

5. Barns engasjement og læring under et verksted om mekaniske leker i en barneskole¹

A. Santos, P. Vaz Rebelo, O. Thiel, G. Bidarra, V. Alferes, J. Almeida, C. Barreira, I. Machado, F. Rabaça, M. D Dias, P. Pereira, N. Catré, F. Ferrini, C. Bartolleti, J. Josephson, N. Kostova



Innledning

I denne casestudien analyseres barns engasjement og motivasjon under et **AutoSTEM**-verksted. **AutoSTEM**-prosjektet har som mål å analysere potensialet bygging av mekaniske leker kan ha som en motivasjonsstrategi for læring innen realfag og teknologi. Vi ønsket å finne ut hvordan dette kan gjøres og om det gir de ønskede resultatene.

Barn og unges motivasjon og engasjement for realfag er stadig en utfordring i moderne utdanning, og mye taler for at det er viktig å stimulere til dette tidlig i utdanningsløpet (Campbell, Punello, Miller-Johnson, Burchinal & Ramey, 2001). Betydningen av dette setter søkelyset på behovet for å forstå hvilke dimensjoner som karakteriserer motivasjon og/eller engasjement, samt strategier som kan fremme dette. Både motivasjon og engasjement er kompliserte konstrukter som på mange måter er sammenvevde.

¹ Denne studien er publisert i *International Journal of Developmental and Educational Psychology*., 2(1), 115-124. doi:

<http://www.infad.eu/RevistaNFAD/OJS/index.php/IJODAEF/article/view/1820>

The content reflects only the author's view and the European Agency and the European Commission are not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Særlig konseptet «indre motivasjon» har dimensjoner ved seg som er knyttet til selvbestemmelse, interesser, følelse av mestring, stress, følelse av egenverdi og mer, samt interaksjoner mellom disse ulike dimensjonene. (Ryan & Deci, 2000). Siden indre motivasjon fører til bedre læring og større kreativitet, er det særlig viktig å ha fokus på de faktorer og krefter som enten fremmer eller hemmer den (Deci & Ryan, 2000, s. 55).




Mang dimensjoner for engasjement har vært foreslått på både affektive, atferdsmessige og kognitive nivå. Det er derfor mulig å si at engasjement er et mulitdimensjonalt konstrukt som forener affektive, atferdsmessige og kognitive dimensjoner av en elevs tilpasning til undervisningssituasjonen og som påvirker elevens utbytte av undervisninga (Veiga m.fl., 2012, s.118). Kort sagt er den affektive dimensjonen knyttet til barnets *følelsesmessige erfaringer* under læringsprosessen; den atferdsmessige dimensjonen er knyttet til barnets *deltakelse* i læringsprosessen; og til slutt, den kognitive dimensjonen handler om barnets *mentale orientering* under læringsprosessen (Gonçalves, 2017).

I **AutoSTEM**-prosjektet er arbeidet med mekaniske leker knytte både til lekens mekaniske funksjon og til fortellinger rundt lekene. Dette ga en lekende tilnærming med aktiviteter knyttet til planlegging og bygging av lekene slik at man fikk økt engasjement og interesse for de realfaglige temaene som var relevante for de ulike lekene. Særlig gjaldt dette kunnskap om, og konstruksjon av, enkle mekanismer, forståelse for virkemåten og/eller historiene som var knyttet til lekene. Dette var med på å utvikle ferdigheter innen observasjon, problemløsning og kreativitet.

Kontekst, tilnærming og implementering

I denne casestudien deltok 30 barn fra 1. til 4. klasse ved en barneskole i Portugal i to verksteder. Barna alder var 6 til 9 år. I verksted 1 deltok 12 barn, 2 fra første klasse og 10 fra tredje klasse. I verksted 2 deltok 18 barn, 6 fra andre klasse og 12 fra fjerde klasse.

De to verkstedene foregikk i klasserom og varte i tre timer. De hadde denne strukturen:

-  Observasjon av lekene med fokus på ulike mekanismer og fortellinger som hører til lekene
-  Planlegging og laging av egne leker
-  Presentasjon av de ferdige lekene og refleksjon over arbeidet

Aktiviteten startet med en kort presentasjon av prosjektet og visning av mekaniske leker med roterende mekanismer, koblinger og stag.

Deretter fikk elevene oppleve et dikt om miljøet relater til skolens nettverkstema og til læreplanens punkt om naturvitenskap og medborgerskap. Barna fikk se på de mekaniske lekene, utforske mekanismene og planlegge sine egne leker (Figur 1, 2 & 3).

Barna ble gitt full frihet i prosessen med å lage sine egne leker basert på de mekanismene som hadde blitt vist fram (Figur 4, 5 & 6).

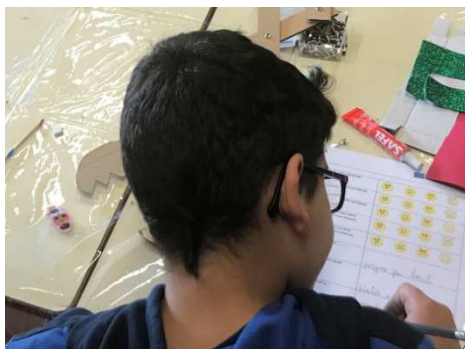


Figur 1, 2 & 3. Barna jobber med lekene.



Figur 4, 5 & 6. Barna bygger leker.

Da lekene var ferdige, viste barna frem lekene for klassen og svarte på et spørreskjema (Figur 7).





Figur 7. Utfylling av spørreskjema

Verkstedene ble evaluert ved hjelp av både et spørreskjema og deltakende observasjon. Spørreskjemaene inneholdt påstander og åpne spørsmål om motivasjon, oppfatning av læring, vansker som man støtte på og forslag til forbedringer. Observasjonene var



basert på en guide som inneholdt indikatorer på engasjement: atferd – affektiv og kognitiv; barnas tegn på tilfredshet samt læring og kreativitet.

Indikatorer for å undersøkte engasjement var:




-  Kognitivt engasjement, analysert ved oppmerksomhet, nysgjerrighet overfor bevegelser og mekanismer, utforsking av materialer, om barna lagde et eget prosjekt og tilpasset arbeidsmåten for å gjennomføre det, barnas spørsmål og problemløsning.
-  Affektivt engasjement ble analysert ved å se på barnas uttrykte interesse og hva de svarte i spørreskjemaet. Man registrert også om barnet var stolt av leken som ble lagd.

Læring var analysert ved hjelp av barnas svar på spørreskjemaet, men også ved å analysere lekene som ble lagd.

Indikatorerne som ble brukt i analysen av leken var:

-  At leken både hadde mekaniske deler og at det var en historie knyttet til leken.
-  At leken hadde minst en fungerende bevegelig del.

For å vurdere kreativitet ble følgende indikatorer brukt:

-  Om leken som barna lagde er en kopi av den de har fått se på forhånd
-  Om det brukes en ny
-  Om det er nye fortellinger knyttet til leken




Ufordringer

En utfordring for barna var at mange ulike leker med ulike mekanismer ble presentert samtidig. Det gjorde at barna måtte bestemme seg for hvilken type leke de ville lage og å lage en god

plan for arbeidet. For å få til dette måtte barna være motiverte og føle seg involvert i prosessen.

Resultater

Funnene er analysert med fokus på tre ulike tema:

-  Engasjement og motivasjon
-  Opplevd læring
-  Hendelser av spesiell interesse

Resultatene fra de ulike temaene vil bli presentert separat for verksted 1 og verksted 2.

Engasjement og motivasjon

Barnas planer. Den deltagende observasjonen i verksted 1 viste at barna var veldig engasjerte og entusiastiske. De startet med en gang å undersøke de mekaniske lekene og viste nysgjerrighet omkring hvordan de fungerte.

For å lage sine egne leker startet barna å tenke seg hvordan sin egen leke skulle være, hvilke tilpasninger de måtte gjøre og hvordan de kunne prøve den ut.

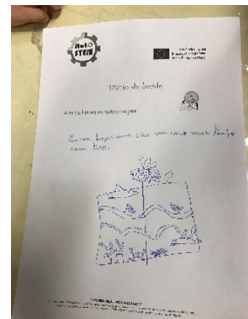
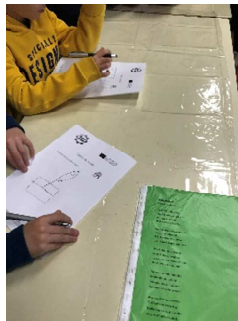
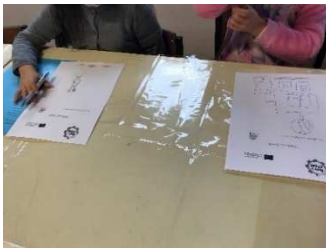
Denne prosessen kan man se på som et tegn på kognitivt engasjement siden barna var nysgjerrige nok til å ville starte på byggingen av sin egen leke så snart oppgaven ble kunngjort.

En analyse av barnas planer viste at de fleste barna tegnet noe som lignet de lekene de hadde blitt vist, men i to av tilfellene kunne man ikke se hva barnet hadde tenkt (Figur 8 & 9).



Figur 8 & 9. Barna jobber med planene for leken.

Som i verksted 1 viste barna i verksted 2 også stort engasjement og entusiasme. De ville gjerne undersøke lekene som ble vist fram og planlegge sine egne prosjekt (se Figur 10, 11 & 12).



Figur 10, 11 & 12. Barna jobber med planene for leken.

I denne økta var det et interessant tilfelle der et barn tegnet en ny mekanisme. I barnets loggbok kan vi se en tilpasning av den roterende mekanismen ved å plassere en spake inne i esken i stedet for den originale mekanismen som ble vist fram. Denne hendelsen viser hvor engasjerende aktiviteten kan være siden barnet ved å utforske de eksisterende prototypene og tilgjengelig

materiale kunne lage sin egen innovative konstruksjon. Dette kan være et tegn på kognitivt engasjement.

Vi kan oppsummere med at barna var aktive og engasjerte i begge verkstedene. De observerte eksemplene, planla egne leker og utforsket materiale. Dette tyder på kognitivt engasjement. Barna ble inspirert av lekene som ble vist fram, men samtidig var de i stand til å komme med nye ideer.

Leker som barna lagde

Lekene som ble lagd var inspirert av de lekene barna hadde fått se på forhånd, men bar også preg av nye ideer som barna hadde. I verksted 1 var de fleste lekene basert på en spake-mekanisme. De fleste barna lagde kasser for søppelsortering lik den de hadde blitt vist på forhånd der spaken hadde farger som symboliserte hvilken type avfall som skulle i den aktuelle boksen. Ett barn lagde et snakkende dyr med lignende mekanisme (Figur 13 & 14). En annen mekanisme som ble brukt var saksearmer. Seks barn lagde leker med saksearmer, noen av disse var inspirert av temaet med søppelbøtter og noen var ikke det. En roterende leke ble lagd av det yngste barnet etter han først hadde laget en leke basert på saksearmer. (Figur 1). Dette vil bli grundigere omtalt i kapitlet om hendelser av spesiell interesse.

To av barna ønsket å bygge to ulike leker hver og lagde skisser av disse i loggbøkene sine. De ønsket begge å lage en leke basert på spakeprinsippet (søppelkasse) og en leke med roterende mekanisme. Dette kan tolkes som et tegn på engasjement.



Figur 13 &14. Barna presenterer lekene.

Det er verdt å merke seg at det i denne økta var barn fra ulike klassetrinn og dermed av ulik alder. Alle fikk se de samme lekene uavhengig av barnets forutsetninger. Derfor kunne vi observere at de yngste barna, fra 1. Klasse, valgte de enkleste koblingsmekanismene. Dette er den typen leke man vanligvis ville vise til barna i denne aldersgruppen hvis man bare skal bygge leker basert på en type mekanisme (Figur 15, 16 & 17).



Figur 15, 16 & 17. Barn presenterer leker fra verksted 1.

I verksted 2 ble lekene i hovedsak basert på mekanismene som ble presentert på forhånd, men nye ideer og forslag ble også tatt i bruk. De fleste lekene brukte en saksearm-mekanisme, noen færre brukte rotasjon, mens tre leker brukte spaker. To av disse tre var knyttet til søppebøttelekene. En av lekene var en modifikasjon av den roterende leken der en spake ble benyttet i stedet for de

vanlige pinner (aksling) og hjul (Figur 1). Denne leken vil bli omtalt i kapittelet om hendelser av spesiell interesse.

I denne økta holdt alle barna seg til temaet som var miljøvern og lagde en leke tilknyttet dette. Barna var ivrige til å dekorere lekene og når vi ser på sluttproduktet er det tydelig å se innsatsen hvert barn la i arbeidet med lekene sine.

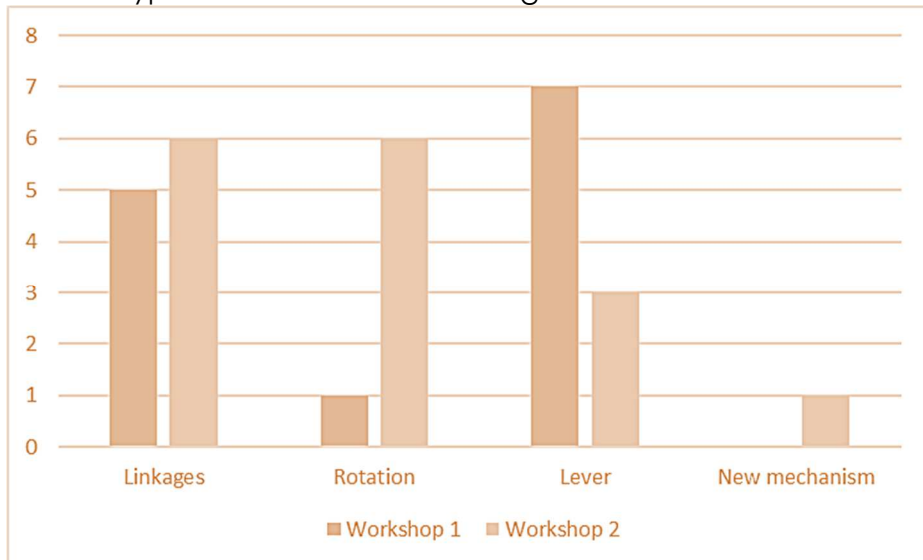
Det er verdt å merke seg at barna i denne økta var eldre enn i verksted 1, de valgte mer kompliserte mekanismer slik som den roterende mekanismen.

Når det gjelder problemer underveis nevnte to av barna at de ikke hadde fått god nok forklaring på hvordan de skulle sette sammen saksearmene (Figur 18, 19, 20, 21 22 & 23).



Figur 18, 19, 20, 21, 22 & 23. Eksempler på leker som ble laget i verksted 2.

Alle barna løste oppgaven siden lekene deres hadde bevegelige deler og virket. Barna hadde originale ideer og var veldig kreative med hensyn til hva de lagde. Barna brukte la også mye arbeid i å lage fantasifulle fortellinger rundt lekene. Figur 24 viser fordelingen av ulike typer mekanisme som ble laget.



Figur 24. Oversikt over mekanismer som barna brukte i de to verkstedene.

Det at alle fullførte byggingen av lekene og at noen barn til og med bygde mer enn en leke er en atferdsindikator på engasjement siden barna var travelt opptatt med aktiviteten og var aktivt deltakende i prosessen. De hadde god progresjon gjennom alle de planlagte stadiene i prosessen fra nysgjerrighet, til analyse av de presenterte lekene. De planla arbeidet, bygde lekene og reflekterte til slutt over produktet.

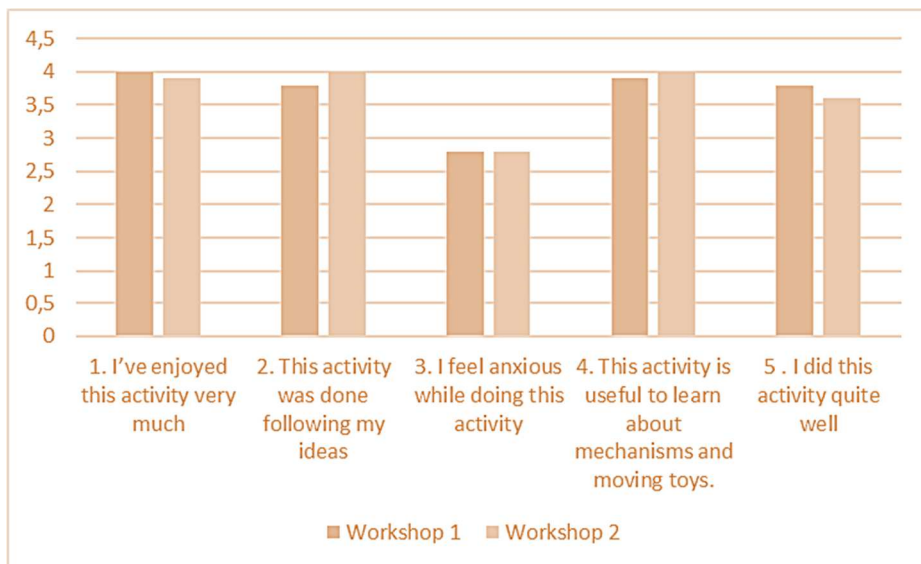
Deltakernes tilfredshet

Både i løpet av øktene og når de svarte på spørreskjemaene uttrykte barna tilfredshet med aktiviteten. I verksted 1 svarte alle

barna at de likte aktiviteten veldig godt og at de gjerne ville gjenta den. Når det gjelder barnas egne forventninger følte de fleste at de hadde innfridd dem, bare to av deltakerne oppga at de ikke var helt fornøyde med resultatet. De fleste deltakere følger seg ikke nervøse under aktiviteten, men tre deltakere skilte seg ut ved å rapportere at de var veldig nervøse. De fleste barna var enig i at denne typen aktivitet var viktig for å lære om bevegelige mekanismer, bare ett barn var uenig i dette. Til slutt er det verdt å merke seg at alle barna syntes de var i stand til å bygge mekaniske leker og at de var flinke til å gjøre det. Svarene på det åpne spørsmålet om hva de likte best viste at de fleste syntes det var gøy og at de likte de delene av aktiviteten der de kunne bruke kunstneriske uttrykk. Noen av barna svarte at de likte aktiviteten fordi de likte å lage leker.

Barna svarte på spørreskjema også i etterkant av verksted 2. Resultatene viser at barna likte aktiviteten veldig godt og at de gjerne ville gjenta den. De fleste syntes at aktiviteten var nyttig for å lære om mekanismer og bevegelige leker og de syntes at de mestret oppgaven. Dette gir oss mulighet til å forstå motivasjonen for denne type aktiviteter. Når det gjelder det åpne spørsmålet om hva de likte best, svarte de fleste at verkstedet var artig og de likte aktiviteter der de kunne jobbe praktisk med hendene. Noen av barna sa også at de likte aktiviteten fordi de kunne lære om nye ting slik som å bygge en bevegelig leke og å jobbe med gjenbruksmateriale. Barna satte også pris på å få jobbe med maling og lim.

Alt i alt viste resultatene at i begge verkstedene var barna tilfredse og interesserte, noe som indikerer affektivt engasjement. Figur 25, viser resultatene fra begge øktene.



Figur 25. Svar på spørsmål om indre motivasjon.

Disse resultatene kan tolkes som en indikator på affektivt engasjement siden alle svarte at de likte aktiviteten. Under øktene kunne man merke den entusiasmen og gleden barna hadde når de jobbet med lekene. I tillegg var det klart at de var stolte av produktene sine da de presenterte leken de hadde laget.

Opplevd læring

Læringsutbytte. I verksted 1 svarte barna at den viktigste læringen var knyttet til evnen til å bygge leker, ett barn nevnte bevegelige leker. Noen av barna svarte at de hadde lært om miljøvern og hvordan man gjenbraker materialer. To av barna svarte at de hadde lært om mekanismer og om hvordan man kan male.

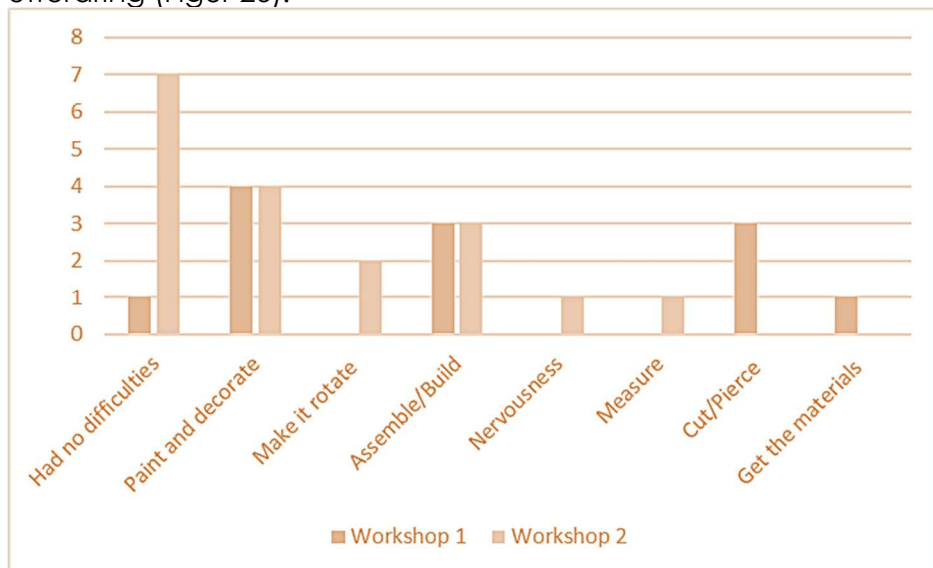
I verksted 2 svarte barna at den viktigste læringen var knyttet til evnen til å bygge bevegelige leker og å gjenbruke materialer.

Noen av barna svarte at de hadde lært om nye ting og hvordan man kan arbeide med forskjellige materialer.

Utfordringer og forbedringspotensialer

I verksted 1 var den største utfordringen selve byggingen av leken, og å forstå mekanismen. Noen barn nevnte at maling og kapping av materialene var vanskelig og noen mente at det var vanskelig å finne rette materialer.

I verksted 2, svarte de fleste at de ikke møtte på noen utfordringer i det hele tatt. Noen nevnte problemer med å få mekanismen til å rotere, eller å sette sammen saksearmene. Ett barn hadde problemer med måling og ett barn svarte at nervøsitet var en utfordring (Figur 26).



Figur 26. Utfordringer under øktene.

Som forslag til forbedringer i verksted 1 nevnte noen av barna at det ville være interessant å ha mere byggemateriale og å bygge flere og ulike typer av leker. Noen barn foreslo at det burde være flere lærere til å hjelpe dem. Ett barn svarte at det ikke var noe som burde forbedres.

Når det gjelder forbedringer i verksted 2 foreslo ett av barna å tenke raskere, noe som kanskje var et forslag rettet mot seg selv mer enn mot prosjektet. Utenom dette var det ingen forslag til forbedringer i verksted 2.

Hendelser av spesiell interesse

I verksted 1 lagde ett av de yngste barna to leker, en med saksearmer og en litt vanskeligere med rotasjonsmekanisme. Denne siste leken blir vanligvis brukt sammen med eldre elever. På grunnlag av observasjon og samtale med barnets lærer fikk vi forståelsen av at dette barnet vanligvis lett blir distraheret. I denne økta så man en atferdsendring siden han var svært opptatt av, og engasjert i, aktiviteten. Barnet lagde først en enkel leke og brukte også tid til å male den. Etter på ville han lage en ny leke og han fikk lov å lage leken med rotasjonsmekanisme. Selv om han fikk hjelp til å bygge begge lekene, særlig den med rotasjonsmekanisme, hadde han en motivasjon og engasjement som var imponerende. Dette kan være en atferdsmessig indikator på affektivt engasjement. For det første investerte barnet mye arbeid og energi i å lage begge lekene, for det andre viste barnet stor interesse og var stolt av det han hadde gjort. Lærerne var overrasket over hvor fokusert han var og hvor bra han løste oppgaven.

I verksted 2 var det et barn som utviklet en ny ide til mekanisme etter å ha sett på de lekene som ble presentert i starten av økta.

Denne mekanismen kombinerte en spakemekanisme med strukturen til den roterende leken. Den nye mekanismen byttet ut akslinger og hjul med to kartongbiter som ble limt sammen vinkelrett på hverandre. På denne måten kunne han få figuren til å gå opp og ned ved å dytte på spaken. Figuren var i dette tilfellet en rakett (Figur 27 & 28).



Figur 27 & 28. En mekanisk leke lagd med en mekanisme som et av barna utviklet.

Det er et interessant funn at barnet var mest opptatt av mekanismen og å sette sammen leken, men ikke så opptatt av å dekorere den. Barnet var entusiastisk når det gjaldt å sette sammen alle delene for å finne ut om ideene hans til mekanisme ville virke, men når alt var satt sammen og det var meningen å starte med dekoreringen var han mindre interessert. Barnet gjorde ferdig malingen men var ikke særlig entusiastisk. Når han måtte tegne raketten var han ikke motivert og tegnet en liten og enkel rakett. Etter en motivasjonssamtale med barnet der vi forklarte at siden han hadde en så god ide når han byttet ut mekanismen så ville det være synd og ikke ha en stor fargerik rakett for å gjøre den fantastiske leken enda finere. Barnet gikk til slutt med på å

lage en ny rakett, denne gange med mer motivasjon og iver. Til slutt da leken var helt ferdig var barnet stolt av prosjektet sitt siden alle sa at det var en original ide og at leken var fantastisk.

Denne situasjonen kan være en affektiv indikator på engasjement basert på barnets stolthet når leken var ferdig. Det kan også sees på som en kognitiv indikator siden barnet var nysgjerrig på oppgaven og at informasjonene han fikk i starten fikk ham til å tenke nytt og utvikle en ny mekanisme.

Evaluering

Når vi ser på resultatene peker de fleste parameter i samme retning, selv om noen ulikheter fantes på grunn av ulik alder på barna i de to øktene

I begge verkstedene så vi høy motivasjon og interesse for oppgaven. Alle barna viste interesse for aktiviteten fra starten av og var ganske selvgående når de utviklet ideene sine. Ideene var ganske kreative. Videre var det bare i noen få enkelttilfeller at barna var usikre på om de klarte oppgaven, de stolte på sine evner til å løse utfordringen i tråd med sine egne ideer.

Dette er basert på deltagende observasjon fra pedagogene som var til stede og på barnas svar på spørreskjemaene om omhandlet indre motivasjon.

I tillegg til dette kom barnas engasjement til syne både under aktiviteten og i svarene fra spørreskjemaene.

Flere funn viser tegn på så vel affektivt, som kognitivt og atferdsmessig engasjement. Under begge øktene kunne man registrere at barna verdsatte aktiviteten og at de var fornøyde med sitt eget arbeid.

Stort sett sa barna at de var glade for å delta i prosjektet og stolte av arbeidet de hadde gjort.

På kognitivt nivå var det klart at barna var nysgjerrige på de ulike prototypene som ble vist fram og deres respektive mekanismer, noe som førte til stor involvering fra barnas side i arbeidet. Det atferdsmessige engasjementet var også tydelig siden alle barna fullførte aktiviteten på en måte som til og med overgikk forventningene i enkelte tilfeller, som for eksempel i de to tilfellene av spesiell interesse som er nevnt tidligere.

Basert på ideen om at motivasjon og engasjement er viktig for god læring kan vi anerkjenne viktigheten av slike aktiviteter som er utviklet av **AutoSTEM**-prosjektet for læring av realfag. Denne typen lek-baserte aktiviteter tillater bidrar til å utvikle interesse for å lære realfag noe som ofte kan være utfordrende. På en motiverende og engasjerende måte kan barna stille spørsmål og teste hypoteser som de ikke ville ha gjort uten dette prosjektet og på den måten utvikle sitt læringspotensial.

Referanser

Campbell, F. A., Pungello, E. P., Miller-Johnson, S., Burchinal, M. & Ramey, C. T. (2001). The development of cognitive and academic abilities: Growth curves from an early childhood educational experiment. *Developmental Psychology*, 37(2), 231-242. DOI:10.1037//012-1649.37.2.231.

Gonçalves, S. S. B. (2018). *Envolvimento do aluno na escola, percepção de apoio familiar e desempenho escolar*. Mestrado em Psicologia da Educação. Universidade da Madeira.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Veiga, F. H., Carvalho, C., Almeida, A., Taveira, C., Janeiro, I., Baía, S., Festas, I., Nogueira, J., Melo, M., & Caldeira, S. (2012). Students' engagement in schools: differentiation and promotion I M. F. Patrício, L. Sebastião, J. M. Justo, & J. Bonito (red.). *Da Exclusão à Excelência: Caminhos Organizacionais para a Qualidade da Educação* (s. 117-123). Montargil: Associação da Educação Pluridimensional e Escola Cultural.