

Elevaktivering i forståelsen af matematiskeproget

MIRELA ISMAILI REDZIC, Vejen Gymnasium og HF

Vores elever fravælger matematik gentagne gange i SRP, og lærerne er glade for det, da det er et stort arbejde at sætte sig ind i de mange matematiske emner for at kunne stille de forskellige problemformuleringer. Det virker som om en matematiklærer er pålagt noget mere arbejde, i forhold til de humanistiske fags undervisere, for 'bare' at stille opgaven. Men kan det virkelig passe? Det virker ulogisk, at en matematiklærer skal arbejde mere end sine kollegaer. Hvad er det, der gør vores arbejde vanskeligere?

Mit bud er, at en bedre forståelse af matematiskeproget er løsningen på vores problemer. Ofte er situationen, at eleverne vænnes til lærerens matematiske sprog, og efter nogen tid bliver de gode til at gennemskue, hvad vi mener, når vi bruger de bestemte faglige udtryk. Men decideret 'selvstændigt' arbejde i at læse matematiske tekster og forstå dem er ikke noget, de træner ret ofte, selvom det netop er det, der forventes af dem til SRP.

Det var baggrunden for, at 2eMA blev udsat for dråbevis af træning igennem skoleåret 2014–2015. Vi er altså stadig i gang med disse tiltag og har ikke en slutevaluering endnu. Formålet og dermed en positiv slutevaluering afhænger af, om antallet af elever, der vælger at skrive SRP i matematik i forhold til før, stiger, og om jeg som vejleder i SRP-skrivning, hvor det først og fremmest er elevernes opgaver, ikke selv drukner i at formulere disse opgaver.

Men selvom vi ikke har slutresultatet/evalueringen endnu, er elevernes glæde ved afveksling i arbejdsmetoden tydelig. De er desuden blevet mere opmærksomme på flere matematiske symboler grundet læsning af de forskellige tekster og forklaring af de samme på forskellige niveauer.

Derfor er jeg ikke i tvivl om, at forløbet her i et eller andet omfang var en succes, og vil derfor gerne dele det med jer. Her beskrives de tilgange til samt klassens og lærerens refleksion over forløbet af disse

og nogle af de pædagogiske overvejelser, der ligger til grund:

Tilbage i august måned repeterede eleverne 1.g stof ved i grupper at rette en C-niveau eksamensbesvarelse fra i sommer. Opgaven var fra en flittig pige, som skrev en del, men fagligheden var ikke helt i top. Mon mine elever ville blive forvirret over det? De fik halvanden time på skolen til at diskutere og rette i grupper. De gav points til hver opgave og derfor skulle de diskutere, hvor meget der skulle trækkes fra for manglende formel, graf eller forklaring undervejs. De blev dermed klar over, hvor meget sproglig præcision betyder i den enkelte opgave, og til sidst skulle de give en karakter. De var overraskende præcise. Alle grupper lå mellem 4 og 7, et område, som også vi to eksterne censorer havde bevæget os i.

I september måned fik de halvanden time til at læse og forstå tre sider af Henrik Kragh Sørensen's kilde om logistisk vækst fra *Vækst i nationens tjeneste – Hvordan Verhulst fik beskrevet logistisk vækst*. Kilden beskriver eksponentiel sammenhæng, logistisk vækst og differentielle ligninger på tre sider. Det betød, at mine 2.g'er på det tidspunkt ikke kunne forstå det hele, men de dygtigste af dem kunne dog nærme sig forståelsen af differentielle ligninger. De skulle tegne sig frem til de grafer og udregninger, der er beskrevet i teksten, for at forstå forfatterens tankegang. Det gav mulighed for differentieret læsning og forståelse. Til sidst samlede læreren sammen med eleverne det op på klassen, så vi sikrede os en fælles grundforståelse. Vi gentog samme procedure i januar, hvor eleverne skulle sætte sig ind i, at beviset for, at areal under funktion er det samme som stamfunktion, fra *Lærebog i matematik – Bind 3* af Morten Brydensholt side 23–25. Produktet var at gennemgå beviset i fællesskab ved tavlen.

I januar måned skulle 2e's elever hjælpe læreren med at overleve de 33 SRP'er. De

rettede et 1g-projekt, som de selv havde lavet året før. De fik en uge til at rette et gruppeprojekt i de 2–3 mands grupper, som jeg satte dem sammen i, og en elevtime pr. elev. 2g'erne skulle enten rette sammen i grupper eller i den rækkefølge, som jeg satte dem i grupper efter. Så sikrede jeg mig, at de alle fik mulighed for at rette noget. Selvom eleverne kender hinanden på tværs af klasser på så lille et gymnasium som vores med 600 elever, var der ikke så slemt, at de skulle rette hinandens opgaver, netop fordi de arbejdede i grupper.

Efter at eleverne havde rettet og sendt dokumentet tilbage til mig, har jeg set det igennem, skrevet de sidste kommentarer både ind i teksten men også overordnet, før jeg sendte det til 1g'erne. Her har 2.g'erne ud over at blive opmærksomme på betydningen af sproglig præcision, både repeteret og set, hvor meget de selv havde flyttet sig mht. forståelse af faglige termer, siden de selv gik i 1.g. Derudover har 1.g'erne fået flere dybdegående kommentarer, end jeg normalt ville have skrevet, og en fornemmelse af, at de selv kan nå derhen, hvor det hele ikke vil virke så uoverskueligt.

På Vejen Gymnasium og Hf kører vi ofte en fast form af projekter med en teoridel med et par beviser fra emnet og en opgavedel, hvor vi starter med nemme og ret konkrete opgaver og slutter med lidt mere komplekse og anvendelsesorienterede opgaver. Dette har 2eMA selvfølgelig også gjort en del gange, men nu fik de en helt anden type af projekt. De skulle læse og forstå en ukendt tekst på 3,5 timer på skolen, og derefter formidle det på en video på 10 minutter. Materialet de skulle læse er 10 sider om *En økonomisk model for en virksomhed* fra matematikbogen (*Gyldendals Gymnasiematematik, Grundbog B2*, 2. udgave, side 122–131). Ud over tid på skolen fik de 3 timer i elevtid, som de også ville få i ethvert andet projekt. Som lærer har jeg med vilje valgt ikke at læse teksten inden de skulle arbejde med den,

fordi det satte mig i stand til at være en coach fra, hvor de selv står, i stedet for en lærer, som fortæller, hvad de skal gøre. Nu var der endnu mere skjult matematik end i Henrik Kragh Sørensens kilde, som de kunne tegne og regne på for at forstå teksten. Det var ikke nemt, men det var sjovt. De fordybede sig i forskellige dele og lavede dermed selv en differentieret undervisning i forståelse. Videoen skulle kommenteres af andre elever. På den måde fik de set forskellige udledninger af den samme tekst, men opdagede også, at de skal være præcise omkring deres ordvalg, så de andre kan forstå deres udledninger i videoen eller deres konstruktive kommentarer, som skal skrives som respons på videoerne.

Da vi nåede til februar måned, skulle 2eMA elever undervise mine 1.g'er. Dertil fik de en fællestime med 1cMA, hvor der kun er 17 elever på A-niveau til at øve sig på, og et par dage efter skulle de så undervise 1bma, som er en blanding af C- og B-niveau. Her er der 30 i klassen og i det hele taget en større udfordring, men da det var en gentagelse, havde 2g'erne mere styr på, hvad der ville ske. Jeg har parret dem sammen enten 1-1, 1-2 eller 2-3, så jeg sikrede mig, at eleverne ikke er for langt fra hinanden, og så det følte som en succes fra begge sider. De skulle begge gange starte timen med, at 1g-eleven gennemgik beviset for at finde a ud fra to punkter ved en eksponentiel funktion, se på 1.g's sidste aflevering rettet af mig, hvor de hurtigt gennemgår den sammen og taler om forståelsen af de rettelser, der er, og hvad der vil være gode fokuspunkter til næste gang. Til sidst skulle de arbejde med eksamensopgaver, som svarer til de typer af opgaver, der er i deres afleveringer, hvor 1g skal løse dem og dermed selv komme i vanskeligheder, og hvor 2e's elever påtager sig lærerrollen og leder til de rigtige procedurer uden bare at give dem svaret. Eleverne fra begge sider var ret tilfredse og efterspurgte nye muligheder om at mødes og arbejde sammen. Min bekymring som lærer gik først og fremmest

ud på, hvor meget 2eMA havde fået ud af det, når de nu afgav 2 timer for at lære andre det, de allerede selv vidste, og derfor er deres evaluering her givet: Det var en god måde til at teste deres paratviden på og i det hele taget være faglig ansvarlige for andre elever (2g'erne har ikke forberedt sig inden de skulle undervise). Samtidig øvede de deres evne til at formidle deres matematiske viden, og præcisering, og forskellige måder at forklare sig på var nøgleord i deres evaluering. De fik en forståelse for, hvor langt de selv har rykket sig og dermed mere mod på, at det skal nok gå i fremtidens matematiktimer.

Denne artikel her skrives i marts måned i samarbejde med 2e. Dette gøres ved, at jeg som lærer skriver udkastet, mens de får en halv times tid i timen til at læse, kommentere og tilføje deres evalueringer i grupper. På den måde reflekterer og evaluerer de over hele forløbet. I forbindelse med træning af deres SRO, der skal skrives i matematik og biologi, fik de en kopi af en SRP-opgave om Ebola i matematik og bioteknologi, som jeg var censor på og et tomt retteark med en uddybelse af, hvad der forventes til de forskellige dele af opgaven, som fx, at indledningen skal indeholde både en appetitvækker og hvad der vil komme i opgaven, og at konklusionen skal give svar på det, der loves i indledningen.

Opgaven er selvfølgelig overvældende stor i forhold til deres SRO både fagligt og mængdemæssigt, derfor fik de kopien i god tid med instruktion om, at de ikke nødvendigvis skulle forstå alt fagligt indhold i opgaven. Vi tager snakken bl.a. om denne opgave i vores ST-tid inden SRO-skrivning, som skolen giver til de undervisere, i hvis fag opgaven skal skrives. Således bruger vi ikke nogle matematiktimer til den ret vigtige matematisk forberedelse til SRP, og samtidig ser eleverne, hvordan opgaven skal se ud til sidst. Planen er, at de skal se endnu en SRP-opgave en gang i efteråret, så de husker det, før de selv skal

skrive en tilsvarende SRP.

Det sidste tiltag i år er, at de skal repetere, hvad de har lært ved at lave matematikspil i forskellige emner. Hver gruppe kan selv sætte sit kreative præg på, hvilken slags spil det skal være, og de skal afgrænse sig til emnet efter demokratisk aftale i gruppen. Spillene vil blive afprøvet på klassen af andre elever. Første års stof kan så afprøves af mine 1g'er, og på den måde vil deres ønske om en gentagelse af samarbejdet være imødekommet. Her forestiller jeg mig, at hver gruppe har mindst to elever fra 2eMA som en slags dommer.

Den overordnede konklusion er med henblik på deres læseforløb, at 2e's elever ikke syntes, det var nemt at forstå det, som de læste, men samtidig blev de så bidt af det, at de spurgte, om de ikke kunne få en time mere til fordybelse. Derudover har de i takt med, at de skulle formidle matematikken, selv brugt det sprog, de ellers kender fra undervisningen, men ikke taler ofte nok. De fik også øjnene åbnet for skønheden i matematikken, så vi nu indbyrdes diskuterer matematikken på et andet niveau.

Det kan se ud som om, de har brugt mange timer på det, og man kan være urolig over, om de kan nå stoffet, men det er slet ikke et problem. Når vi kommer til det stof, der skal gennemgås, er det så dejlig nemt og hurtigt, fordi man har været noget højere oppe i gear, og fordi eleverne har en fornemmelse, at de nu kan overvinde alt. Ved at man ofte kommer tilbage og repeterer efterfølgende sikrer man sig, at de kan det, de skal til eksamen i og forhåbentlig lidt mere til.

Med denne ret udførlige redegørelse er det vores håb, at noget af det vil være inspirerende for dig og dine klasser. Er der spørgsmål, er du velkommen til at skrive til Mirela I. Redzic på mirela@redzic.com.