

Hög aktivitet på science center

När elever får utökad tid för idrott på sitt schema visar forskning att de får förbättrade resultat i matematik. Detta har pedagogerna på vetenskapscentrat INSPIRIA i Sarpsborg, Norge, tagit fasta på. I artikeln ges exempel på erfarenheter av att lägga in fysiska aktiviteter under de matematikpass som besökande elever får ta del av.

Gemensamt för didaktiken på Norges vetenskapscenter är att den betonar elevaktivitet, praktisk inriktning och att ställa öppna frågor. På INSPIRIA science center i Sarpsborg använder vi fysisk aktivitet, tävlingar och social interaktion i matematikundervisningen. Av de 90 minuter som ett undervisningspass pågår går 10–20 minuter till fysisk aktivitet, oftast i form av en stafett där matematik alltid ingår som ett av momenten. Trots att denna stafett är en så liten del av lektionen verkar den att göra skillnad. Eleverna får ny energi, de blir gladare, mer intresserade och säger själva att de lär sig mer.

Berikad miljö

Det har gjorts omfattande forskning på skolor där eleverna fått utökad idrott på schemat. Några exempel från Sverige och Norge är Bunkefloprojektet i Malmö, Trudvang skole i Sogndal och en studie på femteklassare i Mölndal. Utgångspunkten var att undersöka hur utökad fysisk aktivitet påverkade elevernas hälsa och det sociala klimatet på skolan. En överraskande bieffekt i projekten var att det även tydligt förbättrade elevernas prestationer i matematik.

Det finns också forskningsresultat om hur kortvarig fysisk aktivitet påverkar lärandet. Genom modern teknik har neurologer fått helt nya möjligheter att studera vad som faktiskt sker inne i hjärnan. Forskaren Mia Keinänen vid Norges Idrottshögskola beskriver det som:

Når du er i aktivitet, og får opp hjertefrekvensen, frigjøres neurotransmittere i hjernen. Disse holder oss våkne og skarpe. Etter ett par minutter stimulerer den fysiske aktiviteten til produksjon av nye hjerneceller og dannelse av nye koblinger i hjernen. Dette er et perfekt utgangspunkt for læring.



Begreppet *berikad miljö* är en del av forskningsfronten för pedagogik, liksom för neurologisk rehabilitering. Berikad miljö underlättar inlärnigen och kan delas upp i komponenterna *fysisk aktivitet*, *sinnenstimulering* och *social interaktion*. Dessa komponenter fungerar både var för sig och förstärker varandra när de används tillsammans. Begreppet kan spåras tillbaka till den kanadensiske psykologen Donald Hebb. Han fann att dessa tre komponenter bidrog till fysiska förändringar i kretsarna av nervceller, som i sin tur ledde till starkare kopplingar mellan dem.

Som nämndes i inledningen är den fysiska aktiviteten en liten, men viktig, del av skolprogrammen på INSPIRIA. Merparten av tiden sitter eleverna ner, men i alla övningar samarbetar de med varandra och använder sina sinnen på ett varierat sätt enligt principerna för berikad miljö.

Ett exempel är när eleverna möter geometriska figurer i bilder och i olika material, proportioner, storlekar och färger. Vilka hör ihop och varför? Vad är lika och vad skiljer dem åt? Här finns inte rätt eller fel svar, bara olika motiveringar. Genom att lyssna på och förklara för andra ges tillfälle till nya insikter. När eleverna själva konstruerar figurer med hjälp av vinkelben, jovobrickor eller papper (origami) aktiveras flera sinnen. För att öka motivationen kan gruppen få som uppgift att konstruera alla figurer de kan komma på i det aktuella materialet samt få extrapoäng om de också kan säga namnet på dem. Alla elever klarar att bygga någon figur och det är lätt för eleverna att uppleva sig som vinnare. Gruppen försöker tillsammans att minnas alla namn och de som inte minns får istället höra benämningarna igen. Det varierade arbets sättet gör det möjligt att repetera samma sak många gånger utan att det upplevs som tjatigt. När huvudet trots allt börjar bli fullt, kompletterar vi med en fysisk aktivitet.



Fysiska aktiviteter som integreras med matematik delar vi på INSPIRIA in i två grupper, dels som repetition och färdighetsträning och dels för förståelse och sammanhang. Material ska vara enkla att plocka fram och övningar lätta att organisera.

Fysisk aktivitet som repetition och färdighetsträning

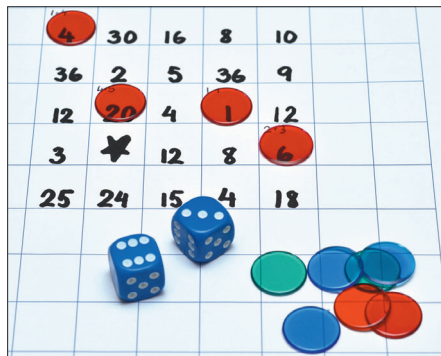
Samtidigt som elevernas tidigare kunskaper hålls aktuella, ger de fysiska aktiviteterna eleverna omväxling och ny energi under lektionen. Eleverna ska få en upplevelse av att detta är något de kan. Aktiviteterna kan också användas som avstamp för utforskande aktiviteter som ger ökat kunnande. Några exempel:

Bingostafett med multiplikation

Material: Tärningar (välj bland 4-, 6-, 8- och 10-sidiga tärningar så eleverna får lagom stora utmaningar), bingobrickor med produkter från multiplikationstabellen (5 x 5 rutor är lagom storlek och någon ruta kan vara stjärnmärkt för att användas till vilken produkt som helst) samt markörer.

Eleverna ställer upp i lag på ena sidan rummet och på andra sidan ligger bingobrickor till varje lag tillsammans med två tärningar på en bricka. Den första eleven i varje lag springer fram till bingobrickorna, slår tärningarna och multiplicerar. När eleverna har utfört multiplikationen i huvudet skriver de in faktorerna som tärningarna visar i rätt produktruta. Sen lägger de en markör på rutan. Det lag som först får en full rad, med rätt faktorer i rutorna, vinner.

Aktiviteten har flera möjligheter till vidareutveckling. Eleverna kan tillverka sina egna bingobrickor. Är några produkter oftare vinstgivande än andra och i så fall varför? Träning av tabellerna 1–12 med hjälp av 1–12-tärningar och bingostafett tar allt för lång tid. Istället kan eleverna få en praktisk matematisk och kreativ uppgift. Hur många produkter är möjliga att få? Vad är sannolikheten för att tärningskastet ska ge ”träff”. Vilka kreativa idéer kan minska antalet ”icke träff”? Eleverna får praktiska exempel på vad matematik kan användas till och förhoppningsvis också bli mer motiverade att lära sig mer om faktorisering, tabeller och sannolikhet.



Figurjakten

Material: Låda med 2D-figurer och 3D-kroppar, sedan tidigare kända av eleverna. Det kan vara flera av samma slag, men gärna med olika former, proportioner och i olika material.

Klassen delas in i exempelvis ett flick- och ett pojklag. Lagen sitter på stolar i varsin rad. Längst fram, mellan raderna, står lådan. Ett lag i taget är aktivt under tre minuter, det andra laget är publik, sedan byter de.

Laget som startar skickar fram eleven som sitter på stolen längst bak. Eleven kan välja att ta upp ett föremål ur lådan, visa upp det för laget, som ropar namnet på figuren. Det ger ett poäng till laget. Om eleven istället greppar föremålet nere i lådan, utan att visa upp det, beskriver figuren/kroppen i matematiska termer och kamraterna kan namnge det får laget tre poäng. När eleven är klar sätter sig hen på stolen längst fram och det betyder att alla elever i laget måste flytta sig till en stol längre bak, nästa elev springer fram, osv.

Aktiviteten kan vidareutvecklas för att stimulera till reflektion. Vilken information är effektiv för att laget snabbt ska komma fram till rätt svar? Genom att eleverna ges möjlighet att reflektera över hur man bäst beskriver egenskaper hos figurer och kroppar, och genom positiv feedback vid goda exempel, får alla elever i klassen samtidigt möjlighet att öka sin matematiska språkkompetens.



Fysisk aktivitet för förståelse och sammanhang

Följande aktivitet ingår som en del av en större matematisk helhet där elevernas rums- och kroppsuppfattning är redskap för förståelse. Eleverna måste ha de förkunskaper som krävs för att förstå innehållet i den fysiska aktiviteten och efteråt behöver de hjälp med att överföra erfarenheterna från aktiviteten till det matematiska innehållet i teoretiska uppgifter.

Enhetsstafett

Förkunskap: Positionssystemet från tusendelar upp till tusental. Målet med aktiviteten är att eleverna ska få erfarenhet av att meter är en grundenhet och att prefixen hör samman med talets position. Samtidigt är tanken att de genom sin rums- och kroppsuppfattning ska få en uppfattning av storleksordningen.

Del 1: I ena änden av rummet finns ett decimaltecken markerat på golvet. Till höger om tecknet står tre stolar med en meters mellanrum och med två skyltar per stol: $1/10$ och dm ; $1/100$ och cm respektive $1/1000$ och mm . På vänster sida står fyra stolar med samma mellanrum och med skyltarna l och m ; 10 och $10\ m$, 100 och $100\ m$; 1000 och km . Eleverna står uppställda i lag på led i andra delen av rummet. Maximera helst till 6 lag med 3–4 deltagare i varje, men lokal och klasstorlek får naturligtvis avgöra.

Eleverna i ledet ska röra sig tätt samman och får inte kollidera eller bryta något annat lags led. Vid start säger eleven som står sist en enhet. Eleven som står först ska leda hela laget till rätt stol, runda den och föra laget tillbaka till startplatsen. Där ställer sig den ledande eleven sist i ledet och säger en ny enhet. Den nye ledaren i laget anför hela laget runt den aktuella stolen osv tills laget har bekantat sig med alla enheter.

Del 2: Läraren tar bort skyltarna med enheter från stolarna medan skyltarna med tal står kvar. Varje lag får alla enheter skrivna en och en på post-it-lappar i lagets färg. Förste man i ledet får en av dem i handen. Resterande post-it-lappar placeras i andra änden av rummet, bortanför talsystemet.

Stafetten börjar med att förste man placerar sin post-it-lapp på rätt stol. Det är tillåtet att först konferera i laget. Sen hämtar hen en valfri ny post-it-lapp med enhet i lagets färg och lämnar till näste man i laget. Det lag som har flest riktiga svar och dessutom är snabbast klart vinner.

En vidareutveckling görs till det helt abstrakta. Eleverna har positionssystemet med enheter framför sig på ett papper. Om talet är $3,25\ m$ så kan eleven med hjälp av enheterna i talsystemet läsa ut att det är $3\ m$, $2\ dm$ och $5\ cm$. Vid enhetsomvandling behövs förkunskapen att talet $3,25$ också kan uttryckas som 325 hundradelar eller 32 hela tiondelar och 5 hundradelar. När elever är införstådda med att prefixen deci, centi och milli är synonymer till orden tiondel, hundradel och tusendel kan eleven förhoppningsvis göra enhetsomvandlingar med stöd av bilden av talsystemet. Strävan är att eleven efter övning får en inre bild av talsystemet, så att den konkreta bilden inte längre behövs.

Social interaktion och emotionella utmaningar

I en berikad miljö är målet att få alla elever att känna sig involverade, betydelsefulla för gruppen och att de bidrar positivt till gruppens arbete. I alla övningar försöker vi skapa trygghet genom att eleverna är säkra på vad de ska göra, hur de ska göra och i vilken ordning det ska ske (vems tur det är). De jobbar ofta i par, så de har också trygghet i varandra.

Eleverna uppmuntras i diskussioner till att gissa och ställa hypoteser, som efter utprovning antingen förkastas eller förstärker antagandet. En felaktig hypotes kan ofta ge en bättre diskussion än en riktig. Först när man har lärt "klart", är det viktigt att svara rätt. När eleverna först får diskutera svaret i liten grupp fördelas ansvaret för svaret och det hjälper eleverna att våga delta aktivt.

Vi har redan nämnt de positiva effekterna av fysisk aktivitet. När eleverna kommer på besök till oss är de flesta förväntansfulla och glada. Men bland dem finns också tillbakadragna eller negativa elever, som med blicken fastnaglad i golvet eller i tydliga ord, visar att de önskar de vore någon annanstans. De deltar inte i diskussioner och för några elever kan tävling och fysiska aktiviteter kännas både negativt och skrämmande. Vi lägger vikt vid några punkter för att motverka det.

- ◊ Ingen som inte vill hamna i fokus, ska behöva göra det.
- ◊ Det ska alltid vara ett slumpmoment inblandat, så vem som helst kan vinna.
- ◊ Det ska vara en liten fördel att ha kunskap.
- ◊ Både att vinna och förlora på ett bra sätt är något man kan lära sig.
- ◊ Eleverna jobbar antingen i par eller har direktkontakt med laget.
- ◊ När lagen står på led måste det vara kort väntetid. I annat fall tappar de längst bak intresset och börjar prata om annat.

När det är dags för fysisk aktivitet gör de allra flesta hellre valet att förflytta sig över golvet några gånger istället för att väcka uppmärksamhet genom att vägra. Aktiviteten och känslan av att ingå i ett sammanhang gör att många kommer igång och klarar resten av lektionen riktigt bra. Med lite tur vinner elevens lag. Här har vi fått många solskenshistorier med elever som spruckit upp i stora leenden och plötsligt blivit riktigt intresserade.

Det här var kul

Vi upplever att fysisk aktivitet skapar engagemang och intresse hos eleverna och hjälper dem med grundläggande förståelse och sammanhang. Spontant kan eleverna säga att *Det här var kul* eller *Hade vi haft såna lektioner på skolan, hade jag tyckt att det varit roligt att gå dit*. Det är inte ovanligt att de vänder sig till sin egen lärare och frågar *Varför gör vi inte så här på våra lektioner?* Efter att ha upplevt framgång i praktiska övningar, kan också från början negativa elever delta aktivt och positivt i teoretiska diskussioner.

Både Sverige och Norge har pågående satsningar på lärarfortbildning. I matematikdidaktik finns många aspekter som behöver beaktas. Kommer den forskning som det relaterats till i inledningen att påverka innehållet i fortbildningen? Kommer framtidens elever att möta en berikad miljö i sin matematikundervisning med fysisk aktivitet, samarbete och sinnesstimulering? Vi hoppas och tror på det!

LITTERATUR

- Ericsson, I. (2011). *Bunkeflomodellen. Motorik och skolresultat: en longitudinell interventionsstudie om effekter av utökad idrottsundervisning*. (Doktorsavhandling). Malmö: Malmö högskola.
- Forskning.se (2011). *Går det att stimulera hjärnan till bättre skolprestationer?* Tillgänglig 2015-04-09 på www.forskning.se/nyheterfakta/teman/hjarnanochlarande/tiofragorochsvar/gardetatts-timulerahjarnantillbattreskolprestationer.5.2e8f151e133b9963de48000705.html
- Johansen, A.B. (2012). *Gå og bli smart*. Tillgänglig 2015-04-09 på forskning.no/hjernen-trening/2012/06/ga-og-bli-smart
- Käll, L.B., Nilsson, M. & Linden, T. (2014). The impact of a physical activity. Intervention program on academic. Achievement in a Swedish elementary school setting. *Journal of School Health*, 8-84, 473–480.
- Resaland, G.K. (2010). *Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease risk factors in children – effects of a two-year school-based daily physical activity intervention*. (Doktorsavhandling). Sogndal: Norges idrettshøgskole.