Antrag für ein W-Seminar für das Fach Biologie

Lehrkraft: StDin C. Breutel-Egner **Leitfach:** Biologie

Rahmenthema:
„Proteine als Bausteine des Lebens – Anwendung von Molekularbiologischen Methoden“

Begründung und Zielsetzung des Themas:

Corona – und die Biotechnologie hat „geliefert“! Vom „Coronatest“ über Behandlungsmöglichkeiten bis hin zur Impfung, hier war und ist molekularbiologisches Wissen und Arbeiten unabdingbar.
Im Bereich der *Gentechnik*, einem Zweig der Biotechnologie, werden spezielle Verfahren und Methoden angewendet, um die DNA eines Lebewesens zu verändern. Dadurch konnten bereits in der Vergangenheit erhebliche Fortschritte beispielsweise in der Medizin erreicht werden. Aktuell steht mit crispr-cas-9 ein neues Werkzeug zur Verfügung, das sicherlich enorme Möglichkeiten, nicht nur in der Pharmazie, sondern auch in Bereichen wie der Lebensmittelproduktion oder Umwelttechnologie birgt.
In Zusammenarbeit mit der TUM School of Social Sciences and Technology, Professur für Fachdidaktik Life Sciences, und mit der finanziellen Unterstützung durch das dort ansässige Programm der Amgen Biotech Experience (ABE) Deutschland wird es den SeminarteilnehmerInnen in einem für Schulen einzigartigen Praktikum ermöglicht, Werkzeuge und Methoden der Biotechnologie kennen und anwenden zu lernen. In einem S1-Labor der TU München am Standort Garching werden die SchülerInnen in einem fünftägigen Praktikum unter intensiver Betreuung der MitarbeiterInnen der Professur sowie der Seminarleiterin biotechnologische Fragestellungen bearbeiten.
Bruce Wallace, einer der ersten Amgen-Mitarbeiter, wollte alle SchülerInnen erleben lassen, wie viel Spaß wissenschaftliche Entdeckungen machen und wie aufregend es ist, selbst im Labor aktiv zu sein. In diesem Sinne beinhaltet das Seminar sowohl eine fachwissenschaftliche Einführung in den aktuellen Forschungsstand der Biotechnologie als auch erste praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet.

Halb-jahre	Monate	Tätigkeit der Schüler und der Lehrkraft	Formen der Leistungserhebung
12/1	Sept - Dez	→ **thematische Einführung** • Grundlagen der Genetik und Bio-.technologie • (evtl.) Expertenvorträge	• mündliche Unterrichtsbeiträge • AngLer • Kurzreferate
12/1	Jan - Feb	→ **Basiskonzepte** • Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (Recherche-/ Zitations-/ Präsentationstechniken, Informationsbeschaffung/ –auswertung) • Exkursion in eine (Universitäts-) Bibliothek • Grundlagen der Textverarbeitung (Exkursion an die Universität Bamberg) • Vororientierung zu Einzelthemen • Themenfestlegung	• mündliche Unterrichtsbeiträge • Rechercheprotokoll (Quellenwahl und / -auswertung, mündliche Darstellung der Themen-wahl)
12/2	Feb - Mai	→ **eigenständiges Arbeiten:** • Austausch in der Seminargruppe • ***verpflichtende Sicherheitsbelehrung für das praktische Arbeiten im Labor*** • verbindliche, individuelle Betreuungsgespräche	Exposé mit detailliertem Zeitplan, Grob-Gliederung und Zielsetzung der Arbeit sowie Präsentation von Zwischenergebnissen

12/2	Mai – Juli /August	→ **eigenständiges Arbeiten:** • Erstellen der Grobgliederung • (selbstständige) Planung und Durchführung der praktischen Teile der Arbeit in Zusammenarbeit mit der TUM • Zwischenberichte in der Gruppe (ca. 14tägige Teamsitzungen mit Vorstellung und Beratung von Problemen, Zeitplananalyse,…) • Verknüpfung der Themen untereinander • Gliederungsentwurf (Abgabe Ende Juni) – Besprechung bis Ende Juli	Gliederung und exakte Planung der Arbeit (Planung, Zeitplan, Kreativität, Auswertung der Quellen, Selbstständigkeit, Praktikumsberichte, Kurzreferat, (Gesprächsführung/ -beteiligung), Mitschriften der Beratungsgespräche
13/1	Sept.-Nov.	→ **schriftliche Ausarbeitung** • ergänzende Literaturrecherche • Auswerten der Versuchsergebnisse • Schreiben der Arbeit • bei Bedarf Teamsitzungen – Kurzberichte, Problembesprechungen, Zeitplananalyse • Einzelgespräche mit der Lehrkraft	Seminararbeit
13/1	Dez.-Jan	→ **Präsentation:** • Wiederholung der Präsentationstechniken • Erstellen der Abschlusspräsentationen (Besprechung nach Bedarf) • Gestaltung des Seminar–Sticks mit allen Ergebnissen	Präsentation

Mögliche Themen für die Seminararbeit:

(1) Erzeugung eines rekombinanten Plasmids zur Herstellung von GFP in *E. coli*
(2) Reinigung rekombinanter Plasmid DNA aus *E. coli* durch Verwendung eines standardisierten Kits und Analyse mittels Agarose-Gelelektrophorese
(3) Herstellung chemisch kompetenter *E. coli* Zellen und Transformation
(4) Kultivierung und Zellaufschluss rekombinanter *E. coli* Bakterien zur Expression und Isolierung des gewünschten Zielproteins
(5) Einsatz der Nickel-Affinitäts-Chromatographie (IMAC) zur Aufreinigung von Proteinen
(6) SDS-PAGE – Verfahren zur Trennung und Analyse von Proteinen
(7) Konzentrationsbestimmung von Proteinen anhand der Bradford-Methode
(8) Western-Blotting - Immunochemische Methode zur Detektion von Proteinen

Weitere Bemerkungen zum geplanten Verlauf des Seminars – Besonderheiten:

- Es können wegen der nötigen intensiven Betreuung maximal acht SchülerInnen teilnehmen.
- Die SchülerInnen bearbeiten ihre Themen vor der praktischen Umsetzung und präsentieren die Ergebnisse in Form eines Kurzreferates, zu dem die Professur digital zugeschaltet sein wird. Ebenso wird mit den Abschlusspräsentationen verfahren.
- **Labortätigkeit:** entweder im Juni oder in der ersten Augustwoche(!) 2025; Dauer: 5 Tage von 9.00/9.30 Uhr bis 15.00/16.00 Uhr, incl. Mittagspause in der Mensa; Übernachtung in einem ansässigen Hotel (z.B. B&B) unter Betreuung der Seminarleiterin; Kosten für das Hotel: (momentan!) zwischen 75-150€; dazu kommen noch die Bahnfahrt sowie die Verpflegung; bei Zustandekommen des Seminars wird sich die Seminarleiterin um finanzielle Unterstützung z.B. durch die Freunde des Werner-von-Siemens-Gymnasiums bemühen.
- Zusätzlich muss eine Laborversicherung für den Zeitraum der Labortätigkeit abgeschlossen werden.
- **Aufgrund der Notwendigkeit, das Labor mit einem Jahr Vorlauf anzufragen, muss die Anmeldung verbindlich sein!**

_____

Datum und Unterschrift der Lehrkraft

_____

Datum und Unterschrift der Schulleiterin / des Schulleiters