

Bruk av Python og økt fokus på profesjonsfaglig digital kompetanse i lærerutdanningen

Pål-Erik Eidsvig, *Universitetet i Sørøst-Norge*

ABSTRACT: Etter innføringen av LK20 i matematikk er det både under digitale ferdigheter og i kompetansemålene brukt ordet programmering. Det at det i tillegg stilles klare forventninger til læreren i rammeverk for lærerens digitale profesjonsfaglige kompetanse gjorde at noe av undervisningen min for et drøyt år siden satte fokus på dette. Målet var å gi studentene på grunnkurset flere redskaper i sin digitale verktøykasse. I begynnelsen av semesteret ble studentene på GLU 1-7 og jeg enige om tre målsettinger.

- Bruke Python i emnene geometri og sannsynlighet i noe av undervisningen ved campus
- Studentene skulle lage en forklaringsvideo i par om hvordan programmet i Python virket. Vanskelighetsgrad og tema kunne de bestemme selv
- Bruke programmering i et undervisningsopplegg i tre ukers praksis

Det ble gitt tre anonyme spørreundersøkelser i forbindelse med dette arbeidet.

- Den første handlet om bruken av Python i matematikkundervisningen hvor 29 studenter deltok
- Den andre handlet om bruken av video som en del av et arbeidskrav hvor 32 studenter deltok
- Den tredje handlet om bruken av programmering i et undervisningsopplegg i tre ukers praksis hvor 8 lærere deltok

Et lite utdrag fra undersøkelsene. Studentene synes det både var motiverende og lærerikt å benytte Python i matematikktimene. Flere ga uttrykk for at de lærte mye av å kombinere programmering og videofilming i arbeidskravet. Flere lærere uttrykte at de syntes at noen av sine elever engasjerte seg mer i timen enn ellers, og halvparten mente at timen med studentene var svært lærerik

Programmering og video som arbeidskrav

Kjennskap til ulike digitale verktøy hos studentene kan bidra til frigjøring av tid for læreren i klasserommet, bedre tilpasset opplæring og økt studentaktivitet. Studentene vil møte en skolehverdag hvor programmering vil inngå som en del av faget. Derfor er det blant annet viktig at studentene trener på algoritmisk tenkning og kan forklare hvordan et program kan bygges opp. Dette kan gi en dypere forståelse og være kilde til refleksjon.

1 INNLEDNING

1.1 Programmering

Etter innføringen av LK20 har programmering blitt en del av læreplanmålene i flere fag. I matematikk er det både under digitale ferdigheter og i kompetansemålene brukt ordet «programmering». Under digitale ferdigheter står det blant annet at elevene skal bruke «programmering til å utforske og løse

matematiske problem». Fra fjerde trinn skal elevene lage algoritmer og «uttrykke dei ved bruk av variablar, vilkår og lykkjer», mens fra 5. trinn skal elevene «lage og programmere algoritmar med bruk av variablar, vilkår og lykkjer». Programmering blir deretter nevnt i kompetansemålene, helt opp til 10. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2019). Med utgangspunkt i de ulike kompetansemålene, skal elever på slutten av barnetrinnet få mer forståelse gjennom programmering og eksperimentering. Det å tilnærme seg problemer på en systematisk måte både når det gjelder å foreslå forenklinger og formulere løsninger kalles gjerne algoritmisk tenking (Utdanningsdirektoratet, 2019).

Selv om det er matematikkfaget som har fått hovedansvaret for programmeringen, er ordet programmering nevnt både i kompetansemålene for kunst og håndverk, musikk og naturfag i LK20. Dersom vi i løpet av studietiden klarer å legge til rette for at studentene får oversikt over de ulike kompetansemålene og ulike områder hvor programmering kan bli brukt, vil de kunne få mulighet til å reflektere videre på nye områder hvor programmering kan inngå som en naturlig del i undervisningen. I den sammenheng vil jeg trekke frem (Wing, 2017) som skriver at det å kunne behandle data, modellere og feilsøke i vitenskapelige sammenhenger er like viktig som å kunne lese, skrive og regne. I løpet av studietiden kan det samtidig være nyttig både for oss lærere og studenter at de får med seg noen funn fra litteraturstudiet utført av (Flórez et al., 2017). Her viser de blant annet til at det er flere utfordringer knyttet til å lære nybegynnere programmering. Eksempler som trekkes frem er å finne feil i programmet, anvende programmering i flere sammenhenger og bruk av løkker. Studien viser blant annet at en av måtene å tilnærme seg disse utfordringene på har vært å la studentene jobbe i par når de har programmert. Resultatene av dette har gitt bedre motivasjon blant studentene samt at gjennomføringsgraden har økt, sammenliknet med studenter som har jobbet individuelt.

1.2 Noen av årsakene til et Python ble brukt

Siden programmering har fått en så sentral plass i matematikkfaget er det viktig å gi lærerstudentene en innføring også i tekstbasert programmering. Dette kan gjøre at de står bedre rustet til å hjelpe elever som er blitt flinkere i blokk programmering for eksempel i Scratch og som vil begynne med tekstprogrammering. Ved å bli introdusert for tekstprogrammering vil de samtidig kunne være mer forberedt på å hjelpe elever som allerede har erfaring med tekstprogrammering. Resultatet av dette kan gi muligheter for differensiering av timene siden læreren har flere ben å stå på.

Koden i Python er relativt lettlest og har en klar syntaks. Dette kan gjøre at det er et lettere språk å starte opp med enn andre tradisjonelle programmeringsspråk. Da Python inneholder et bibliotek med programmer som er forhåndsprogrammert kan programmene lett hentes inn. Det gjør jobben enklere når en for eksempel ønsker å tegne opp geometriske figurer, lage mønster og gjøre matematiske beregninger ol. Siden fremtidens lærere vil være involvert i flere fag, vil det også kunne gi de muligheter til å bruke Python i tverrfaglige temaer. Et eksempel på det kan være bruk av micro:bit, selv om den fint kan programmeres ved hjelp av blokker. Et annet eksempel kan være å programmere det relativt populære spillet Minecraft.

Jeg ønsket å bruke Python tidlig i studieløpet av flere grunner. Siden flere av studentene ikke skal ha mer matematikk i sitt studieløp vil de når de kommer ut i skolen være bedre forberedt på hva som kan møte de. En annen grunn er at studentene som velger å ta flere matematikk kurs, får mulighet til å øke sin kompetanse i løpet av studietiden ved å prøve det ut i andre matematiske temaer. Siden en del videregående skoler og universiteter bruker Python, vil lærerens kunnskaper forhåpentligvis kunne gi økt motivasjon og erfaring blant elevene. En grunn som kan nevnes i parentes, er at det er ikke sikkert at det er våre nyutdannede studenter som får komme på kurs når kommunene skal etterutdanne sine ansatte.

1.3 Film og programmering i par

I en rapport fra (NIFU, 2019) om lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse i lærerutdanningen står det blant annet på side 13: «heller ikke lærerutdanningene henger helt med når det gjelder å

forberede fremtidens lærere til en skolehverdag der teknologi får stadig større plass». Videre i rapporten på side 24 står det om bruken av digitale ressurser:

«De tre bruksmåtene som i størst grad anvendes er til kommunikasjon og kontakt med studentene, til å presentere nytt lærestoff og til vurdering av arbeidskrav. Minst bruk er det til å tilrettelegge for omvendt undervisning, til samarbeid mellom studenter og praksisfeltet, til å fremme faglige drøftinger og til å gjøre undervisningen mer praksisrelevant».

Det å utvide studentene sin profesjonsfaglige digitale kompetanse står sentralt for å tilrettelegge opplæringen til et samfunn som stadig er i endring. Under studietiden må studentene tilegne seg nye ferdigheter for å stå bedre rustet til møte fremtidens læreryrke. Modellen til (Dreyfus, 2004) kan være beskrivende i den forstand at studentene må oppdatere og bruke teknologien underveis slik at de er i stand til å videreutvikle seg og bruke den nye kunnskapen i andre situasjoner. Siden universitetet starter opplæringen av fremtidens yrkesutøvere må også noe av målet være at studentene blir introdusert for ulike teknologiske verktøy. Viktigheten av dette gjenspeiler seg i de ulike rammeverkene som ser for seg *ferdigheter for det 21. århundre*. Her går blant annet anvendelse av teknologi og informasjon, kritisk tenking, problemløsning og kreativitet igjen (Van Laar, Van Deursen, Van Dijk & De Haan, 2017).

Å ha kjennskap til bruken av ulike digitale teknologiske løsninger for å fremme elevaktive læringsformer og refleksjonsarbeid vil kunne fremme læringsprosesser på en best mulig måte (Gilje, 2016). Dersom studentene blir flinkere å utnytte teknologien kan det føre til at når de begynner som lærere kan de for eksempel lage opplegg til omvendt undervisning. Selv om det finnes en del kommersielle videoressurser i matematikkopplæringen, viser undersøkelser at elever foretrekker sin egen lærers video fordi de er vant med lærerens måte å forklare på (Norstein og Haara, 2018). Artikkelen til Bergmann, J. & Sams, A. (2017) viser samtidig at når elever har mulighet til å se videoer, vil det kunne frigjøre tid for læreren i klasserommet. De råder samtidig læreren om å starte i det små med videoproduksjon, for deretter å øke sitt videobibliotek.

2 TEMAET I TIMENE

De emnene som studentene skulle bruke programmering i var geometri og sannsynlighet. Jeg valgte å starte opp med geometri fordi jeg tenkte at det ville gi fine visuelle bilder av programmets virkemåte når de for eksempel skulle få tegnet opp et rektangel. En annen grunn var at de kommandoene vi trengte, er greie å forholde seg til som nybegynner. Jeg valgte å programmere online hvor vi brukte editoren www.trinket.io. Grunnen til at jeg valgte online var at vi unngikk at tid ble brukt til eventuelle komplikasjoner med installasjon, samt at vi kunne starte opp med det samme brukergrensesnittet.

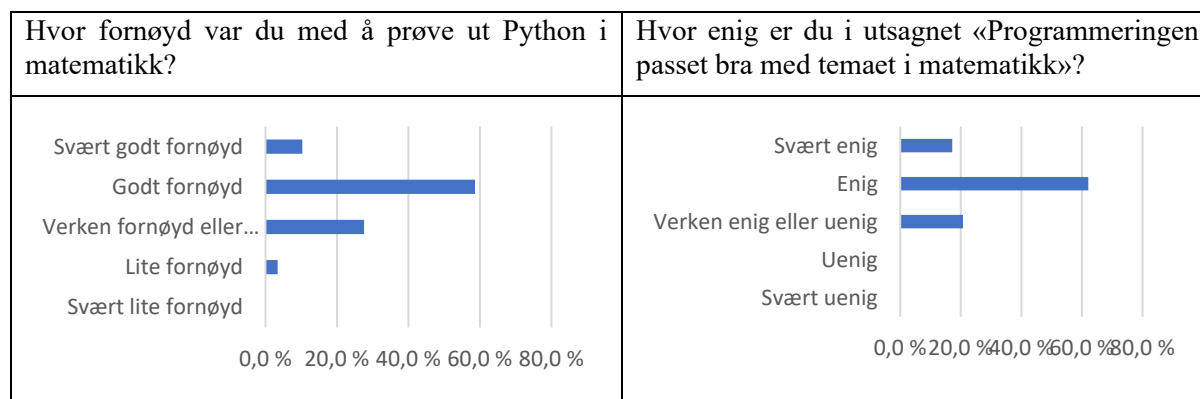
Ved oppstart presenterte jeg noen kommandoer på hvordan de kunne få skilpadden til å bevege seg langs skjermen. Deretter tegnet jeg opp et kvadrat, rektangel og en likesidet trekant på tavlen og ga i oppgave å lage programmene som fikk skilpadden til å tegne opp de respektive figurene. Studentene fant relativt raskt ut at det å få tegnet opp trekanten ble en utfordring. Jeg observerte at flere måtte tenke seg om da skilpadden ikke gikk dit de ønsket. Dette gjaldt spesielt da de skulle finne ut hvor mange grader skilpadden måtte snu for å lage en vinkel på 60 grader. Det ble etter hvert naturlig å trekke inn bruken av løkker når kvadratet var tegnet siden de aller fleste gjentok den samme kommandoene fire ganger. Etter at studentene hadde tegnet opp figurene fikk de som oppgave å tegne opp et kubisk prisme, jeg fant ut at det ble en relativt krevende oppgave for mange, men flere sa de skulle jobbe videre med oppgaven i par eller alene.

De to neste timene gikk til å lage programmer som kunne beregne både areal, omkrets og volum av ulike geometriske figurer. Programmene var ikke menystyrte, men de ble spesifikt laget for å beregne for eksempel omkrets og areal av en trekant. Etter hvert spurte noen studenter om hvordan de kunne lage et menybasert program hvor brukeren fikk ulike valg. Dette valgte jeg å ikke ta opp i plenum, men informerte om at det var noen studenter som hadde laget et program med meny.

De to siste timene som ble brukt til programmering ble brukt til å få Python til å simulere terningkast, samt å telle opp resultatet. For å få til det gjorde jeg oppstarten lærerstyrt. Her måtte jeg blant annet forklare kommandoen som valgte ut tilfeldige tall og bruken av parenteser, som for noen studenter syntes å være noe komplisert.

3 RESULTATER FRA UNDERSØKELSENE

3.1 Bruk av Python



Figur 1

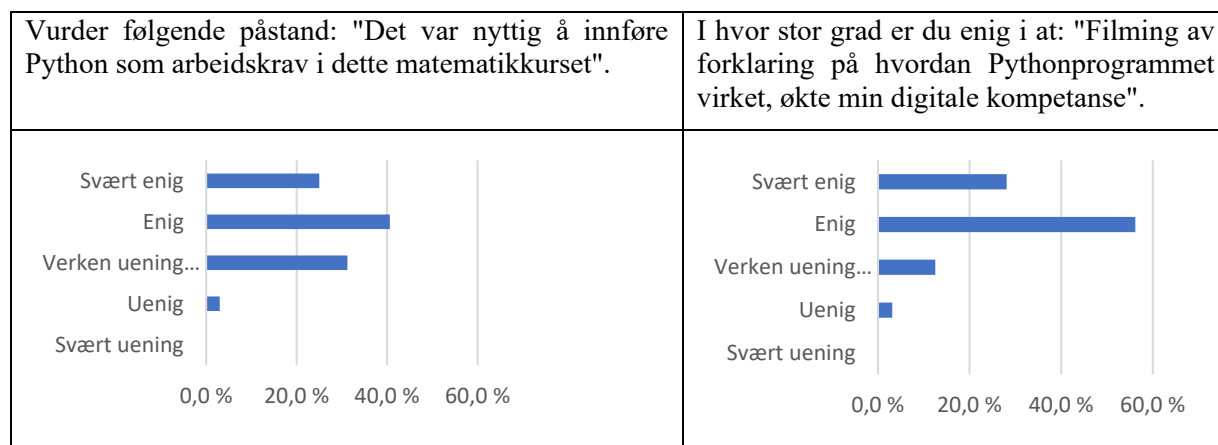
Av Figur 1 kan vi se det er en stor overvekt som gir uttrykk for at de var fornøyde med å prøve ut Python i matematikktimene. Flertallet av studentene syntes at programmeringen var tilrettelagt temaet i matematikken.

Dersom jeg ser på spørsmålene «Hvor nyttige Python timene var for deg?», og «Hvor nyttig tror du programmering kan være for å lære elevene matematikk?» viste majoriteten av svarene at bruk av Python i timene var nyttige. Et stort flertall mente også at programmering kan være nyttig for å lære elevene matematikk.

Kommentarer fra studentene i de åpne svarfeltene

- Jeg tror at bruk av Python i undervisningen er nyttig for elevene for å lære seg hva som ligger bak bruk av apper og hvordan spill fungerer.
- Det er meget relevant kompetanse som vi som fremtidige lærere tar med oss til vår tid som lærer. Det er en digitalisering av verden som vi ikke henger etter fordi vi lærer om det og dens muligheter.
- Det var litt forvirrende i starten, men veldig gøy å jobbe med. Kunne kanskje vært flere "dopp in" med litt Python her og der i timene. Etter å ha kommet litt inn i det, så kunne det bli vist en kort ting vi kunne gjøre i programmet, som vi kunne jobbet videre med. Siden det er mange ting å gjøre med programmet.
- Kanskje få litt veiledning på ulike strategier, for hvordan vi kan undervise Python på grunnskole

3.2 Video som arbeidskrav



Figur 2

Resultatene i *Figur 2* viser at en del sa seg enig i at det var nyttig med Python som arbeidskrav. I tillegg er det relativt mange som mener de har fått økt sin digitale kompetanse.

Dersom jeg trekker frem spørsmålet «I hvor stor grad er du blitt flinkere i Python?» svarte omtrent 10 prosent at de i liten grad var blitt flinkere, mens omtrent 20 prosent svarte i middels grad. Resten svarte i stor til svært stor grad.

Kommentarer fra studentene i de åpne svarfeltene

- Dette var en fin måte å gjøre arbeidskrav på, fint å forklare og vise samtidig
- Det er nyttig og kan være bra å ta med seg videre når man kommer ut i skolen og kan bruke det til leksearbeid eventuelle tilbakemeldinger
- Det var utrolig nyttig å sette seg inn i, som vi kan ta med videre til undervisning senere
- Veldig fin måte å presentere arbeidskrav på så man kan vise mens man snakker, mye enklere enn å forklare i en tekst
- Arbeidskravet var veldig fleksibelt, noe jeg likte veldig godt. Selv om man har vanskeligheter med Python, så er det mulig å gjennomføre oppgaven
- Veldig gøy arbeidskrav. Litt annerledes enn alle de andre oppgavene vi har

3.3 Praksislærernes erfaringer med studentenes undervisningsopplegg i programmering

Fra undersøkelsen velger jeg å trekke frem et spørsmål og et utsagn siden undervisningsoppleggene til studentene ikke var i så omfattende karakter. Noen varte rundt to timer, andre mindre. På spørsmålet om «Hvor fornøyd er du med at studentene hadde koding som arbeidskrav i praksis?» svarte flertallet at de var godt, til svært godt fornøyd med det.

Når lærerne ble spurt om hvor enig de var i utsagnet «Jeg observerte at noen av elevene engasjerte seg mer i timen enn ellers», svarte flertallet at elevene engasjerte seg mer.

Kommentarer fra lærerne i de åpne svarfeltene om hva som var bra med koding i praksis

- Elevene hadde en morsom time
- Det kommer mer og mer av det. Elevene trenger en forståelse for hva det er og hvordan det brukes

- Elevene hadde en morsom time
- Det er viktig for fremtidens skole og det engasjerer

4 DISKUSJON

Selv om tallmaterialet bak undersøkelsene ikke er så stort, kan likevel svarene gi en pekepinn på hva studentene synes om innføring av programmering i matematikktimene. Det blir vanskelig å trekke noen slutninger, men det kan synes som om studentene har likt å jobbe med programmering i tilknytning til timene. Det å filme sin forklaring av programmet i par kan ha ført til at flere har fått økt sin digitale kompetanse og flere kan ha blitt flinkere til å artikulere sin kunnskap. Det har vært viktig for meg å gi studentene et redskap i sin verktøykasse for å gjøre de mer rustet til å møte fremtidige elever som i større og større grad har opparbeidet seg kunnskap i programmering.

Selv om opplæringen varte i omtrent 7 timer er min erfaring bare positiv. Det har vært et meget stort engasjement blant studentene som har ivret i å få det til. Selv om den ene feilmeldingen etter den andre dukket opp mistet de ikke motet av den grunn. Noen studenter ble trigget av feilmeldingene og iveren ble stor etter å få programmet til å virke. Jeg nevnte også for studentene feilmeldinger er noe de må venne seg til. Det motsatte er unntaket

Jeg synes at resultatene fra undersøkelsene og min erfaring er så oppløftene at vi ikke skal være redd for å ta i bruk tekstbasert programmering i lærerutdanningen. Dersom vi retter mye av Python undervisningen inn mot matematikkfaget og pensumet vi har i de ulike kursene, vil flere kunne oppleve mestring og se den direkte anvendelsen. Hensikten med å bruke programmering har vært å øke relevansen og forståelsen i ulike emner i matematikk og ikke programmering for programmerings skyld. Noen vil kanskje hevde at en ikke trenger programmering for å løse de oppgavene som studentene fikk. Det kan jeg være enig i, men en plass må vi starte for at studentene skal få erfaring med programmering før de begynner å jobbe i fremtidens skole.

REFERANSER

- Bergmann, J. & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom. Reach Every Student in Every Class Every Day*. Oregon: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Dreyfus, S. E (2004). The five-Stage model of Adult Skill Acquisition. *Bulletin of science, technology & society* 24(3), 177-181. doi:10.1177/0270467604264992. Hentet fra <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0270467604264992>. *Bulletin of Science, Technology & Society*, Vol. 24, No. 3, June 2004, 177-181 DOI: 10.1177/0270467604264992 Copyright © 2004 Sage Publication.
- Flórez F.B., Casallas R., Hernández M., Reyes A., Restrepo S., Danies G. Changing a Generation's Way of Thinking: Teaching Computational Thinking Through Programming. *Review of Educational Research*. Doi: 10.3102/0034654317710096.
- Gilje, Ø. (2016). Læring og undervisning med digitale medier. I J.H. Stray & L. Wittek (red.), *Pedagogikk – en grunnbok* (s. 369-388). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- NIFU rapport (2019:13) Profesjonsfaglig digital kompetanse i lærerutdanningene. Hentet fra: <https://nifu.brage.unit.no/nifu-xmlui/bitstream/handle/11250/2602702/NIFU-rapport2019-tf13rev.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.
- Norstein og Haara, (2018). *Matematikkundervisning i en digital verden*. (pp.97-112). Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Læreplanen for grunnskolen*. Hentet fra <https://www.udir.no/lk20/mat01-05>.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M. & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, s. 577-588. Doi:10.1016/j.chb.2017.03.010 Hentet fra <https://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>.

Wing, J.M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7-14. Doi: 10.17471/2499-4324/922.