

**Biologi og matematik i studieretningsforløbet**



# Portfolio, beskrivelse af undervisningsforløb

|  |  |
| --- | --- |
| Undervisningsforløbets titel | Mikroorganismers vækst |
| Undervisere, skole, klasse | DP, AN, CV, HO – Rosborg Gymnasium & HF  (3x BT/MA, 2x BT/MA, 1x BT/MA) |
| Tilknyttet vejleder fra LSUL | Morten Rask Petersen, SDU |
| Faglige emner, herunder referencer til fagenes læreplaner | Vækstkurve, vækstrate, eksponentiel og logistisk vækst (absolut og relativ vækst)  Fortyndingsrække, mikroorganismer (cellers opbygning funktion og vækst), fermentering |
| Undervisningsforløbets tidsmæssige placering og omfang | Opstart på forløb i 1g med vækstkurve og fortyndingsrækker.  3g under emnet differentialligninger. Anvendelse og tolkning af vækstkurvens fire dele. Relevant for transformation, fermentering og oprensning af produkt.. |
| Kort beskrivelse af undervisningsforløbet, herunder hvilken form for fagsamspil, der ønskes etableret mellem de to fag, og hvordan de to fag understøtter hinanden | Vækst/celledeling af E.Coli, mælkesyrebakterier, gærceller. |
| Undervisningsforløbets mål | At dække ovenstående begreber fra kernestoffet samt at illustrere samspillet mellem matematik og biologi. |
| Særlige fagfaglige overvejelser i forbindelse med undervisningsforløbet | Matematikken er først endelig på plads i 3g. |
| Materiale | GiBT1:  s. 7: Bestemmelse af bakterieantallet i vand (pladespredning, inkubéring, koloni, CFU  s.12: Fortyndingsrækker – hensigtsmæssigt kun at udplade 100 mikroL, idet 1mL er meget at ”sluge” på en agar-plade.  Gærforsøg (til biologi og Bt i de gym. Uddannelser), Nucleus: s. 5-9  Bioteknologi 4: Infektionsbiologi: s. 14  Bioteknologi A – et overblik (en formelsamling): s. 30-33  GiBT2: Dyrkning af mikroorganismer, s. 47-55, opg: 214, 215 |
| Særlige fagdidaktiske overvejelser i forbindelse med forløbet? | At styrke indlæringen af matematiske begreber og matematikkens anvendelse. At forstå og kunne forklare matematikken bag en biologisk model.  Spil?  Kahoot? |
| Særlige overvejelser vedrørende undervisningsforløbets læringsmidler? | Brug af lommeregner og regneark, evt CAS-værktøjer. Med særligt fokus på aksebetegnelser og forklaring af kurvens forløb (”beskrives for en blind”, med relevante faglige udtryk. |
| Hvilke behov har arbejdsgruppen for fagfaglige og fagdidaktisk vejledning? | Ingen |
| Beskrivelse af undervisningsforløbets enkelte moduler | 1. Celledeling Mitose – 1g: Mikroorganismers vækstkurve, fortyndingsrækker lavet på forskellige tidspunkter. Eksponentiel notation.  2. Eksponentiel vækst – mat (absolut og relativ vækst)  3. Eksponentiel vækst – bio (forsøg med OD600, der omregnes til celletal/mL, dataopsamling)  4. Udbygning af matematikken til forklaring af den biologiske model (sigmoid kurve, logistisk vækst)  5. Opgaveregning |
| Evaluering af undervisningsforløbet | BTA:  Yoghurt-produktion med fokus på forskelligheden i de to anvendte mælkesyre-bakterie-kulturer; én var hurtig til at syre, en anden gav mere tekstur. Faldet i pH blev fulgt med pH-meter. Vi diskuterede den symbiotiske effekt af at blande kulturerne sammen.  Samtidig havde vi E-Coli-bakterier i en kuvette (1cm) med mini-magnet, til at stå og dele sig på en magnetomrører, med kuvetten i et spektrofotometer. OD600 blev målt for at følge celledelingen og væksten i populationsstørrelsen. Det gik dog meget trægt, så jeg har vedhæftet noget data fra tidligere studie.  Beregninger på simple celle-tal, for at finde nyt populationstal, eller vækstraten. SE vedhæftet.  Andre eksempler på sigmoide kurver/logistisk vækst eller degrade: Iltbindingskurver. Kompetition-assay af ligand og receptor.  MA: Arbejde med differentialligninger, muligheder og begrænsninger. |