamheten är en förutsättning för att arbeta och utveckla elevers drivkrafter. Detta utrymme kräver dock en förändring av arbetssätt och arbetsformer från traditionell undervisning till mer ämnesövergripande och projektorienterade där samverkan med närsamhället ingår.” (Skolverket, 2015, s. 24)

Hylén (2010) beskriver många olika studier kring huruvida IKT ökar elevernas studieresultat och han ser att dessa studier inte ger något entydigt svar. Det finns dock studier som visar att IT-användandet har gett positivt resultat i fråga om elevers förmåga att bearbeta information, att reflektera, tänka kritiskt samt att vara kreativ. Hylén menar vidare att ett traditionellt arbetssätt med reproduktion kontra processinriktade arbetssätt med fokus på kommunikativ och analyserande förmåga framhålls som viktigare kunskap att ha med än ökat skolresultat.

Skolverket (2013) skriver också att det är en självklarhet och nödvändighet att ha kunskap om modern teknik och förmåga att använda sig av denna. Elever som lämnar grundskolan ska kunna ha IT-kompetens och kunna använda den som ett verktyg för sitt kunskapssökande, kommunikation, skapande och lärande. De menar också att man sett att tekniken inte alltid nyttjas effektivt i undervisningen utan att många skolor saknar en strategi för hur arbetet med IKT ska bedrivas i undervisningen och faller på den enskilda lärarens personliga förmåga och intresse.

Många artiklar och inslag i media vittnar just om detta. “Vi kan konstatera att IT i sig självt inte ger en pedagogisk utveckling-det krävs en pedagogisk vision och ett sammanhang för att IT ska bidra till utvecklingen av skolan.” (IT-kommisionen,1998, s. 5)

I skolans uppdrag uttrycks det att skolan ska fostra elever till det samhälle som vi idag lever i (Skolverket, 2011).

3.2 Motivation

För att definiera begreppet använder vi bland annat oss av Wikipedias definition av motivationsbegreppet.

“Motivation är det **psykologiska** kännetecknen som ger en **organism drivkraft**, det vill säga väcker den till handling mot ett önskat mål och lockar fram, kontrollerar, och upprätthåller vissa målriktade handlingar.” (Wikipedia, hämtad 20160222)

Motivation för oss handlar också om en glädje till att utföra handlingar, en kraft som skapar vilja och engagemang.

Gärdenfors (2010) skiljer på inre och yttre motivation. Inre motivation handlar om elevernas egna intressen och det som driver dem framåt. Yttre motivation är ex betyg, belöningar, hot från föräldrar och framtida karriärmöjligheter.

“När man drivs av inre motivation gör man något för att aktiviteten i sig själv ger tillfredsställelse. Individerna är intresserad av vad den gör och blir nyfiken, koncentrerad och ivrig. När man styrs av yttre motivation, å andra sidan, gör man något för att det leder till något annat som är värdefullt, men som inte direkt är kopplat till aktiviteten.” (Gärdenfors, 2010, s 79)

Gärdenfors (2010) tar upp några aspekter på undervisningsmetoder som kan höja motivationen.

“ Ge eleverna uppdrag. På samma sätt som datorspel kan man ge eleverna uppdrag som skall lösas...denna teknik kan ses som en förståelseorienterad version av PBL.” PBL betyder Problembaserat lärande (vår anmärkning).

” Låt eleverna visa vad de kan. Om eleverna fått konkreta uppdrag och klarat det är de motiverade att berätta för andra hur de gjort”

“Arbeta med metakognition. Att fundera över sitt eget lärande leder till att eleven får bättre överblick över sina egna förmågor och begränsningar och därmed större självförtroende” (Gärdenfors, 2010, s 267-268)

Falkenberg kommun var den första kommunen med satsningen en-till-en (en dator per elev) för elever i åk 7-9. I en sammanställande rapport av projektet efter tre år kunde man se att motivationen och prestationen ökat bland eleverna. Eleverna upplevde lektionerna både roligare och mer varierande och därigenom hade motivationen till skolarbetet ökat. (Diaz, 2012)

I riksdagens översikt, 2015/16:RFR18 (2016) står det att flera studier visar att undervisning och lärande i skolan påverkas positivt av användningen av digitala verktyg. Ökad motivation, ökat engagemang och intresse för studierna är några av de positiva effekterna hos eleverna. Detta anses ,i riksdagens översikt, kan leda till ett bättre studieresultat.

I samma text menar de att det är svårt att mäta huruvida de digitala verktygen bidragit till att höja måluppfyllelsen. Detta var också ett av de dilemman som vi stötte på i vår studie.

“Det har gjorts flera studier både internationellt och i Sverige med försök att mäta om användningen av digitala verktyg påverkat studieprestationer. Det finns få studier som övertygande visar förbättrade resultat i betyg, prov m.m. efter användning av digitala verktyg. Förklaringar till detta är bl.a. forsknings- metodologiska begränsningar som gör det svårt att säkert avgöra effekten av just digitala verktyg jämfört med andra faktorer som påverkar prestationer (social bakgrund, studievana hem, kön m.m.). Dessutom bedöms flera kunskaper och förmågor som utvecklas genom digitala verktyg sakna tydliga, objektivt mätbara, kvantitativa mått. En annan förklaring är att det tar tid att genomföra så pass omfattande reformer som krävs för att kunna avgöra förändringar i studieprestationer. Ett införande av digitala verktyg med tillhörande genomtänkt pedagogik kräver minst tre år, enligt vissa ända upp till tio år, innan resultat kan förväntas. Eftersom det är först under senare år som mer omfattande satsningar har gjorts kan rimligtvis effekterna på studieprestat- ioner avläsas först efter några år. “
(2015/16:RFR18, 2016)

3.3 Omdefinierat lärande

Under den svenska en-till-en-satsningen i skolorna har den amerikanske skolforskaren Dr Puenteduras SAMR-modell fått en stark genomslagskraft. Puentedura har skapat modellen som innebär ett nytänk inom digitalisering och undervisning. Den nya tekniken är inte bara ett komplement till den traditionella undervisningen utan kräver någonting annat. (Diaz, 2012). Modellen som Puenteduras tagit fram beskriver fyra olika steg i användandet av digitala verktyg i undervisningen.

Transformation	Redefinition Tech allows for the creation of new tasks, previously inconceivable
	Modification Tech allows for significant task redesign
Enhancement	Augmentation Tech acts as a direct tool substitute, with functional improvement
	Substitution Tech acts as a direct tool substitute, with no functional change

Källa: Puentedura, Ruben (2014).

Christoffersson (2011) förklarar Puenteduras SAMR-modell i stegen

- Ersättning (Substitution)
- Förbättring (Augmentation)
- Förändring (Modification)
- Omdefiniering (Redefinition)

I steget *ersättning*, menar Christoffersson, sker ingen förändring. Det vill säga vi gör samma sak som tidigare fast med ny teknik. Det blir dock ingen förbättring i lärande processen.

Steget *förbättring* däremot effektiviseras skolarbetet med hjälp av de digitala verktygen, men fortfarande sker ingen förändring i lärande processen.

Dessa två steg representerar en teknisk funktionell förbättring (enhancement). För de två kommande stegen så beskriver Christoffersson (2011) att pedagogen använder sig av de tekniska möjligheterna vid skapandet av lärprocesser och uppgifter. Puentedura benämner detta som transformation. Här sker ett djupare lärande och eleverna är med och skapar sin egna förståelse .

Steg 3 är *förändring*, där ett socialt lärande kliver in och steg 4 *omdefiniering*, där nya arbetssätt introduceras. I *förändring* fokuserar eleverna på ett metakognitivt lärande - uppgifter och lärprocesser utarbetas för att eleverna ska förstå sitt eget lärande, hur de tänker, förstår och lär, men även andras lärande. I *omdefiniering* skapas nya uppgifter och arbetssätt som inte hade varit möjligt utan de digitala verktygen. Uppgifterna och arbetssätten utmanar eleverna till att själv bli läraren och beskriva vad de lärt sig för någon utomstående. De digitala verktygen används för att nå ut till omvärlden. (Christoffersson, 2011)

I vårt arbete är det Puenteduras definition av omdefinierat lärande som vi använder oss av.

3.4 Digital verktyg i undervisningen

Skolverket tydliggör vad och hur skolorna ska förhålla sig till en mer teknikintensiv verklighet.

“Skolan har i uppdrag att överföra grundläggande värden och främja elevernas lärande för att därigenom förbereda dem för att leva och verka i samhället. Skolan ska förmedla de mer beständiga kunskaper som utgör den gemensamma referensram alla i samhället behöver. Eleverna ska kunna orientera sig i en komplex verklighet, med ett stort informationsflöde och en snabb förändringstakt. Studiefärdigheter och metoder att tillägna sig och använda ny kunskap blir därför viktiga. Det är också nödvändigt att eleverna utvecklar sin förmåga att kritiskt granska fakta och förhållanden och att inse konsekvenserna av olika alternativ.” (Skolverket, 2011, s 9)

Även om den digitala utvecklingen har exploderat under de senaste åren så är de pedagogiska tankarna kring IKT i undervisningen inte nya. Hylén (2010) hänvisar till Utbildningsdepartementets publikation *Lärande verktyg* (1998) där man definierar att IT i undervisningen ska leda till nytt pedagogiskt förhållningssätt samt ett mer elevaktivt arbetssätt. Vidare beskriver han om den kompetensutvecklings satsning som dåvarande Utbildningsdepartementet genomförde med drygt hälften av landets lärare som innebar en satsning på ett ämnesövergripande, problembaserat och elevorienterat arbetssätt där IKT var ett integrerat pedagogiskt verktyg i arbetet.

Även Säljö (2002) menar att IKT ska inte ses som någon genväg eller magisk metod. Man ska istället se IKT som ett redskap för verksamma lärare. Han hävdar att IKT utmanar den traditionella katederundervisningen och organisationen av lärande, då IKT i undervisningen påverkar lärarens roll i klassrummet. IKT ger därmed lärare en alternativ väg för att nå det centrala innehållet i läroplanen.

Skolverket (2007) lyfter man fram tre argument med pedagogiska förtecken för att använda digitala lärresurser, effektivitet, motivation och skolans uppgift. Effektiviteten innebär att det

går snabbare eller bättre att ta till sig ett ämnesområde, motivationen skapas genom att IKT upplevs som nytt och spännande, men samtidigt något de är vana vid hemifrån och skolan uppgift i form av skolans uppdrag att ge eleverna kompetens i digital teknik.

Likväl som vi har sett i våra tidigare observationer, så uttrycker Håkansson och Sundberg (2012) att användningen av IKT i undervisningen visat sig ha en berikande effekt på matematikundervisningen. Framför allt när det gäller verklighetsanknytning, verktyg för åskådliggörande, analys och problemlösning samt möjligheten till återkoppling.

Gärdenfors (2010) ser också stora möjligheter med det enorma utbud av digitala resurser som finns. Han menar att den digitala tekniken innebär en helt annan möjlighet till lärande än den traditionella och kan medföra revolutionerande förändringar för pedagogiken.

“Eftersom syftet med matematikundervisning är elevernas lärande är det självfallet så även då digitala verktyg används. Det innebär till exempel att då verktygen används för att underlätta någon aspekt i utförandet av en uppgift görs det för att ge eleverna möjlighet att fokusera på den eller de aspekter av uppgiften som sammanfaller med lärandemålet.” (Ryan, U, Sollervall, H, Lingefjärd T, Helenius, O, 2015, s 3-4)

3.5 Storyline

Storyline utvecklades av tre skotska pedagoger, efter 1969 års läroplans ändring i Skottland, som ställde högre krav på ämnesintegrering. Grundstommen för storyline är ett ämnesövergripande arbete.

Storyline handlar om att det är en berättelse som utgör en röd tråd genom undervisningen. Denna berättelse är det som skapar sammanhanget för inläringen och utspelar sig på en särskild plats och under ett särskilt tidsutrymme. Eleverna skapar karaktärer som finns med under arbetsgång och har en central roll i arbetet. Det ska finnas en tydlig början och ett tydligt avslut för en storyline. Under arbetets gång är det händelser/uppdrag som bär berättelsen vidare och skapar sammanhang och engagemang. (<http://www.storyline.se> hämtad 20160408)

3.6 Gamification

Förståelsen för spels förmåga att skapa motivation och engagemang används redan idag av stora världsledande företag och organisationer.

“Det finns mycket att lära sig av datorspelsindustrin. Pedagog James Paul Gee hävdar att bra dataspel kan fungera som lärmaskiner...poängen är när en individ drivs av en stark inre motivation finns nästan inga gränser för vad hon eller han kan lära sig på egen hand” (Gärdenfors, 2010, s. 228)

Grundidén bakom gamification är att låta andra icke-spelsammanhang inspireras av spel för att öka engagemang och intresse för en viss aktivitet. En erkänd definition återfinns på Wikipedia:

“Gamification is the concept of applying game-design thinking to non-game applications to make them more fun and engaging”

Diaz (2012) beskriver gamification som "att man lånar både enstaka faktorer men även hela strukturer från spelvärlden och applicerar detta på aktiviteter, situationer och miljöer som normalt sett inte kopplas samman med spel, till exempel undervisning." (Diaz, 2012, s. 268). Struktur, tydlig måluppfyllelse, synliggöra framsteg, utmaningar, belöningar är några av spelmekanismer som kan överföras på undervisningen.

Spelens förmåga att engagera och motivera beror till stor del i att de lyckas skapa en utmaning eller upplevelse med direkt och konkret feedback. Gamification handlar till stor del om att överföra dessa förutsättningar på aktiviteter ute i verkligheten.

Diaz (2012) menar att spel och lärande är en bra kombination. I dataspelens värld får eleven en omedelbar feedback. Många spel är av problemlösande karaktär och utmanar eleven i kreativitet och entreprenöriellt tänk. Dessa typer av spel uppmuntrar till samarbete och interaktion eleverna emellan. Diaz trycker på att motivation och variation ökar när man nyttjar dataspel i undervisningen och att dessa två parametrar är drivkrafter i elevers lärande. Gamification handlar för oss om att använda spelmekanismer i verkliga situationer för att öka elevernas engagemang och lärande.

3.7 Storyfication

Storyfication är ett eget framarbetat arbetssätt och koncept. Storyline+gamification= storyfication. Arbetssättet karaktäriseras av att eleverna skapar sig egna karaktärer och dessa får olika dilemman/problem att lösa som leder berättelsen vidare. Det är ett ämnesövergripande arbetssätt där den röda tråden mellan ämnena är viktiga. Förmågorna tillsammans med centralt innehåll i de olika ämnena i läroplanen skapar uppdragen. Arbetet drivs framåt via gamification, Gamification i våra projekt har bl a skett och sker genom inredningsprogram/apparna Planner 5D och Sweethome 3D. Eleverna har i storyn fått bygga en/ett lägenhet/stuga/hus. Genom att de utfört olika uppdrag har de tjänat pengar som de har fått använda för att måla, tapetsera, sätta in möbler etc i sina fiktiva /lägenheter/stugor/hus. Eleverna har även fått tjäna in pengar i färdighetsträningsprogrammet i matematik nomp.se och utfört uppdrag i appen Minecraft. Vi har även använt oss av gamification via programmering så som EV3 robotar och code.org. Via programmeringen har vi löst matematikproblem.

3.8 Specialpedagogiskt perspektiv

IKT i undervisningen bidrar till inkluderingen av elever som befinner sig i olika svårigheter i skolvardagen. European Agencys medlemsländer genomförde ett projekt ICT41 under 2012-13 med fokus på användandet av IKT för att främja inkludering. Syftet var att identifiera de viktigaste faktorerna för användandet av IKT i undervisningen för elever med funktionsnedsättning och elever i behov av särskilt stöd. Man lyfter att tillgängliga resurser innebär tillgänglighet om de utformas så att de kan användas av alla elever och IKT är en sådan resurs. Vidare kom man fram till fem viktiga frågor kring användandet av IKT i undervisningen varav en av dem var tillgängligheten till ändamålsenliga verktyg för att främja att eleven når sin fulla potential. (European Agency for Special Needs and Inclusive Education, 2013)

Samuelsson och Hallström (2016) har studerat åtgärdsprogram utifrån frågorna vad elever ska få stöd i, hur stödet ska se ut och i vilken utsträckning de olika intentionerna förekommer. Deras slutsats är att åtgärderna handlar ofta om att eleverna ska öva sig på att räkna och utveckla metod- och uträkningsförmågan. Vidare lyfter de sällan sett i åtgärdsprogrammen att

elever har svårt med resonemangsförmågan, alltså förmågan till logiska resonemang i matematiken. De föreslår att vi bör börja i resonemangsförmågan.

I stället för att alltid öva på färdigheter, vilket många tycker kan vara uttråkande, kanske specialläraren alltid inledningsvis skulle fundera över vilka matematiska resonemang som krävs för att förstå de metoder och beräkningsfärdigheter som eleven har problem med. (Samuelsson & Hallström, 2016, s. 71)

Gustavsson (2014) genomförde 2014 en studie med fokus på inkludering och användande av iPad. Hennes slutsats av studien är att elever i behov av särskilt stöd blir mer inkluderade i undervisningen genom iPad-användande, men menar också att det inte är iPaden i sig som skapar inkluderingen utan att pedagogerna har en viktig roll. Vidare menar hon att inkluderingen också ökar eftersom stor del av eleverna i klassen arbetar med samma digitala verktyg.

4 Metod

Våra storyficationprojekt som observationer och arbetet bygger på:

House of Alvik: Tema för detta projekt var ”hus och hem i när och fjärran”. Eleverna var en av de karaktärer som bodde i det nybyggda bostadsrättsföreningshuset i Alvik. Eleverna fick uppdrag kopplade till detta hus och de karaktärer som bodde i huset.

Greenship of Alvik: Temat denna gång var ”miljö och hållbarutveckling”. Eleverna var en av de karaktärer som arbetade på båten ”Greenship of Alvik”-ett miljövänligt skepp som var på en jordenrunt resa. Karaktärerna fick arbete i en affär på båten och genom att tjäna pengar på båten kunde de bygga upp sin drömstuga någonstans i världen. Karaktärerna utförde olika uppdrag som drev arbetet och resan framåt, dessa publicerades på karaktärernas egna bloggar

Det var observationerna från ovanstående projekt som skapade våra frågeställningar. Via nedanstående storyficationprojekt utförde vi vår undersökning och observationer

Yetis in need of Alvik: Sci-fi-temat var ”att lära av historien”. Elevernas karaktärer hjälpte ”Yetisar- utomjordingar” att bygga upp samhällen på deras planet Yetis. Karaktärerna hjälpte Yetisarna att utföra olika uppdrag kopplade till deras byar och samhälle. Karaktärerna publicerade sina arbeten på egna bybloggar.

En annan blogg som utgjorde underlag för vår studie var :

Matteunited: En blogg där vi samarbetade med två andra skolor. Eleverna filmade in egna matematikproblem till varandra. När de löste varandras problem skulle de använda de matematiska begreppen för att förklara hur de tänkt. De lade in sina lösningar på bloggen. De som gjort problemen kunde på så sätt ta del av alla elevers lösningar på problemet. Eleverna fick även filma in ”visste du att” filmer i matematik. Dessa hade vi som en gemensam

adventskalender. Basen var matematikhistoria, en del elever gjorde också filmer över hur man räknar ex algoritmer.

Vårt dilemma i studien var att hitta en undersökningsmetod som skulle synliggöra det vi ville ha synliggjort. Att hitta en metod som visade på en förstärkt förståelse för begreppen area och omkrets var enklare. Där använde vi oss av diagnosmaterial. Svåraste frågan berörde motivation och engagemang. Hur skulle vi synliggöra detta? Vi funderade först på att genomföra djupintervjuer. Men eftersom vi var de undervisande lärarna samt att eleverna hade en personlig relation till oss, så fanns en farhåga att eleverna inte skulle svara uppriktigt utan mer vad de trodde vi vill höra. Vi kom fram till att enkäter, där eleverna var anonyma, i anslutning till olika typer av uppgift skulle ge oss en bra helhetsbild. Eftersom det handlade om känslor "mjukdata" förlitade vi oss på elevernas upplevelser av undervisningen och vår undersökning innefattade en mindre grupp elever i årskurserna 5 och 6 ansåg vi att vi behövde fler mättillfällen.

För att få svar på vår första frågeställning, kan användande av digitala verktyg via ett entreprenöriellt förhållningssätt utveckla och förstärka elevernas förståelse för begreppen area och omkrets, har vi använt oss av diagnosmaterial som berör omkrets och area. Eleverna fick göra en diagnos med utvalda frågor när vi började undersökningen och sedan genomförde de en diagnos med likvärdiga frågor i slutet av undersökning. Mellan dessa arbetade vi i perioder med begreppen omkrets och area. Eleverna fick också göra en självskattning över hur säkra de kände sig på begreppen omkrets och area.

För att få svar på vår andra frågeställning, kan användandet av digitala verktyg och matematik kopplade till verkliga problem via ett entreprenöriellt förhållningssätt öka elevernas engagemang/motivation och inställning till matematik, valde vi att använda enkäter. Eleverna fick i början av undersökningen svara på en enkät med frågor om inställning till matematik. I slutet av undersökningen fick eleverna svara på enkätfrågor som rörde upplevelse av engagemang/motivation till matematik kopplat till specifika digitala verktyg samt även frågor om inställning till matematik i allmänhet.

Vi har också genomfört enkätstudie kopplat till specifika uppgifter såsom matematik via Minecraft och matematik via matteunited.se (utförligare beskrivning se bilaga 1). Enkätfrågorna rörande matteunited.se ställdes också till eleverna i våra samarbetskolor.

4.1 Genomförande

Vi har genomfört vårt arbete och studie i 2 klasser en åk 5 med 10 elever och en åk 6 med 15 elever. Tre andra klasser från Sundsvall och Norrtälje kommer att bidra med en mindre del till studien.

I början av höstterminen genomfördes en diagnos, se bilaga, med eleverna i åk 5 och åk 6. Där hade vi inget bortfall.

Enkäten, se bilaga 2, som genomfördes i början av höstterminen hade ett bortfall. Detta påverkar inte resultatet nämnvärt.

Enkät, se bilaga 3, har vi ett bortfall på 32 elever. Undersökningsgruppen omfattar 107 elever. Eftersom bortfallen är ca 30 % så kan det ha påverkat resultatet.

Enkät, se bilaga 4, har vi ett bortfall på en elev. Resultatet av enkäten jämförs med första enkätens resultat där vi hade ett likadant bortfall. Vi anser att detta inte påverkar nämnvärt.

Vårt arbete utgick till stor del av vårt storyfication projekt (www.yetisinnedofalvik.blogspot.se). I detta projekt har eleverna under läsårets gång fått olika uppdrag, kopplade till area och omkrets begreppen. Uppdragen har både drivit arbetet framåt och varit grund för bedömning. Eleverna har arbetat praktiskt och teoretiskt för att förberedas inför de olika uppdragen. Förmågorna tillsammans med det centrala innehållet i matematik, läroplanen bygger upp uppdragen.

4.1.1 Uppdrag 1 "Bygga hus"

Eleverna skulle bygga ett X kvadratmeter stort hus. (alla hade fått olika mått) De började med att göra en skalenlig skiss, med fönster dörrar etc Vi hade tittat på hur ritningar ser ut samt arbeta kring areabegreppet. Eleverna hade mätt upp 1 kvm, 1 kvdm, 1 kvcm samt mätt upp olika rum hemma. En del elever behövde mer stöd och använde appen "numberkiz" som stöd för sin ritning. Ritningen överfördes sedan till programmet Planner 5D, där eleverna skapade sitt eget virtuella hus utifrån sin ritning.

Inför uppdraget "Bygga hus" har eleverna arbetat praktiskt och teoretiskt kring area-begreppet och har bekantat oss med en app som heter Numberkiz. Eleverna har sedan genomfört uppdrag 1.

I uppdraget har eleverna använt appen Planner 5D, Blogger och Numberkiz.

4.1.2 Uppdrag 2 "Kungens stall"

Eleverna skulle utifrån olika kriterier bygga kungens stall i Minecraft. Fokus låg på att praktiskt skapa en större förståelse för area och omkrets begreppen och vår förhoppning var att Minecraft skulle skapa motivation för att lösa uppgifterna.

Uppgifterna eleverna skulle lösa var öppna och det fanns många olika sätt att lösa dem på. Innan eleverna fick bygga i Minecraft skulle de ha gjort en ritning över hur de hade tänkt bygga och utfört sina beräkningar. För att lösa uppdraget användes cm-rutat papper som sedan användes som underlag för byggandet i Minecraftappen.

I uppdraget har eleverna använt appen Minecraft, Planner 5D och Blogger.

4.1.3 Uppdrag 3 "Yogayta"

Eleverna skulle utifrån olika kriterier bygga kungens yoga palats. Fokus i detta uppdrag vara att utveckla elevernas förståelse för area och omkrets begreppet samt att få förståelse för volymbegreppet samt att kunna se samband mellan volym och areabegreppen.

Inför uppdraget arbetade eleverna praktiska med centikuber.

För att lösa uppdraget användes cm-rutat papper som sedan användes som underlag för byggandet i Minecraftappen.

I uppdraget har eleverna använt appen Minecraft, Planner 5D och Blogger.

4.1.4 Uppdrag 4 "Så gräs"

Eleverna fick i uppgift att räkna ut hur stor yta som de skulle så gräs på utanför sitt hus. Denna yta låg på golvet i klassrummet och var i skala 1:100 De skulle sedan använda en programmerbar robot för att så gräset och skulle också redogöra för hur de skulle gå tillväga för att vara säkra på att ha klippt hela gräsmattan. Även här tränade eleverna på area, omkrets samt skala begreppen och de använde instruktionsfilmer för att repetera begreppen.

I uppdraget har eleverna använt appen EV3, Youtube och Blogger.

4.1.5 Uppdrag 5 "Mitt kök"

Eleverna skulle räkna ut kostnaden för att måla om sitt kök. De tog hjälp av sitt virtuella kök för att förstå hur de kunde lösa uppgiften. De använde centimeterrutat papper för att visa sina tankar. Instruktionsfilmer länkade på projektbloggen hjälpte eleverna att förstå hur de ska göra. I uppdraget fick eleverna arbeta för att befästa sina kunskaper kring areaberäkningar.

I uppdraget har eleverna använt apparna Planner 5D och Blogger.

4.1.6 Uppdrag 6 "Må bra-rum"

Eleverna skulle bygga ett "må bra"-rum till kungen. Ytan de hade att tillgå var 52 kvm och hade ett speciellt utseende. För år 6 var det en triangel ovanpå en rektangel, för år 5 två rektanglar av olika storlekar som var ihopsatta. Detta var ett öppet problem som löstes med hjälp av cm-rutat papper, apparna Doceri samt Planner 5D. Instruktionsfilmer, om hur man räknar ut triangelns area, länkade på projektbloggen kunde vara till hjälp. Uppgiften tränade elevernas problemlösningsförmåga genom att använda förvärvade kunskaper inom areaberäkningar.

I uppdraget har eleverna använt apparna Planner 5D, Doceri och Blogger.

4.1.7 Formulera och lösa problem på "www.matteunited.blogspot.se"

Eleverna har skapat matematikproblem som de sedan filmat in. De har fått gradera problemen utifrån in hur mycket "styrka" de tyckte att deras matematikproblem hade. Problemen har lagts upp på en gemensam blogg som vi haft tillsammans med två samarbetskolor, en i Norrtälje och en i Sundsvall. När eleverna har löst problemen har de på bloggen kommenterat hur de löst uppgiften. De har tränat att utvecklat sin förmåga att använda "rätt" matematiska begrepp när de förklarar sina tankegångar. De har också via denna blogg bland annat tränat på att formulera problem så att andra kan förstå, samt att lösa problem och genom bloggen också fått syn på olika metoder.

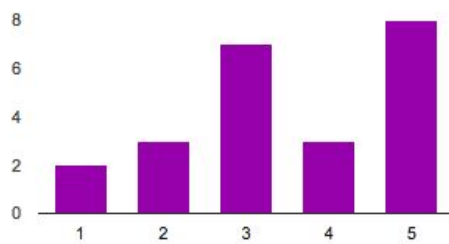
5 Resultat

Utifrån våra frågeställning redovisas resultaten nedan. Vid uträkning av medelvärdet har vi använt oss av en 5-gradig skala där värdet 1 motsvarade "stämmer inte alls" och värdet 5 motsvarade "stämmer bra".

5.1 Kan användande av digitala verktyg via ett entreprenöriellt förhållningssätt utveckla och förstärka elevernas förståelse för begreppen area och omkrets?

Enkät 1:

Jag känner mig säker på begreppet area

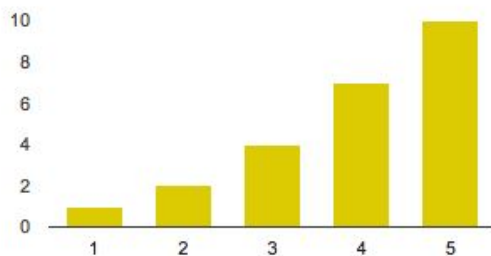


Stämmer inte alls:	1	2	8.7 %
	2	3	13 %
	3	7	30.4 %
	4	3	13 %
Stämmer bra:	5	8	34.8 %

Medelvärde diagram "Jag känner mig säker på begreppet area" enkät 1: 3,5

Enkät 2:

Jag känner mig säker på begreppet area

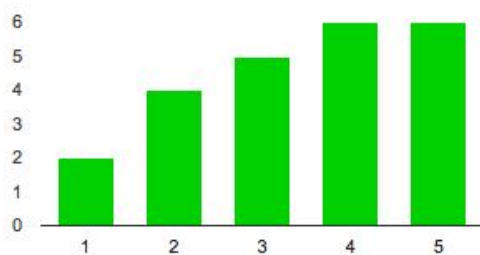


Stämmer inte alls:	1	1	4.2 %
	2	2	8.3 %
	3	4	16.7 %
	4	7	29.2 %
Stämmer bra:	5	10	41.7 %

Medelvärde diagram "Jag känner mig säker på begreppet area" enkät 2: 4,0

Enkät 1:

Jag känner mig säker på begreppet omkrets

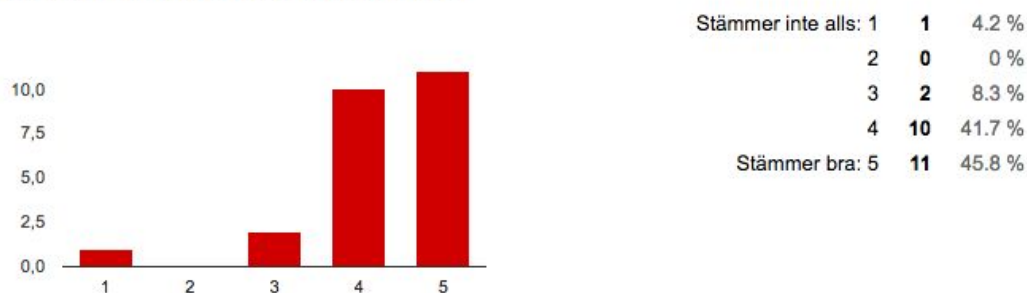


Stämmer inte alls:	1	2	8.7 %
	2	4	17.4 %
	3	5	21.7 %
	4	6	26.1 %
Stämmer bra:	5	6	26.1 %

Medelvärde diagram "Jag känner mig säker på begreppet omkrets" enkät 1: 3,4

Enkät 2:

Jag känner mig säker på begreppet omkrets



Medelvärde diagram "Jag känner mig säker på begreppet omkrets" enkät 2: 4,3

Diagrammen visar en positiv förskjutning åt höger och vi får ett högre medelvärde. Detta tyder på att eleverna känner säkrare på begreppen omkrets och area efter läsårets arbete.

Nedan följer tabeller av analys från diagnosuppgifter vid olika mättillfällen.

Mättillfälle 1a innebar en diagnostest med area och omkrets uppgifter i pappersform.

Tabellen nedan visar vilken kunskap eleverna visat vid mättillfälle 1. Den visar också på vilken/vilka strategier eleverna använt vid lösning av de olika uppgifterna. Antal elever vid mättillfälle 1a var 22 st i årskurserna 5 och 6. Genomfördes under september månad.

Mättillfälle 1a test		Räknar rutor O	Räknar rutor A	Använder matematiska uttryck O	Använder matematiska uttryck A	Använder rätt enhet O	Använder rätt enhet A
Visar ingen kunskap	8						
Förståelse för enbart omkrets	3			1			
Förståelse för enbart area	1		1				
Förståelse för både begreppen	10	1	2	9	8	7	7

Årskurs 6 hade arbetat med area och omkrets begrepp tidigare och vi la in en extrauppgift för att tydligare synliggöra deras kunskapsnivå, som inte årskurs 5 genomförde. Denna uppgift genomfördes i pappersform.

Mättillfälle 1b: Tabellen nedan visar vilken kunskap eleverna visat vid mättillfälle 1b. Den visar också på vilken/vilka strategier eleverna använt vid lösning av de olika uppgifterna. Antal elever vid mättillfälle 1b var 14 st i årskurs 6. Genomfördes under september månad.

Måttillfälle 1 b rum åk 6		Räknar rutor O	Räknar rutor A	Använder matematiska uttryck O	Använder matematiska uttryck A	Använder rätt enhet O	Använder rätt enhet A
Visar ingen kunskap							
Förståelse för enbart omkrets	2			2			
Förståelse för enbart area							
Förståelse för både begreppen	12			11	12	9	9

Måttillfälle 2a innebar en diagnostest med area och omkrets uppgifter i pappersform. Tabellen nedan visar vilken kunskap eleverna visat vid måttillfälle 2a. Den visar också på vilken/vilka strategier eleverna använt vid lösning av de olika uppgifterna. Antal elever vid måttillfälle 2a var 24 st i årskurserna 5 och 6. Genomfördes i maj månad.

Måttillfälle 2a test		Räknar rutor O	Räknar rutor A	Använder matematiska uttryck O	Använder matematiska uttryck A	Använder rätt enhet O	Använder rätt enhet A
Visar ingen kunskap							
Förståelse för enbart omkrets							
Förståelse för enbart area	5		3		2		1
Förståelse för både begreppen	19			18	19	13	16

Måttillfälle 2b och 2c innebar ett uppdrag i storyfication arbetet, där de använde sig av ett verklighetsanknutet problem och digitala verktyg. Tabellen nedan visar vilken kunskap eleverna visat vid måttillfälle 2b. Den visar också på vilken/vilka strategier eleverna använt vid lösning av de olika uppgifterna. Antal elever vid måttillfälle 2b var 12 st i årskurs 6. Genomfördes i maj månad.

Måttillfälle 2b rum åk 6		Räknar rutor O	Räknar rutor A	Använder matematis ka uttryck O	Använder matematis ka uttryck A	Använder rätt enhet O	Använder rätt enhet A
Visar ingen kunskap							
Förståelse för enbart omkrets							
Förståelse för enbart area							
Förståelse för både begreppen	13			13	13	13	13

Tabellen nedan visar vilken kunskap eleverna visat vid måttillfälle 2c. Den visar också på vilken/vilka strategier eleverna använt vid lösning av de olika uppgifterna. Antal elever vid måttillfälle 2c var 9 st i årskurs 5. Genomfördes i maj månad.

Måttillfälle 2c rum åk 5		Räknar rutor O	Räknar rutor A	Använder matematis ka uttryck O	Använder matematis ka uttryck A	Använder rätt enhet O	Använder rätt enhet A
Visar ingen kunskap							
Förståelse för enbart omkrets							
Förståelse för enbart area	1		1				
Förståelse för både begreppen	8	3	3	5	5	5	4

5.2 Kan användandet av digitala verktyg och matematik kopplade till verkliga problem via ett entreprenöriellt förhållningssätt öka elevernas engagemang/motivation och inställning till matematik?

Enkät tillfälle 2:

Har din inställning till matematik förändrats sedan vi börjat använda iPads som hjälpmedel och verktyg i matematikundervisningen?



Diagrammen visar att eleverna upplever en positiv förändring sedan vi börjat använda iPad som hjälpmedel och verktyg i matematikundervisningen.

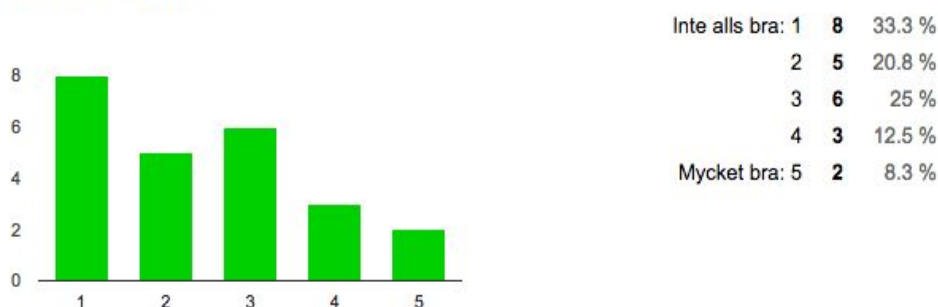
Elevernas skattning på sitt engagemang/motivation. Vid uträkning av medelvärdet har vi använt oss av en 5-gradig skala där värdet 1 motsvarade "Inte alls bra" och värdet 5 motsvarade "Mycket bra".

Enkät 2:

Hur har ditt engagemang/motivation varit för att arbeta med nedanstående uppgifter?

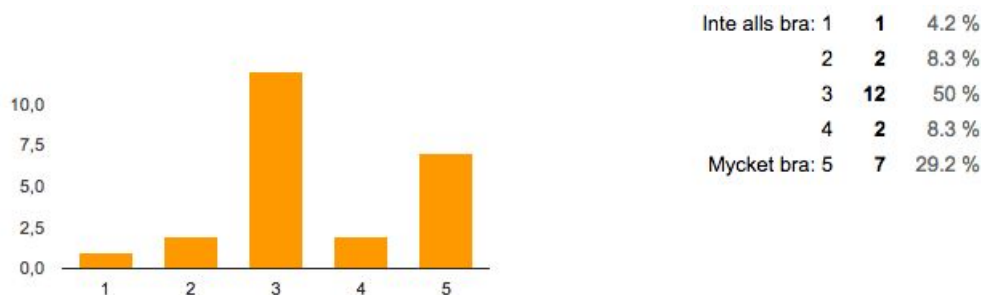
1. Inte alls bra, 5. Mycket bra.

Matematikboksuppgifter



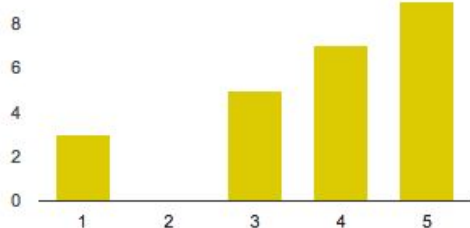
Medelvärde diagram "Matematikboksuppgifter": 2,4

Via Minecraft



Medelvärde diagram "Via Minecraft": 3,5

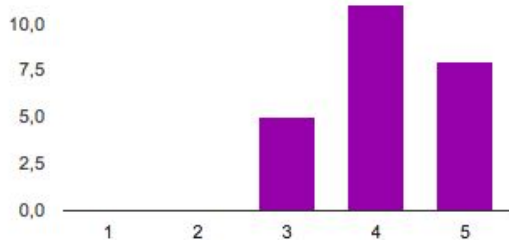
Area och omkrets uppgifter via programmering av EV3



Inte alls bra: 1	3	12.5 %
2	0	0 %
3	5	20.8 %
4	7	29.2 %
Mycket bra: 5	9	37.5 %

Medelvärde diagram "Area och omkrets uppgifter via programmering av EV3": 3,8

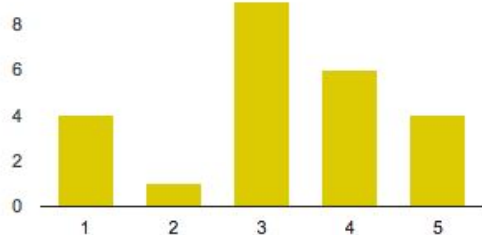
Uppdrag i Yetis i matematik-area beräkningar via planner 5D



Inte alls bra: 1	0	0 %
2	0	0 %
3	5	20.8 %
4	11	45.8 %
Mycket bra: 5	8	33.3 %

Medelvärde diagram "Uppdrag i Yetis i matematik - areaberäkningar via planner 5D": 4,1

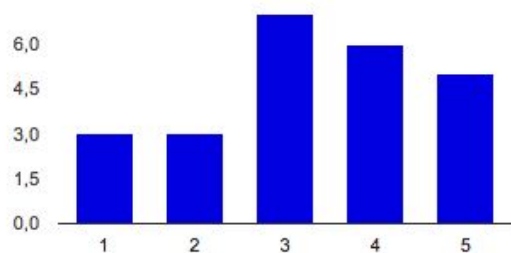
Uppgifter som löses med hjälp av appar som ex numberpieces, numberkiz, doceri



Inte alls bra: 1	4	16.7 %
2	1	4.2 %
3	9	37.5 %
4	6	25 %
Mycket bra: 5	4	16.7 %

Medelvärde diagram "Uppgifter som löses med hjälp av appar som ex. numberpieces, numberkiz, doceri": 3,2

Djungelgeometri/king of math/elementa



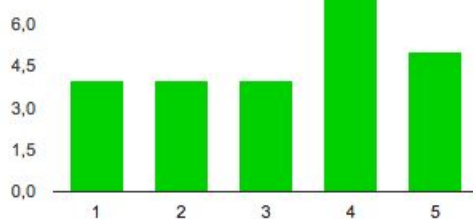
Inte alls bra:	1	3	12.5 %
	2	3	12.5 %
	3	7	29.2 %
	4	6	25 %
Mycket bra:	5	5	20.8 %

Medelvärde diagram "Djungelgeometri/king of math/elementa": 3,3

Diagrammen visar att i jämförelse med matematikboksuppgifter upplever eleverna ett större engagemang/motivation när de arbetar med uppgifter kopplat till digitala verktyg.

Jämförelse läxa

Läxa via nomp



Inte alls bra:	1	4	16.7 %
	2	4	16.7 %
	3	4	16.7 %
	4	7	29.2 %
Mycket bra:	5	5	20.8 %

Läxa på arbetsblad



Inte alls bra:	1	7	29.2 %
	2	4	16.7 %
	3	6	25 %
	4	2	8.3 %
Mycket bra:	5	5	20.8 %

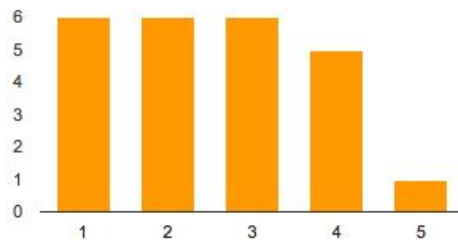
Medelvärde diagram "Läxa via nomp": 3,2

Medelvärde diagram "Läxa på arbetsblad": 2,75

Diagrammen visar att eleverna upplever ett större engagemang/motivation när de gör läxa via digitala verktyg.

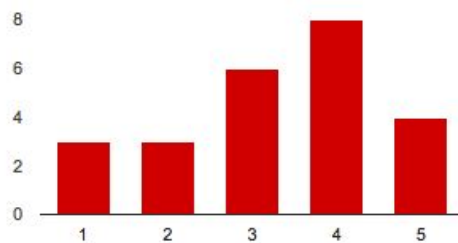
Jämförelse problemlösning

Problemlösningssuppgifter på papper



Inte alls bra: 1	6	25 %
2	6	25 %
3	6	25 %
4	5	20.8 %
Mycket bra: 5	1	4.2 %

Problemlösningssuppgifter på Matteunited



Inte alls bra: 1	3	12.5 %
2	3	12.5 %
3	6	25 %
4	8	33.3 %
Mycket bra: 5	4	16.7 %

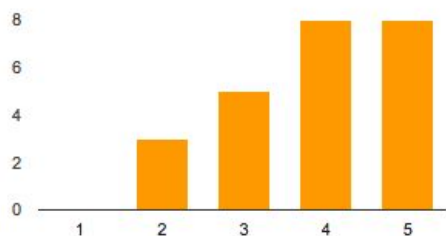
Medelvärde diagram "Problemlösningssuppgifter på papper": 2,5

Medelvärde diagram "Problemlösningssuppgifter på Matteunited": 3,3

Diagrammen visar att eleverna upplever ett större engagemang/motivation när de arbetar med problemlösning via digitala verktyg och verkliga mottagare.

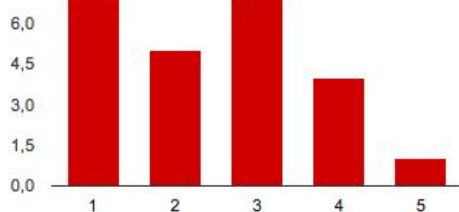
Jämförelse formulera egna problem

Formulera egna problem via imovie och "matteunited"



Inte alls bra: 1	0	0 %
2	3	12.5 %
3	5	20.8 %
4	8	33.3 %
Mycket bra: 5	8	33.3 %

Formulera egna problem i räknehäftet



Inte alls bra : 1	7	29.2 %
2	5	20.8 %
3	7	29.2 %
4	4	16.7 %
Mycket bra: 5	1	4.2 %

Medelvärde diagram "Formulera egna problem via imovie och "matteunited": 3,9

Medelvärde diagram "Formulera egna problem i räknehäfte": 2,5

Diagrammen visar att eleverna upplever ett större engagemang/motivation när de formulerar egna problem via digitala verktyg och verkliga mottagare.

6 Analys av resultat

Det vi uppmärksammat mest, är skillnaden i resultaten om eleverna arbetat med traditionella omkrets och area uppgifter eller om uppgifterna var verklighetsanknutna problem. Vi ser skillnaden vid mättillfälle 1a och b. Detta tror vi delvis kan bero på att det är problem som inbjuder till att använda sig av sin egen erfarenhet och tidigare förvärvad kunskap på ett konkret sätt.

Spännande var också att se vid mättillfälle 2a var det 5 elever som enbart visade förståelse för begreppet area, men som vid det verklighetsanknutna problemet vid mättillfälle 2b och c visade förståelse för både omkrets och area-begreppen. Det tänker vi bero på problemens karaktär. Ett verklighetsanknutet problem ger större möjlighet till olika lösningar utan prestige på rätt eller fel. Mer traditionella uppgifter ser vi för eleverna in i ett "rätt eller fel" tänk och ger inte förutsättningarna att prova sig fram. Verklighetsanknutna problem ser vi skapar en brygga mellan det konkreta och det abstrakta.

Intressant är också att titta på vilka strategier eleverna har använt sig av för att lösa de olika uppgifterna. Vi ser att från mättillfälle 1 till mättillfälle 2 b har fler börjat använda sig av

ändamålsenliga strategier. Det sker en förskjutning i tabellen mot mer abstrakt strategi mellan de olika mätstillfällena. Orsaken till detta tror vi är att de börjar känna sig mer trygga med begreppen.

Vi ser, i en av våra enkätundersökningar, att elevernas inställning till matematik har förändrats. Hela 79% anger att deras inställning har förändrats till det bättre sedan vi börjat använda iPad som verktyg och hjälpmedel i matematikundervisningen.

Vi ser också i vår undersökning att det är skillnad i motivation för att lösa rutinuppgifter i digital form kontra pappersform. Elever visar att de upplever större motivation och engagemang både när det handlar om läxa och/eller arbete med problemlösning digitalt. Vår tolkning är att det är mer motiverande att göra läxuppgifter på en digital enhet där du får den omedelbara feedbacken jämfört med pappersform, där du får vänta till läraren rättat din läxa. Den ökade motivationen/engagemanget med problemlösning, både att skapa problem och att lösa andras problem, tror vi handlar om att det finns verkliga mottagare. Vi ser också att när eleverna skapar egna problem via digitala verktyg höjs motivationen hos dem.

Vi ser på resultatet att det är många (87,5 %) som upplevt engagemang/motivation när de arbetat i Minecraft. Uppdraget i Minecraft innebar även arbete med cm-rutat papper för att skapa en skiss att utgå ifrån. Vi upplevde att detta kan ha påverkat några få som från början var övertygade om att arbete i Minecraft innebar helt fritt skapande. Vi anser dock att anledningen till att många upplever det positivt med matematikuppgifter i Minecraft är att det är en arena de känner sig bekanta med.

Det vi kan utläsa från våra mätstillfällena 1 och 2 är att eleverna från mätstillfälle 1 har utvecklat sin förståelse för både begreppen area och omkrets till mätstillfälle 2. Alla elever befinner sig i tabellens nedre skikt vid mätstillfälle 2. Vi kan även utläsa att uppgifternas karaktär spelar roll.

7 Sammanfattning och diskussion

För att förberedas för det samhälle eleverna i framtiden ska möta måste vi i skolan följa både vad eleverna och samhället kräver. Vi måste komma ihåg att det som skapar motivation och engagemang idag, vad gäller digitala verktyg kommer säkerligen inte vara motiverande om 10 år.

Vi ser precis som Håkansson, Sundberg (2012) uttrycker det att IKT har en berikande effekt på matematikundervisningen. Som resultatet i undersökningen visar så har våra elevers inställning till matematik förändrats till det positiva. Vi tror att IKT är en starkt bidragande orsak till detta dock anser vi att läraren måste fundera på vilken funktion IKT har i undervisningen, innan hen väljer att använda IKT och digitala verktyg. Som Säljö (2002) trycker på innebär IKT en förändrad lärarroll. Att enbart använda tekniken för teknikens skull kommer i slutändan inte att gynna någon. Den digitala utvecklingen går snabbt framåt och det kommer hela tiden nya saker att förhålla sig till, sålla, värdera och ompröva. Kanske är det just här vår profession sätts på prov. IKT anser vi ska erbjuda elever och lärare nya eller annorlunda sätt att lära. Digitala verktyg i sig är inget självändamål. I annat fall tror vi att IKT kan bli ett hinder för undervisningen och lärandet i stort. Den pedagogiska tanken måste

vara i fokus. Via digitala verktyg kan matematiska problem undersökas ur ett annat perspektiv som vi ser det.

Som vi nämnde i litteraturgenomgången tar Gärdefors (2009) upp olika aspekter på olika undervisningsmetoder som kan höja motivationen. Vi kan koppla flera av aspekterna till vårt arbete. Genom att skapa egna filmer får eleverna arbeta med metakognition och utveckla förståelsen för sitt egna lärande. Genom att ge eleverna uppdrag så har vi sett en ökad motivation för matematikundervisningen, både genom våra egna observationer och enkätundersökningarna.

Våra observationer i samband med att arbeta med digitala verktyg och verklighetsanknutna problem som finns med i storyficationarbetet, med sitt entreprenöriella förhållningssätt, är att elevernas förståelse och engagemang för matematik förstärks. Elever, som kan uppleva svårigheter inom den abstrakta delen av matematik, upplever vi drar stor fördel i den konkreta, verklighetsanknutna matematik som återkommer i storyficationarbetet.

Vi anser att dessa verklighetsanknutna uppdrag och det entreprenöriella förhållningssättet har en central roll, då vi ser att eleverna även får större motivation i matematiken när de ser nyttan och användningen av kunskapen de förvärvat. Det är skillnad att sitta och räkna ut area i matematikboken än att räkna ut arean för att sedan kunna programmera en robot som ska gräsmattan.

Om vi kopplar arbetet med verklighetsanknutna problem och ett entreprenöriellt förhållningssätt till ett specialpedagogiskt perspektiv så är det som Samuelsson och Hallström (2016) föreslog att det är klokt att börja med det matematiska resonemang och beräkningsfärdigheter för elever som befinner sig i matematiksvårigheter. Det är just detta som vi upplever verklighetsanknutna problem gör. Vi arbetar på ett naturligt sätt med de färdigheter som behövs för att lösa dessa problem och de sätts in i ett sammanhang där eleven får använda sin förmåga till logiska resonemang i matematik.

Vi har tillsammans nästan 40 års erfarenhet i yrket och har under de senaste åren observerat ett ökat bekräftelsebehov hos eleverna, de vill ha feedback på att de gör rätt/är på rätt spår. De digitala verktygen ger allt som oftast den omedelbara feedbacken, vilket vi tror skapar trygghet och därigenom motivation.

I vårt arbete använder vi oss av Puenteduras definition av omdefinierat lärande. Via våra projekt bloggar skapar vi uppdrag och använder arbetssätt som inte hade varit möjliga utan de digitala verktygen. Via bloggen har även eleverna verkliga mottagare. De får beskriva vad de har lärt sig för någon utomstående. Via bloggen får de träna på att uttrycka sig så att andra förstår vad de menar/löst uppgiften. Vi ser att eleverna tar detta på stort allvar, just eftersom de vet att de finns verkliga okända (och kända) mottagare. I vår enkätundersökning ser vi att eleverna dessutom visar större motivation och engagemang för att både lösa och formulera problem via vår projektblogg www.matteunited.blogspot.se kontra traditionell problemlösning.

Vi tror på att använda sig av digitala arenor som eleverna känner sig bekanta med. Många i våra grupper spelar Minecraft på fritiden och därigenom såg vi möjligheten att skapa motivation genom att använda detta digitala verktyg i undervisningen. Upplägget i Minecraft

medför stora möjligheter att utveckla förståelsen för area och omkrets begreppen, då hela spelet bygger på kubformade block. Vi anser dock att den pedagogiska idén hela tiden måste vara i fokus, även så med arbete i Minecraft. Vi anser att det är framgångsrikt att använda sig av eleverna egna arenor för att skapa motivation, men det som skapar motivation idag, skapar inte motivation om 10 år. På samma sätt som det som skapade motivation för 10 år sedan, inte skapar motivation idag. Då arbetade vi med att skapa matematikuppgifter med utgångspunkt från ex. vis pokémonkort eller hockeykort.

En observation vi gjort under lektionstid, som inte är ett underlag för undersökningen, är att flera elever som tidigare varit svårmotiverade eller har svårigheter i matematik engagerat arbetat med area och omkrets uppgifter via digitala verktyg. Dessa elever har även sedan kunnat ge sig i kast med mer traditionella uppgifter kring begreppen med gott självförtroende.

Vårt resultat i andra enkätundersökningen som visar på att flera elever känner sig säkrare på begreppen area och omkrets i jämförelse med första mättillfället, går att diskutera. I den storlek som vår undersökning är, och utan referensgrupp, är det svårt att påvisa om denna positiva förändring beror på arbetet med digitala verktyg eller om det är ett resultat av att vi arbetat medvetet med begreppen ur olika perspektiv.

Arbetet med filmer har ur ett specialpedagogiskt perspektiv stärkt flera elever. De har kunnat arbeta mer självständigt med uppgifter, genom att ha filmer/instruktionsfilmer som stöd. Dessa har även funnits lättillgängliga via digital matteverktygsbok. Elever som har skapat sin egna filmer har i den processen synliggjort sitt eget lärande via "trial and error". Att göra fel är bara en väg till att lära sig. Vi använder oss av lyckade missar istället för misslyckande, i arbetet med alla elever.

Det finns lite forskning kring just specialpedagogik och IKT. Däremot känner vi att det är tydligt att IKT är ett stöd för "alla" elever och blir då en självklar del för elever i behov av särskilt stöd, och "alla" elevers möjlighet att nå sin fulla potential såsom European Agency uttrycker sig.

Vi tror att digitala verktyg även får elever, som befinner sig i matematiksvårigheter, inkluderade i den ordinarie matematikundervisningen. Det är inte ovanligt enligt vår erfarenhet att elever som befinner sig i dessa svårighet snabbare tappar motivationen eftersom så mycket energi går åt till arbetet med matematik. Vi anser att de digitala verktyg skapar en möjlighet att motivera och inkludera dessa elever i en större utsträckning än i traditionell undervisning. Det ger möjligheten till kompensatoriska hjälpmedel eller alternativa lättillgängliga verktyg och alla dessa verktyg finns tillgängliga för ALLA elever. Inkludering blir en självklarhet när alla elever också arbetar utifrån samma digitala verktyg. Precis som Gustavsson (2014) lyfte i sin studie tror vi detta är en viktig faktor.

Då är frågan kan användande av digitala verktyg via ett entreprenöriellt förhållningssätt utveckla och förstärka elevernas förståelse för begreppen area och omkrets?

Som vi ser det JA, absolut, men det behöver inte vara så. Det beror på hur de digitala verktygen används i arbetet. De kan vara ett konkret hjälpmedel i undervisningen för att få förståelse för begreppen men samtidigt ett distraktionsmoment om de används på icke ändamålsenligt sätt.

Utifrån vår andra frågeställning: Kan användandet av digitala verktyg och matematik kopplade till verkliga problem via ett entreprenöriellt förhållningssätt öka elevernas engagemang/motivation och inställning till matematik? Vi ser via vår undersökning att så kan ske. Eleverna har i enkätundersökningarna visat att den typen av uppgifter skapar motivation och engagemang. Med samma reservation här, det behöver inte vara så. Det beror på hur de digitala verktygen används.

Vi ser också i vår undersökningar att vi via vårt arbetssätt, får alla elever att utvecklas och befästa begreppen, vilket är positivt ur specialpedagogisk perspektiv.

Referenser

Christofferssen, C. (2011). *Puentedura: Lär djupare med datorns hjälp - inte snabbare*. Hämtad 20150822. <http://pedagog.malmo.se/artiklar/puentedura-malmo/>

Diaz, P. (2012). *Webben i undervisningen*. Lund: Studentlitteratur

European Agency for Special Needs and Inclusive Education. (2013). *Informations- och kommunikationsteknik som främjar inkludering - Utveckling och möjligheter i europeiska länder*. Odense, Danmark: European Agency for Special Needs and Inclusive Education

Gustavsson, R. (2014). *Digitala verktyg i en inkluderande undervisning: En studie som belyser konkreta metoder och lärande gällande digitala verktyg i undervisningen* (Examensarbete, Högskolan Kristianstad, Specialpedagogprogrammet)

Gärdenfors, P. (2010). *Lusten att förstå*, Stockholm: Natur & Kultur.

Helenius, O., Palmer, O., Sollervall, H., Lingefjärd, T. (2015). IKT i matematikundervisningen. *Lärportal för matematik - Matematiklyftet*, <https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dDocName:MLPROD025699?rendition=web>

Håkansson, J. Sundberg, D. (2012). *Utmärkt undervisning: framgångsfaktorer i svensk och internationell belysning*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.

Hylén, J. (2010). *Digitaliseringen av skolan*, Lund: Studentlitteratur

Jenner, H. (2004). *Motivation och motivationsarbete i skola och behandling*, Stockholm: Liber

Löfving, C. (2012). *Digitalaverktyg och socialamedier i undervisningen- så skapar vi en relevant skola utifrån LGR 11*, Stockholm: Liber

Myndigheten för skolutveckling, (2007). *Effektivt användande av IT i skolan: analys av internationell forskning*. Stockholm: Myndigheten för skolutveckling

Puenteduras, R. (2014). *Technology In Education: An Integrated Approach*. Hämtad 3 augusti, 2016, www.hippasus.com

Ryan, U., Sollervall, H., Malmö högskola; Lingefjärd, T., Göteborgs universitet, Helenius, O. (2015). Dynamisk representation med digitala verktyg. *Lärportalen för matematik . Matematiklyftet*. <https://matematiklyftet.skolverket.se/matematik/content/conn/ContentServer/uuid/dDocName:MLPROD025714?rendition=web>

Samuelsson, J., Hallström, J. (2016). Matematiksvårigheter i åtgärdsprogram: skolornas intentioner med elever i behov av särskilt stöd. I A Eriksson Gustavsson, A., Forslund Frykedal, K., Samuelsson, M. (red.) *Specialpedagogik: i, om, för och med praktiken* (s. 51-71), Stockholm: Liber

Skolverket. (2007). *Digitala lärresurser – möjligheter och utmaningar för skolan*, Stockholm: Skolverket

Skolverket. (2013). *It-användning och it-kompetens i skolan*, Stockholm: Skolverket

Skolverket. (2015). *Skapa och våga, om entreprenörskap i skolan*, Stockholm: Skolverket

Sundgren, G. (2005). John Dewey: reformpedagog för vår tid, IA Forssell, A. (Red.), *Boken om pedagogerna* (s.79-106). Stockholm: Liber AB.

Säljö, R., Linderöth, J. (red.) (2002). *Utm@ningar och e-frestelser: IT och skolans lärkultur*. Lund: Studentlitteratur AB

Utbildningsdepartementet och IT-kommissionen. (7/1998). *Skolan, IT och det livslånga lärandet*. Stockholm: Elanders Gotab

Utbildningsutskottet (2016). *Digitaliseringen i skolan – dess påverkan på kvalitet, likvärdighet och resultat i utbildningen*, 2015/16:RFR18, <https://data.riksdagen.se/fil/24B42258-6038-470F-80C6-F5CE149F401B> hämtad 20160608

Westlund, M., Westlund, C. (2009). *Så tänds eldsjälar*, Uddevalla:Me University AB

Wikipedia, hämtad 20160222, <https://sv.wikipedia.org/wiki/Motivation>
<http://pedagog.malmo.se/artiklar/puentedura-malmo/>

Bilaga 1

Detta är våra projekt som våra observationer bygger på.

www.houseofalvik.blogspot.se - Tema " Hus och Hem i när och fjärran"

Story: *Du är en av personerna bakom ett av de fönster man ser från gatan i det i det nybyggda bostadsrättsföreningshuset "House of Alvik", här bor 41 st hyresgäster. Du planerar upp och bygger din bostad. I huset bor det många olika personligheter. Din hyresgäst/karaktär kommer att stöta på olika problem/utmaningar/dilemman som du ska hjälpa karaktären att lösa. För slutfört uppdrag tjänar du guldpengar som du kan använda som betalning för tapeter, färg, inredning etc.*

www.greenshipofalvik.blogspot.se - Tema " Miljö och Hållbarutveckling"

Story: Greenshipof Alvik:

" Kalle och Beda ett redarpar söker hjälp för uppbyggnaden av deras skepp som ska åka jorden runt. De behöver dessutom personal till de olika affärerna på båten, (affärer som eleverna själva har fått rösta fram). Genom att söka jobb på båten så ska eleverna finansiera sitt bygge av ett hus i någon del av världen (i olika naturtyper.) Eleverna utvecklar arbetet via olika uppdrag kopplat till denna "story" och tjänar pengar som de använder för att bygga sin stuga i någon del av världen." Eleverna driver egna affärer och via dem bloggar de om sin resa.

www.yetisinnedofalvik.blogspot.se - Tema " Att lära av historien

Story: "Utomjordingar så kallade "Yetisar" kraschar i skolskogen, de behöver hitta sina energikapslar för att kunna återvända. Eleverna hjälper till att hitta kapslarna.

"Yetisarna" har åkt ut i rymden för att de nåtts av information om att på planet jorden har man lärt sig många saker som "Yetisarna "själv inte har någon aning om och som de vill veta mer om. De har dock också sett oroväckande signaler i rymden om att planeten jorden

inte heller mår bra. Kanske kan de undvika att göra samma misstag som jordborna, kanske kan de lära av varandra.

Som tack för att de fick hjälp med att kunna återvända till sin planet så erbjuder de 25 elever att följa med till planeten "Yetis" och hjälpa deras folk på plats. På "Yetis" lever folket som man gjorde i Sverige på medeltiden

Elevernas ansöker om att få flytta till den by på planeten som intresserar dem mest. Där ska de hjälpa "Yetisarna" att bygga ett hus Eleverna får uppdrag att lösa, via uppdragen får de inreda sitt hus. Eleverna publicerar sitt arbete på bya bloggarna.

Matteunited:

"www.matteunited.blogspot.se" En blogg med förmågorna i fokus, vars syfte är att skapa samarbete mellan våra klasser i norr och söder samt utveckla elevernas kärlek till matematiken! IKT som verktyg i matematikundervisningen undersöks och prövas via denna blogg. Denna blogg är ett samarbete mellan 3 skolor. Eleverna formulerar problem till varandra på bloggen. Problemen som eleverna skapar får de gradera in efter hur mycket "styrka" de tycker att deras matematikproblem har. Detta gör att det även blir lättare att arbeta med sidan ur ett åldersintegrerat perspektiv. Problemen skildrar elevernas skolvardag och fritid i de respektive orterna. Eleverna får träna på att formulera och lösa andras problem, förklara hur de tänker genom att använda matematiska begrepp.

"Undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att utveckla kunskaper om historiska sammanhang där viktiga begrepp och metoder i matematiken har utvecklats. Genom undervisningen ska eleverna även ges möjligheter att reflektera över matematikens betydelse, användning och begränsning i vardagslivet, i andra skolämnen och under historiska skeenden och därigenom kunna se matematikens sammanhang och relevans." LGR 11

Uppdrag 1 "Bygga hus"

Yetisarna har bett er planera för det kommande bygget. Du ska börja planera för att bygga huset till Yetisen och dig själv. Yetisen har fått lov att bygga ett X(eleverna fick olika stolekar) kvadratmeter stort hus . För att komma igång med byggarbetet så måste du börja med att göra en skalenlig skiss över huset. Inkludera fönster och dörrar. Så fort du är klar så börjar de bygga efter din ritning.

- 1: Gör ritningen i matematikappen, numberkiz
- 2: Gör ritningen på ett centimeter rutatpapper, där du lägger in dörrar, fönster etc. Denna gör du i skala 1:100. Fota!
3. Överför nu ritningen till appen "planner 5D"
4. Alla dina bilder lägger du in i din bya-blogg, via appen blogger. Du skriver kort hur stort hus du tänkt bygga samt vad du har för planer och önskemål för huset. På vilket sätt kommer huset att vara miljövänligt?

Uppdrag 2 "Kungens stall"

På planeten YETIS har man bestämt att planeten ska styras av en kung. Kungen är en stor djurvän.

Ni ska bygga ett förslag på hur

1. ett hus/stall till kungens hästar kan se ut.

Area 90 kvm invändigt. Höjd 3 meter.

2. En rabatt utanför huset - ska ha arean 18 kvm. En annan rabatt omkrets 24 m.

a) I den första rabatten ska 1/2 rabatten ha orangea blommor, 1/4 lila och resten en annan färg.

- b) I den andra rabatten ska $\frac{1}{4}$ av blommorna vara röda $\frac{1}{8}$ blå och resten en annan färg.
3. Gör ett morotsland som har arean 6 m².
4. Bygg en inhägnad av staket som ni kan ha får innanför, omkretsen ska vara minst 30 meter högst 40 meter. Hur stor är arean av er inhägnad?

5. Om varje djur ni vill ha innanför måste ha minst 4 kvadratmeter till sig själv, hur många djur får ni då plats med?

1. Gör en skiss över hur ni ska bygga
2. Bygg i minecraft
3. Fota alla uppgifter och lägg in under er blogg.

Yetisarnas överhuvud kommer att titta på alla förslag. Som tack för hjälpen får alla en tv. Det bästa förslaget kommer att byggas och belönas med en dator.

Uppdrag 3- "Yogayta"

1. Kungen ska ha en plats där han kan utföra Yoga-en relax yta. Platsen ska ha en matta som har en yta på 72 kvm.

a) Mattans ska bestå av tre olika färger. $\frac{1}{4}$ en färg $\frac{1}{3}$ en annan färg och resten en tredjefärg.

b) Hur stor yta blev den tredje ytan? Hur ska mattan se ut

Det ska vara ett tak över mattan, med pelare på sidan.

2. Det ska också finnas en pool i anslutning. Poolen ska rymma 64000 liter.

1 kub=1000 liter. Hur kan poolen se ut? Bygg poolen.

3. Gör ett förslag på hur kungens flagga kan se ut. Du använder mattbitar. Flaggan ska vara 36 meter i omkrets och innehålla minst 3 färger.

Hur stor del är varje färg?

Uppdrag 4- "Mitt kök"

Räkna ut hur stor yta du har att: a) måla i köket, (Glöm ej att ta bort fönster 1kvm och dörrytan 2 kvm)

b) lägga golv i köket.

2. Räkna ut hur mycket färg du behöver till väggarna. En burk färg räcker till 8 kvadratmeter.

3. Vad kostar det? En burk kostar 150 kr(år 5), 147,55 kr(år 6)

Slutförd uppgift ger er möjligheten att måla köket samt lägga golv.

Ni får även sätta in kökssinredning-(spis, skåpar etc).

Tänk på ändamålsenlighet, funktion och design-tänk på miljön-sopsortering etc

Skriv och berätta på bloggen hur du tänkt, räknade ut det samt lägg in en bild på köket och vad du blev mest nöjd med.

Uppdrag 5- "Så gräs"

Du tog med dig en robot till planeten. Roboten har du tänkt använda för att så gräs med utanför ditt hus. För att veta hur mycket ni ska tanka samt hur mycket gräsfrön ni behöver så måste ni först ta reda på lite fakta:

Titta på ytan

Att fundera på och mät:

1. Gräsmattan är i skala 1:100 Hur lång och bred är den i verkligheten. Hur långt är det runt om gräsmattan, samt hur stor är ytan i verkligheten?, alltså hur stor yta måste ni så?
(svara i meter)

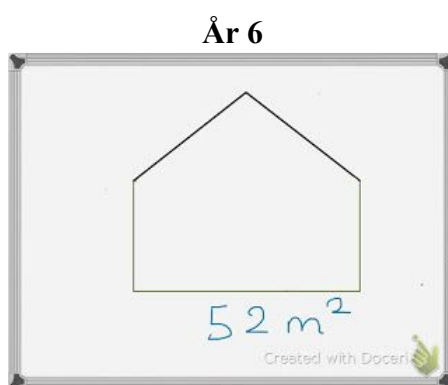
2. Hur ska ni köra för att vara säkra på att ha sått hela gräsmattan (rita)? (Roboten sår 10 cm enl skalan, samma bredd varje gång)
3. Hur långt blir du tvungen att köra?
4. Knäpp ett kort-med ipaden på hur ni har tänkt lösa uppgiften.
5. Lägg in bilden i ett inlägg på er blogg. I inlägget skriver ni och berättar hur ni gjorde för att lösa uppgiften. Fick ni göra några förändringar. Vad var svårt? Filma gärna ert lyckade uppdrag och lägg in det. Lägg även in en bild på er programmering.

Utfört uppdrag ger er möjlighet att så gräs utanför ert hus samt fixa till trädgården med lite bord/stolar/blommor.

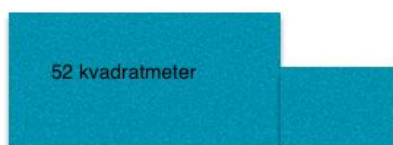
Ni lägger in en bild på trädgård på er blogg och skriver och berättar om de val ni gjort.

Uppdrag 6 - "Må bra-rum"

Kungen på Yetis är mycket hälso och miljömedveten och vill bygga ett rum på slottet med fokus på "Må bra". Han vill ha inspiration över hur han ska bygga sitt "må bra" rum. Ytan han har att tillgå ser ut så här:



År 5



Han har därför gett alla invånare på Yetis i uppdrag att bygga ett "må bra" rum så att han kan få inspiration. Kungen är även noga med miljön och vill att det ska märkas att det är ett rum där man har ett miljötänk.

1. Gör en ritning, papper el appen doceri över hur bygget ska se ut. Fota av ritningen Tag hjälp av nedanstående film om du behöver bli påmind över hur vi räknar ut area.
2. Du lägger även golv i rummet. Varje kvm kostar 120kr. Vad kostar golv till hela utbygganden.
3. Vad ska finnas i ditt "må-bra rum"? På vilket sätt är det ett må bra rum. Till vilket ändamål är rummet, hur designar du och varför? Hur tänker du på miljön, Några speciella funktioner i

möbler, fönster etc-, varför tycker du att kungen ska välja ditt förslag till "må-bra rum"? skriv i pages dokument.

4. Bygg ditt rum i planner 5D. Fota!

5. Sätt samman dina bilder och text i en app- ex "comiclif", "bookcreator". Spara ner bilden och lägg in på blogg. Rubrik "Mitt må bra rum".

Bilaga 2- enkät 1

Jag tycker om matematik

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag tycker att jag har bra förmågor i matematik.

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag är bra på att lösa matematikproblem

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag har lätt att koncentrera mig på matematiklektionerna

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag känner mig säker på begreppet omkrets

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag känner mig säker på begreppet area

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag känner mig säker på begreppet skala

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag har lätt för att räkna med addition och subtraktion

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag har lätt för att räkna med multiplikation och division

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Bilaga 3- Enkät 2

Hur motiverande är det att formulera problem på ma.u?

1 2 3 4 5

Inte alls motiverande

Super mycket motiverande

Vad lärde du dig av adventskalendern? Både digitalkunskap, socialt och kunskapsmässigt?

Hur motiverad är du för att arbeta med matteunited?

1 2 3 4 5

Inte alls

Super mycket

Har du utvecklat din förmåga att använda matematiska begrepp när du beskriver dina tankegångar via ma.u?

1 2 3 4 5

Inte alls

Super mycket

Varför tycker du att vi ska vinna webbstjärnan? Vad har matteunited tillfört er matematikundervisning?

Föredrar du att lösa matematikproblem via ma.u eller via "vanliga" text uppgifter?...motivera varför du föredrar den ena eller andra

Vad tycker du om att lösa matematikproblem via ma.u?

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Superbra

Har du blivit bättre på att förklara hur du tänker via ma.u

1 2 3 4 5

Inte alls

Super mycket

Hur tyckte ni att det var att starta upp arbetet via "Mystery skype"

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Super kul

Har du förslag på hur du skulle vilja interagera vidare med de andra klasserna?

Hur tycker du att det har varit att samarbeta med andra klasser via webben?

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Super kul

Bilaga 4- Enkät 3

Har din inställning till matematik förändrats sedan vi börjat använda iPads som hjälpmedel och verktyg i matematikundervisningen? *Obligatorisk

- Till det bättre
- Till det sämre
- Inte alls

Hur har ditt engagemang/motivation varit för att arbeta med i nedanstående uppgifter i matematik? 1: Inte alls bra 5: Mycket bra *Obligatorisk Uppdrag i matematik via minecraft

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Arbetsblad i matematik *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Area och omkrets uppgifter via programmering av EV3 *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Matematikboksuppgifter *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Uppdrag i Yetis i matematik-area beräkningar via planner 5D *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Chilli uppgifter *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Problemlösningsuppgifter på papper *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Problemlösningsuppgifter på Matteunited *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Uppgifter som löses med hjälp av appar som ex numberpieces, numberkiz, doceri*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Läxa via nomp*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Läxa på arbetsblad*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Djungelgeometri/king of math/elementa *Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Formulera egna problem via imovie och "matteunited"*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Formulera egna problem i räknehäftet*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

För år 6- skapa "visste du att" filmer inom matematik

1 2 3 4 5

Inte alls bra

Mycket bra

Jag tycker om matematik*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag tycker att jag har bra förmågor i matematik*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag är bra på att lösa matematikproblem*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag har lätt att koncentrera mig på matematiklektionerna*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag känner mig säker på begreppet omkrets*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag känner mig säker på begreppet area*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag har lätt för att räkna med addition och subtraktion*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra

Jag har lätt för att räkna med division och multiplikation*Obligatorisk

1 2 3 4 5

Stämmer inte alls

Stämmer bra
