

Konzeption einer forschungsorientierten Veranstaltungsreihe im Medizinstudium

Ein didaktisches Experiment

ABSTRACT/ZUSAMMENFASSUNG

In der modernen Medizin werden zunehmend neue Medikamente mit komplexen Wirkmechanismen eingesetzt. Damit Medizinstudierende sich die Kompetenzen aneignen können, um fundierte Therapieentscheidungen zu treffen, Patient*innen angemessen zu beraten und möglicherweise selbst zur Entwicklung neuer Medikamente beizutragen, sind neue Lehrformate im Medizincurriculum notwendig. Hierzu wurde eine forschungsorientierte Veranstaltungsreihe entworfen und durchgeführt, in der Studierende den Weg eines neuen Krebsmedikaments von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Anwendung nachvollziehen. Die Veranstaltungsreihe beinhaltet unter anderem ein Laborpraktikum und ein Literaturseminar, in dem Studierende Fachartikel erarbeiten und präsentieren. Die Auswertung der Veranstaltung sowie die Evaluation durch die Studierenden zeigt, dass dieses und ähnliche Curricula zu einer Verbesserung der Lehre im Hinblick auf die oben genannten Anforderungen beitragen können.

Schlagnote: forschungsorientierte Lehre – forschendes Lernen – Medizinstudium – Konstruktivismus

In modern medicine, therapeutics with increasingly complex mechanisms of action are applied. New formats in teaching and learning are necessary to enable medical students to develop the competencies required to take informed decisions, counsel patients adequately and perhaps even contribute to developing new medications. Here, a research-oriented curriculum was designed and implemented in which students reconstruct the development of a new cancer therapeutic from basic research to clinical application. The curriculum includes a laboratory practical as well as a literature seminar where students analyze and present research articles. The outcome and evaluation show that this curriculum and similar formats can improve teaching and learning towards the above mentioned aims.

Keywords: research-oriented teaching – research-based learning – medical school – constructivist teaching and learning

Einleitung

Ausgangspunkt

Angesichts der rasanten Entwicklung neuer Therapeutika mit komplexen Wirkmechanismen und zunehmender Individualisierung in der Medizin ist es essentiell, dass angehende Ärzt*innen den Weg eines neuen Medikaments von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Anwendung nachvollziehen und kritisch reflektieren können. Nur so können sie später ihre Patient*innen angemessen informieren und Therapieentscheidungen rational begründet treffen (SCHILSKY 2014). Aus eigenen Beobachtungen wurde deutlich, dass viele junge Ärzt*innen zwar die neuen Substanzen kennen, ihre Wirkung jedoch nur vage beschreiben können. Viele Veranstaltungen im Medizincurriculum sind darauf ausgerichtet, große Mengen an Fachwissen zu vermitteln. Der Frage, wie dieses Wissen entstanden ist, d. h. auf welchen biologischen Mechanismen, Forschungsergebnissen und Studiendaten es beruht, wird selten Raum gegeben.

Der „Masterplan Medizinstudium 2020“ sieht unter anderem eine stärkere Integration von wissenschaftlichem Arbeiten sowie fächerübergreifende Lehre vor. Die „kompetenzorientierte Ausbildung“, „der routinierte Umgang mit wissenschaftlichen Konzepten und Methoden“, und das „fortwährende Prüfen des eigenen Handelns vor dem Hintergrund neuer medizinischer Erkenntnisse“ werden im Beschlusstext Masterplan Medizinstudium vom 31.03.2017 als Ziele genannt (GESELLSCHAFT FÜR MEDIZINISCHE AUSBILDUNG; MEDIZINISCHER FAKULTÄTENTAG E. V., VEREINIGUNG DER HOCHSCHULLEHRER FÜR ZAHN- MUND- UND KIEFERHEILKUNDE 2015, BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG 2017). Des Weiteren sollen die Curricula der Medizinischen Fakultäten sich am „Nationalen Kompetenzbasierten Lernzielkatalog Medizin“ (NKLM) orientieren. Hierin werden „Medizinisch-wissenschaftliche Fertigkeiten“ aufgeführt, beispielsweise die Fähigkeit, medizinische Studien kritisch zu bewerten und in die Entscheidungsfindung mit einzubeziehen. Darüber hinaus ist es erklärtes Ziel, dass Studierende lernen, selbst Forschungsfragen zu formulieren, Forschungsarbeiten durchzuführen und somit selbst Beiträge zur Gewinnung neuer Erkenntnisse zu leisten und diese auch zu kommunizieren (GESELLSCHAFT FÜR MEDIZINISCHE AUSBILDUNG, MEDIZINISCHER FAKULTÄTENTAG E. V., VEREINIGUNG DER HOCHSCHULLEHRER FÜR ZAHN- MUND- UND KIEFERHEILKUND 2015).

Hypothese

Um diese Ziele zu erreichen, sind neue Lehrformate notwendig. So entstand die Grundidee, anhand des eigenen Forschungsschwerpunkts ein Programm zum Thema „Virotherapie bei Krebs: Translationale Medizin – von der Virusentwicklung zur klinischen Studie“ zu entwickeln. In dieser Veranstaltungsreihe soll anhand eines Beispiels nachvollzogen werden,

welche Schritte notwendig sind, um ein neues Krebsmedikament in die klinische Anwendung zu bringen. Über mehrere Veranstaltungen hinweg sollen biologische Grundlagen, präklinische Forschung, aktuelle Evidenz aus der Fachliteratur sowie klinische Erfahrungen mit der Anwendung des neuen Therapeutikums thematisiert werden.

Theorien und Methoden

Übereinstimmend mit diesen Überlegungen argumentieren Jenkins und Brew, dass die aktuelle gesellschaftliche Entwicklung mit rasanten technischen Fortschritten von der heranwachsenden Generation in besonderem Maße kritische Reflexion, rationale Abwägung und Entscheidungsfindung auf Basis vorhandener Evidenz, Problemlösungsstrategien, Kreativität und Umgang mit Unsicherheit erfordert (JENKINS et. al. 2003, BREW 2010). Sie plädieren daher für die Integration aktueller Forschung in universitäre Curricula, um diese Kompetenzen zu fördern. Darüber hinaus zitieren Jenkins et al. und Brew Studien, die belegen, dass dies das wissenschaftliche Denken, die Anwendung von erworbenem Wissen, kritisches Denken und Problemlöse-Kompetenzen stärkt (JENKINS et. al. 2003: 9–11, BREW 2010: 146–147). Des Weiteren kann der Bezug auf aktuelle Forschung die Motivation Lernender und Lehrender steigern.

In ihrem „Practical Guide for Medical Teachers“ betonen Dent et al. die Bedeutung der Lebenswissenschaften, sowohl der Grundlagen- als auch der angewandten Forschung für die moderne Medizin (DENT, HARDEN & HUNT 2017). Sie fordern, dass Medizinstudierende Forschungserfahrung sammeln, „konkretes Wissen im Bereich Grundlagenwissenschaften und deren klinischer Anwendung erlangen und Prozess wissenschaftlicher Untersuchungen und deren Translation in die Klinik verstehen“ (DENT, HARDEN & HUNT 2017: 173). Diese Forderungen werden gestützt durch Konzepte der forschungsorientierten Lehre bzw. des forschenden Lernens. Nach Huber zeichnet sich forschendes Lernen dadurch aus,

„dass die Lernenden den Prozess eines Forschungsvorhabens, das auf die Gewinnung von auch für Dritte interessanten Erkenntnissen gerichtet ist, in seinen wesentlichen Phasen – von der Entwicklung der Fragen und Hypothesen über die Wahl und Ausführung der Methoden bis zur Prüfung und Darstellung der Ergebnisse in selbstständiger Arbeit oder in aktiver Mitarbeit in einem übergreifenden Projekt – (mit)gestalten, erfahren und reflektieren“ (HUBER 2009: 11).

Lernende durchlaufen während einer Lehrveranstaltung diesen Prozess, d. h. die Phasen des „Forschungszyklus“. Huber zeigt die Analogie zu den Phasen des Lernprozesses oder „Lernzyklus“ auf, welcher das Lernen durch Erfahrung beschreibt, von der Erfahrung über Beobachtung, Reflexion und Abstraktion zum aktiven Experimentieren (HUBER 2009: 10).

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen die Untersuchungen von Hofstein und Lunetta, die im Zusammenhang mit Laborpraktika unten nochmal wichtig werden. Diese beziehen sich jedoch in erster Linie auf Unterricht an weiterführenden Schulen (HOFSTEIN & LUNETTA 2004).

Zum Stellenwert des Labors in der (forschungsbezogenen) Hochschullehre findet man eine Übersichtsarbeit von Reid und Shah, bezogen auf das Chemiestudium. Sie heben hervor, dass klare Lernziele essentiell für den Erfolg einer Laborveranstaltung sind, insbesondere bei knappen zeitlichen Ressourcen (REID & SHAH 2007). Die Aneignung einzelner Fertigkeiten sei weniger wichtig als der Umgang mit Laborgeräten und –materialien, das Erlernen von Sicherheitsvorschriften, die Beherrschung von Methoden, das exakte Messen und Beobachten im Labor. Entscheidend sei, die Wissenschaft lebendig werden zu lassen und Ideen einer wissenschaftlichen Überprüfung zu unterziehen. Lernende sollen dabei beobachten, Schlüsse ziehen, Experimente entwickeln und Daten interpretieren, um empirische Evidenz zu generieren. Dem gedanklichen Prozess und der Erforschung soll Raum geboten werden. Es ginge nicht so sehr darum, ein „korrektes“ Ergebnis zu erzielen.

Je nach institutionellen Rahmenbedingungen kann die Ausgestaltung der Integration von Forschung in die Lehre natürlich stark variieren. Fincher et al. beschreiben einen Ansatz an der University of Pittsburgh, „Integrated Life Sciences“ u. a. zum Thema Tumorerkrankungen für höhere Semester im Medizinstudium, der die Anwendung grundlagenwissenschaftlicher Erkenntnisse im klinischen Alltag behandelt (FINCHER, WALLACH & RICHARDSON 2009). Dieser vierwöchige und ganztägige Kurs beinhaltet Vorlesungen, Fallstudien und Tumorboards, Gruppendiskussionen, einen Journal Club sowie die Teilnahme an klinischen Aktivitäten (UNIVERSITY OF PITTSBURGH 2018). Bisherige Evaluationen zeigten ein tiefergehendes Verständnis der pathophysiologischen Zusammenhänge und der Behandlungsmethoden (FINCHER, WALLACH & RICHARDSON 2009). In diesem von Fincher untersuchten Curriculum wird die aktuelle Forschung theoretisch, nicht aber durch praktische Laborerfahrungen abgedeckt.

Reid und Shah bieten Anregungen für die Gestaltung von Laborpraktika in der Hochschullehre (REID & SHAH 2007). Neben der klaren Kommunikation der Lernziele trugen vorbereitende „Pre-laboratory“- sowie nachbereitende „Post-laboratory“-Aktivitäten, im Umfang reduzierte Labor-Anleitungen sowie möglichst „freies“ Experimentieren zum Erfolg einer Labor-basierten Lerneinheit bei.

In ihrem Handbuch „Enhancing undergraduate chemistry laboratories: pre-laboratory and post-laboratory exercises“ nennen Carnduff und Reid als mögliche Ziele einer „Pre-laboratory“-Aktivität folgende lernförderliche Faktoren: Vorwissen aktivieren, das geplante Vorgehen thematisieren, Bezüge zu anderen Kursinhalten oder Alltagsbezüge herstellen, Reflexion über das geplante Vorgehen, Datenanalyse vorbereiten. Sie geben eine Reihe an Beispielen für schriftliche Übungsaufgaben, die von Studierenden vor Besuch der Labor-Veranstaltung bearbeitet werden können (CARNDUFF & REID 2003).

Abgesehen von dem klassischen Laborprotokoll gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Gestaltung von „Post-laboratory“-Aktivitäten, die den Lernzielen entsprechend gewählt werden sollten (CARNDUFF & REID 2003, REID & SHAH 2007). Vor allem Gruppendiskussionen könnten beispielsweise dazu genutzt werden, wiederkehrende Muster zu analysieren, Bezüge zu anderen Lehrinhalten herzustellen oder über Anwendungen zu reflektieren.

Zur Rezeption von Fachliteratur beschreibt Robertson einen „Journal Club Workshop“, den sie entwickelt hat, um Studierenden früher Fachsemester die Interpretation und Präsentation von Primärliteratur näher zu bringen, in diesem Fall im Bereich Verhaltens- und Entwicklungsbiologie (ROBERSTON 2012). Teilnehmende entwickelten, basierend auf der wissenschaftlichen Methode ein Arbeitsblatt, mit dessen Hilfe sie systematisch einen Artikel analysieren und schließlich in einem Seminar ihren Kommiliton*innen präsentieren. Die Teilnehmenden arbeiten in Kleingruppen an der Analyse und Präsentation. Das Arbeitsblatt wird nicht nur während der Lektüre, sondern auch zur Vorbereitung der Präsentation und zum Peer Review der Präsentationen der anderen Studierenden verwendet.

Diese und ähnliche Lösungsbeispiele lassen sich nach dem Modell von Healey und Jenkins nach Aktivitätsniveau der Studierenden (aktiv – passiv) und inhaltlicher Fokussierung (Prozess – Ergebnis) kategorisieren. Veranstaltungen, die auf die Vermittlung aktueller Forschungsergebnisse zielen (passiv – ergebnisorientiert) werden als „research-led“ bezeichnet. Formate, die Studierenden vermitteln, wie Forschung durchgeführt wird (passiv – prozessorientiert, z.°B. Methodenkurs), als „research-oriented“. „Research-tutored“ und „researched-based“ hingegen sind Veranstaltungen, in denen Studierende aktiv aktuelle Forschung diskutieren (z.°B. das beschriebene Journal Club-Format) bzw. selbst Forschungsprojekte durchführen (HEALY & JENKINS 2009).

Forschendes Lernen in der idealtypischen Form gehört zu den konstruktivistischen Lernformen. Nach dem Konzept des Constructive Alignment nach Biggs „konstruieren“ Lernende ihr Wissen durch Lernaktivitäten (BIGGS 2003). „Alignment“ beschreibt, dass Lehrende die Lehr-Lernaktivitäten und auch Prüfungen/Assessments entsprechend aufeinander abstimmen, sodass die beabsichtigten Lernziele zu erreichen sind bzw. die Erreichung überprüft werden kann. Entscheidend ist hierbei die Transparenz der Lernziele für die Lernenden.

In der eigenen Veranstaltungsreihe im Wintersemester 2018/2019 sollten diesem Konzept folgend Teilnehmende Kompetenzen für die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der modernen Krebsmedizin ausbauen. Im Folgenden wird, diesem Konzept entsprechend, die Planung der Veranstaltung dargelegt.

Planung und Durchführung

Lernziele

Für die geplante Veranstaltungsreihe wurden die folgenden Lernziele formuliert:

Nach Abschluss der Veranstaltungsreihe können Studierende

- die schrittweise Entwicklung einer neuen Krebstherapie von präklinischer Forschung bis zur Zulassung als Medikament skizzieren (a1)
- die biologischen Grundlagen der onkolytischen Virotherapie als Beispiel für eine neuartige Krebstherapie erklären (a2)

- die Konzeption einer wissenschaftlichen Studie anhand eines Fachartikels nachvollziehen (b1)
- einen wissenschaftlichen Fachartikel kritisch beurteilen (b2)
- die Hauptergebnisse eines Fachartikels im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags präsentieren (b3)
- Studienergebnisse mit Fachkollegen diskutieren (b4)
- mehrere grundlegende analytische Methoden zur Wirkungsbestimmung von Krebstherapeutika erklären, durchführen und die Ergebnisse interpretieren (c1)
- die Limitationen präklinischer Forschung erörtern (c2/d1)
- Herausforderungen bei der klinischen Anwendung neuer Therapeutika erörtern (d2).

Während Lernziele a1 und a2 eher deklaratives Wissen umfassen, sind die übrigen Lernziele eher auf prozedurales/anwendungsorientiertes Wissen ausgerichtet. Entsprechend der Lernziele erscheinen verschiedene Lehrformate geeignet:

- a) Einführungs-Vorlesung für Lernziele a1 und a2
- b) Literaturseminar für Lernziele b1 bis b4
- c) Laborpraktikum für Lernziele c1 und c2
- d) Seminar für Lernziele d1 und d2

Nach der Matrix von Healey und Jenkins können diese Formate als „research-led“ (Vorlesung), „research-tutored“ (Literaturseminar und Seminar) und „research-based“ (Laborpraktikum) bezeichnet werden, wobei beim Laborpraktikum einschränkend festzustellen ist, dass Fragestellung und methodische Ansätze vorgegeben werden. Diese Merkmale sind eher für Veranstaltungen der Kategorie „research-oriented“ typisch. Der Fokus dieses Beitrags liegt daher auf dem Literaturseminar und Laborpraktikum (HEALY & JENKINS 2009).

Formale Rahmenbedingungen

Die Veranstaltungsreihe soll über ein Semester laufen, es sind sieben Termine à bis zu vier Stunden vorgesehen. Die Einführungsvorlesung hat keine zahlenmäßige Teilnahmebeschränkung. Der Besuch dieser Veranstaltung ist Voraussetzung für den Besuch der weiteren Veranstaltungen. Für das Literaturseminar sind sechs bis zwölf Teilnehmende optimal. Für das Laborpraktikum gibt es nur vier Plätze, hier werden zwei separate Termine angeboten. Für das Seminar gibt es ebenfalls keine Teilnahmebegrenzung.

Die Teilnehmenden sind Medizinstudierende, überwiegend im klinischen Abschnitt des Studiums, mit besonderem Interesse am Fach Onkologie. Bezüglich des Vorwissens wird eine heterogene Gruppe erwartet, so werden beispielsweise nicht alle das Core-Curriculum des Wahlfachtracks bereits absolviert haben. Aus dieser Heterogenität entstehen Herausforderungen, alle Teilnehmenden miteinzubeziehen und weder zu unter- noch zu überfordern.

Jedoch liegen hier auch Chancen. Beispielsweise können in dem hier gewählten Format unterschiedliches Vorwissen und unterschiedliche Perspektiven als Ressourcen im Austausch innerhalb von Kleingruppen lernförderlich sein.

Zu Beginn des Semesters findet eine Informationsveranstaltung statt, um die Studierenden über das Kursangebot zu informieren. Anschließend wählen sich die Studierenden in die Kurse ein. Eine formale Prüfungsleistung ist nicht vorgesehen. Eine Evaluation der Lehre findet regelmäßig über das Evaluationssystem der Universität Heidelberg statt.

Veranstaltungsdesign

Konstruktivistischen Lerntheorien folgend, konstruieren Lernende im Rahmen des Lernprozesses ihr eigenes Wissen neu. Diese Annahme wird durch die aktuelle Hirnforschung gestützt (ANDERSON 2009). Dementsprechend bestimmen die Aktivitäten der Lernenden den Lernprozess (KAUFMANN & EGGENSBERGER 2017). Um die oben formulierten Lernziele zu erreichen, müssen die Lernaktivitäten demnach so gewählt werden, dass die Teilnehmenden selbst bestimmte Tätigkeiten ausführen, z.°B. Studienergebnisse mit Kollegen diskutieren.

Die konkrete Planung der Veranstaltungsmodule (Literaturseminar und Laborpraktikum) folgt dem „Sandwich-Prinzip“ (KAUFMANN & EGGENSBERGER 2017). Dabei wechseln sich Instruktionsphasen im Plenum und individuelle Lernphasen ab. In den individuellen Lernphasen können neue Informationen verarbeitet werden und die entsprechend den Lernzielen erwarteten Aktivitäten ausgeführt werden.

Informationsveranstaltung

Im Rahmen der Informationsveranstaltung des Wahlfachangebots wird mit Hilfe einer kurzen PowerPoint-Präsentation der Inhalt der Veranstaltung vorgestellt. Hier können auch die Lernziele gegenüber den Studierenden transparent gemacht werden – dies dient zur Orientierung der Lernenden und zur Klärung der Erwartungen an die Lernenden bzw. der Rolle sowohl der Lernenden als auch der Lehrpersonen.

Literaturseminar

Robertsons Journal Club Workshop (ROBERTSON 2012) erstreckt sich über insgesamt vier Termine à 1,5 Stunden. Dabei wird beim ersten Termin als Leitfaden das Arbeitsblatt erstellt, beim zweiten anhand des Arbeitsblatts ein Beispielartikel bearbeitet, beim dritten Termin bilden sich Kleingruppen, die jeweils aus einem Pool von Aufsätzen einen auswählen und bearbeiten. Beim letzten Termin präsentieren alle Gruppen ihren Artikel.

Für die eigene Veranstaltungsreihe wird das Konzept von Robertson adaptiert. Der Zeitplan muss angepasst werden, da insgesamt nur drei Termine à zwei Stunden für das Literaturseminar vorgesehen sind. Aus der eigenen Erfahrung können für ein Seminar von zwei Stunden höchstens drei Präsentationen mit anschließender Diskussion sinnvoll veranschlagt werden. Daher werden zwei Termine für Präsentationen geplant. In der ersten Veranstaltung wird entsprechend das Arbeitsblatt erstellt und die Teilnehmenden erarbeiten in Zweiergruppen anhand des Arbeitsblattes einen von ihnen gewählten Fachartikel.

Zu Beginn des ersten Seminarteils werden im Sinne des Constructive Alignment die Lernziele des Literaturseminars noch einmal explizit erläutert. In einer ersten Plenumsphase wird die wissenschaftliche Methode bzw. der „Forschungszyklus“ rekapituliert. Hier kann vermutlich auf Vorwissen aus dem vorklinischen Studienabschnitt zurückgegriffen werden. Dieses Vorwissen wird in einer gemeinsamen Brainstormingphase mit Flipchart reaktiviert. Im Anschluss wird in Gruppenarbeit das Arbeitsblatt für die Beurteilung der Fachartikel erstellt. Anhand des Arbeitsblattes wird die wissenschaftliche Methode nachvollzogen. Danach stellt die Lehrende mehrere zuvor ausgewählte Fachartikel thematisch vor. Die Teilnehmenden bilden Zweiergruppen und wählen einen der vorgestellten Artikel für ihre Präsentation aus. Bei der Auswahl der Artikel können die Teilnehmenden einen Artikel nach persönlichen Interessen wählen; dies kann gemäß der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan das Autonomiegefühl und dadurch die Motivation und somit den Lernerfolg der Teilnehmenden zusätzlich fördern (DECI & RYAN 1993).

Die Zweiergruppen bearbeiten den ausgewählten Artikel anhand des Arbeitsblattes; die Lehrende steht für Rückfragen zur Verfügung. Das ausgefüllte Arbeitsblatt dient als Grundlage für die Präsentationen, die die Zweiergruppen außerhalb der Präsenzzeit erarbeiten. In einer abschließenden Plenumsphase mit Feedback-Runde werden offene Fragen geklärt sowie die Erfahrungen der Teilnehmenden bei der Erarbeitung der Artikel diskutiert. Diese Reflexionsphase dient dazu, den Prozess zu rekapitulieren und wichtige Erkenntnisse zu konsolidieren.

Literaturseminar Teil 1

Plenumsphase: Wissenschaftliche Methode	15 min
Verarbeitungsphase: Arbeitsblatt erstellen	20 min
Plenumsphase: Kurzvorstellung und Verteilung von Fachartikeln, Gruppeneinteilung	15 min
Verarbeitungsphase: Fachartikel bearbeiten	45 min
Plenumsphase: Offene Fragen, Diskussion/Feedback	15 min

Abbildung 1
Literaturseminar Teil 1 – Ablauf

Im zweiten und dritten Seminarteil präsentieren die Zweiergruppen die gewählten Fachartikel in einem Vortrag von etwa zwanzig Minuten. Während der Präsentationen prüfen die Zuhörenden anhand der einzelnen Punkte des Arbeitsblattes, ob die einzelnen Schritte der Studie für sie nachvollziehbar sind. Diese Punkte werden anschließend diskutiert. Die Präsentierenden leiten die anschließende Diskussion möglichst selbst. Falls die Diskussion stockt, kann die Lehrende „eingreifen“. Bei Svinicki und McKeachie finden sich viele verschiedene Möglichkeiten, eine Diskussion zu fördern (SVINICKI & MCKEACHIE 2011: 36–45). Für die Literaturdiskussion bieten sich anwendungsbezogene Fragen und Interpretationsfragen an; auch Fragen, die Bezüge zu Inhalten der Einführungsvorlesung oder bereits vorgestellter Artikel herstellen, Fragen nach vergleichender Gegenüberstellung oder zur Beurteilung verschiedener Therapieansätze. Die Lehrperson kann unter Umständen auch Kontroversen anstoßen oder die Rolle des *Advocatus Diaboli* einnehmen (SVINICKI & MCKEACHIE 2011: 39). In der Vorbereitung der Literaturseminare formuliert die Lehrperson entsprechend zu jedem Fachartikel einige Fragen. Die Fragen dienen dem Zweck, Tiefenlernen zu fördern, indem sie auf übergreifende Konzepte, Anwendung des Gelernten und den Transfer auf andere Beispiele zielen.

Entsprechend der Lernziele sollte die Lehrperson auch darauf achten, dass in der Diskussion die Konzeption der Studie sowie die Beurteilung ihrer Qualität thematisiert werden. Die Hauptergebnisse sollten herausgearbeitet und ihre Bedeutung für das Forschungsgebiet und die klinische Praxis diskutiert werden.

Laborpraktikum

Das eigenständige, explorative Arbeiten im Labor fördert das Tiefenlernen besonders, im Gegensatz zu „Kochbuchartigen Rezepten“, die im Laborpraktikum abgearbeitet werden (HOFSTEIN & LUNETTA 2004: 13). Das aktive Ausprobieren beim Experimentieren, das selbstständige Analysieren und Feedback beim Diskutieren der Ergebnisse verstärken den Lernprozess.

Für das Laborpraktikum sind vier Stunden an einem Nachmittag vorgesehen. Realistischer Weise sind die Möglichkeiten in diesem zeitlichen Rahmen mit Lernenden, die kaum über Vorerfahrungen im Labor- oder Forschungsbereich verfügen, in Bezug auf eigenständiges Erforschen sehr begrenzt.

Es können keine sehr teuren Reagenzien verwendet werden. Aus Sicherheitsgründen sind keine Versuche in Überwachungs- oder Biosicherheitsstufe 2-Bereichen möglich. Die Teilnehmenden sollen zwei Methoden zur Analyse von Tumorthérapien im Praktikum kennenlernen, ein Zellviabilitäts-Assay zur Bestimmung der Zytotoxizität sowie ein Elispot zur Evaluation immunologischer Anti-Tumor-Effekte. Dabei müssen die Experimente durch Labormitglieder vorbereitet werden, um innerhalb eines Nachmittags sowohl einzelne praktische Schritte als auch eine Auswertung zu ermöglichen. Nicht alle experimentellen Schritte können von den Teilnehmenden selbst durchgeführt werden, einzelne Inhalte werden anhand von Demonstrationsobjekten erarbeitet.

Die Teilnehmenden erhalten per E-Mail eine Vorabinformation. Dabei werden die Teilnehmenden mit Namen adressiert; eine persönliche Ansprache kann das Gefühl der sozialen Eingebundenheit und somit die Motivation fördern (DECI & RYAN 1993: 229, 232). Die E-Mail enthält die Aufforderung, das angehängte Skript zu lesen, im Sinne einer „Pre-laboratory“-Aktivität.

Das Skript enthält einige kurze einführende Texte sowie Anleitungen für die geplanten Versuche. Aus den oben erläuterten Gründen ist das experimentelle Vorgehen weitestgehend vorgegeben. Um dem „Kochbuch-Charakter“ entgegenzuwirken und den Teilnehmenden mehr Eindrücke vom Forschungsalltag und Tiefenlernen zu ermöglichen, schlagen Kaufmann und Eggenesperger vor, beispielsweise nur Endkonzentrationen von Lösungen anzugeben und Fragen in das Skript einzubauen (KAUFMANN & EGGENSBERGER 2017: 21). Entsprechend enthält das Skript nur die Konzentration für eine herzustellende Lösung. An mehreren Stellen stehen im Skript Aufforderungen, eigene Vorhersagen über Versuchsergebnisse zu formulieren oder Beobachtungen niederzuschreiben.

In der Instruktionsphase zu Beginn des Praktikums wird zunächst das Vorwissen der Teilnehmenden aus der Einführungsvorlesung reaktiviert. Hierzu werden Einstiegsfragen und Brainstorming eingesetzt. Die Grundprinzipien des Therapieansatzes sowie die beiden Aspekte, die im Praktikum durch Versuche illustriert werden (Zytotoxizität und immunologische Effekte), werden wieder aufgegriffen. Anschließend werden Fragen der Teilnehmenden, die sich aus der Einführung und der „Pre-laboratory“-Aktivität ergeben haben, diskutiert. Anschließend wechseln sich Instruktions-/Plenumsphasen und experimentelle Tätigkeiten ab (siehe die umseitige Darstellung in Abb. 2). Als „Post-laboratory“-Aktivität dient die Abschlussdiskussion.

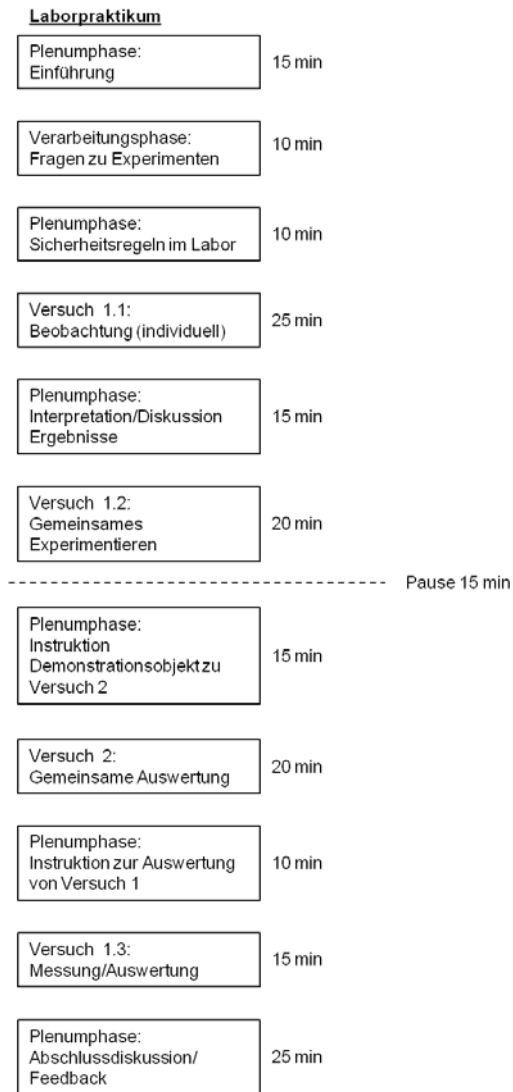


Abbildung 2

Ablauf des Laborpraktikums nach dem Sandwich-Prinzip

Die in den Abbildungen zum Ablauf der Veranstaltung angegebenen Zeitangaben beruhen auf Schätzungen; die Zeitplanung muss ggf. entsprechend angepasst werden.

Assessment

Obwohl keine formale Prüfung vorgesehen ist, kann anhand der Arbeitsergebnisse und im Rahmen der Abschlussdiskussion(en) evaluiert werden, inwieweit die Teilnehmenden die Lernziele erreichen konnten. Das im Literaturseminar erstellte Arbeitsblatt erfüllt hierbei mehrere Funktionen: zunächst dient es der Ergebnissicherung bei der Rekapitulation der wissenschaftlichen Methode und als Werkzeug bei der Erarbeitung des Fachartikels. Schließlich wird es aber auch von den Teilnehmenden im Sinne eines Peer Reviews zur Beurteilung der Präsentationen herangezogen. Vor allem das beobachtbare Verhalten der Teilnehmenden während der Präsentationen im Literaturseminar bzw. der Durchführung der Experimente im Laborpraktikum dient der Evaluation, ob die Lernziele erreicht wurden, und bei den Diskussionen wird sich zeigen, ob die Teilnehmenden zur kritischen Reflexion von Fachliteratur und Forschungsergebnissen fähig sind.

Erwartungen an die Teilnehmenden

Für das Literaturseminar wird von den Studierenden ein hohes Engagement erwartet. Sie sollen eigenverantwortlich in einem Zweier-Team außerhalb der Präsenzzeiten anspruchsvolle Literatur erarbeiten und eine Präsentation erstellen. Dies wird in der Einführungsveranstaltung explizit kommuniziert. Die Literaturseminare leben von der aktiven Teilnahme der Studierenden. So soll die Diskussion der Fachartikel im Idealfall von den Studierenden geleitet werden. Dies wird im Teil 1 des Literaturseminars erläutert. Insgesamt erfordern die Analyse und anschließende Einschätzung und Bewertung der Literatur eine intensive Auseinandersetzung mit der Thematik und ein hohes Kompetenzniveau.

Zum Laborpraktikum sollen die Teilnehmenden vorbereitet erscheinen. Dies wird in der E-Mail, die vor der Veranstaltung versendet wird, kommuniziert. Die Einhaltung der Sicherheitsregeln im Labor und das genaue Befolgen der Anweisungen sind Grundvoraussetzung für die Durchführung der Veranstaltung. Dies wird zu Beginn des Laborpraktikums erläutert. Die Teilnehmenden sollten jedoch nicht nur die Experimente nach Anleitung durchführen, sondern ihre Beobachtungen reflektieren und weiterführende Fragen stellen. Die Teilnehmenden werden aufgefordert, Fragen zu formulieren, indem sie während der Experimente einzeln gefragt werden, was sie beobachtet haben, welche Schlüsse sie daraus ziehen und welche weiterführenden Fragen sich daraus ergeben.

Überlegungen zur Rolle der Dozierenden

Das Modul befasst sich thematisch mit dem eigenen Forschungsgebiet, folglich verfügen die Lehrenden über Expert*innenwissen in diesem Bereich und könnten sehr viel über die

behandelten Inhalte dozieren. Das Format mit Kleingruppen kann auch dazu verleiten, in eine Helfer*innenrolle zu verfallen.

Jedoch ist die Veranstaltung so konzipiert, dass Lehrende als Facilitator*in agieren können. Die individuellen Beiträge und die Aktivität der Studierenden sind entscheidend für den Ablauf der Veranstaltung und den Lernerfolg. Beispielsweise begleitet die Lehrperson den Prozess der Literaturlernte, das Literaturseminar wird jedoch durch die Studierenden gestaltet. Im Laborpraktikum werden das Skript, die Versuchsaufbauten und Materialien zur Verfügung gestellt, die Versuche werden jedoch nicht vor-, sondern von den Studierenden selbst durchgeführt. Für die Besprechung der Versuchsauswertung und weiterführende Erörterungen im Laborpraktikum steht die Lehrperson zur Verfügung, die Diskussion wird jedoch durch die Fragen der Studierenden bestimmt. So wird durch das Veranstaltungsdesign den Teilnehmenden ein Rahmen geboten, in dem sie durch die angebotenen Aktivitäten individuelle Lernerfahrungen machen können.

Risikoanalyse

Die meisten Teilnehmenden werden keine oder nur wenige Vorkenntnisse über das behandelte Themengebiet haben. Die meisten werden auch noch nie einen Fachartikel analysiert und präsentiert haben. Falls sie sich durch diese Aufgaben überfordert fühlen, muss das Konzept des Literaturseminars ggf. revidiert oder angepasst werden.

Die für das Laborpraktikum geplanten Versuche sind relativ einfach durchzuführen. Jedoch kann es passieren, dass in der Vorbereitung Fehler passieren (beispielsweise bakterielle Kontamination der Zellen, Probenverwechslung), so dass die Experimente nicht wie geplant durchgeführt werden können. Hier wäre zu überlegen, ob ein Ersatz-Experiment geplant werden sollte. Darüber hinaus sollte sichergestellt werden, dass die Inhalte und Konzeption der Einzelveranstaltungen sinnvoll aufeinander abgestimmt sind.

Ergebnisse

Einführungsvorlesung

An der Einführungsvorlesung nahmen etwa zwanzig Studierende teil. Die Veranstaltung dauerte insgesamt über zwei Stunden. Dabei wechselten sich Phasen mit theoretischem Input durch den Dozierenden und Diskussionsphasen mit interaktiven Fragen ab. Die Teilnehmenden zeigten großes Interesse an der Thematik und stellten im Anschluss einige weiterführende Fragen.

Literaturseminar

Die sechs Teilnehmenden im Literaturseminar waren im Allgemeinen sehr engagiert und interessiert und zeigten eine hohe Eigenmotivation. Sie konnten größtenteils das Vorwissen zum Kernthema aus der Einführungsvorlesung erinnern, teilweise hatten sie aus Interesse zusätzliche Recherchen zum Thema durchgeführt. Sie verfügten jedoch über unterschiedlich viel allgemeines biomedizinisches Grundlagenwissen sowie Wissen über spezifische Forschungsmethoden.

Im ersten Teil des Literaturseminars konnte am Flipchart ein kurzer Leitfaden für die Erarbeitung eines Fachartikels erstellt werden. Den Studierenden schien der Aufbau einer Publikation und auch der Präsentation selbstverständlich und sie wollten zügig mit der eigentlichen Bearbeitung der Artikel beginnen. Zu jedem der vier Hauptthemen der Vorlesung standen drei Artikel zur Auswahl. Drei Zweiergruppen hatten sich bereits im Vorfeld der Veranstaltung gebildet, die sich nach einer kurzen Beschreibung der Artikel rasch für jeweils einen entschieden.

Beim anschließenden Bearbeiten der Artikel zeigte sich, dass eine Studierende (in Gruppe 1) große Schwierigkeiten hatte, die in der Veröffentlichung dargestellten Experimente nachzuvollziehen. Während der Bearbeitungsphase konnte die Dozierende ihr die Prinzipien der angewendeten Methoden erläutern. Eine Zweiergruppe (Gruppe 2) bearbeitete eine komplexe klinische Studie und äußerte Sorge, die Kernaussagen nicht identifizieren und in einer Präsentation nicht nachvollziehbar darstellen zu können. Die dritte Zweiergruppe (Gruppe 3) bestand aus einem Studierenden, der durch eine besondere Förderung im Gymnasium bereits über etwas Erfahrung in der medizinischen Forschung verfügte und einem Studierenden, der sowohl in der Unterrichtssprache (deutsch) als auch in der englischen Sprache über keine sehr hohe Sprachkompetenz verfügte. Als Reaktion auf diese Herausforderungen wurde allen Teilnehmenden ein Zusatztermin zur nochmaligen Besprechung ihres jeweiligen Artikels mit einer der beiden Lehrpersonen angeboten. Außerdem erhielten sie zusätzliche Übersichtsartikel zu ihrer jeweiligen Thematik.

Gruppe 1 und 2 nahmen das Angebot einer zusätzlichen Besprechung wahr. In der Besprechung mit Gruppe 1 erfolgte nochmals eine intensive, vertiefende Beschäftigung mit der Methodik und Darstellung der experimentellen Ergebnisse, so dass beide Gruppenmitglieder die dargestellten Inhalte nachvollziehen konnten. Gruppe 2 kam mit sehr spezifischen Detailfragen und einer bereits fertig ausgearbeiteten Präsentation zur Besprechung. Die Dozierende gab Feedback zu den Präsentationsfolien und beantwortete die Fachfragen. In der Diskussion dieser Fragen zeigte sich, dass die Studierenden sich kritisch mit dem Studiendesign und auch den ethischen Aspekten der Studie auseinandergesetzt hatten. So wurden zum Beispiel relevante Fragen zur Fallzahlplanung und zu Ein- und Ausschlusskriterien bei klinischen Prüfungen aufgebracht und besprochen.

Die Präsentationen fanden an zwei Terminen statt; im ersten Seminar trugen zwei Gruppen vor, beim zweiten Termin eine Gruppe. In der Präsentation von Gruppe 1 wurden die

Grundprinzipien der angewendeten Methoden mit Hilfe von klaren Schemata erläutert; offenbar hatten die Studierenden sich dieses Wissen erarbeitet. Der Vortrag von Gruppe 2 war sehr klar strukturiert. Die kritische Rezeption des Studiendesigns und die Qualität der Fragen, die sowohl die beiden Gruppenmitglieder als auch die übrigen Teilnehmenden zu der vorgestellten Publikation formulierten, waren beeindruckend. Das heterogene Kompetenzniveau in Gruppe 3 spiegelte sich auch in deren Vortrag wider. Der Teilnehmende mit Forschungserfahrung präsentierte die anspruchsvolleren Aspekte der Publikation und korrigierte bisweilen seinen Kollegen.

Insgesamt waren die Präsentationen in den Literaturseminaren gelungen. Die Studierenden hatten sachlich richtige und größtenteils klar nachvollziehbare Vorträge vorbereitet. Die Zuhörenden konnten die Inhalte der Publikationen soweit nachvollziehen, dass sie gezielte Fragen stellen und die Qualität und Bedeutung der Ergebnisse diskutieren konnten. Bei der Beurteilung der Artikel und der Präsentation gingen die Studierenden nicht immer nach dem erarbeiteten Leitfaden vor. Dennoch wurden die zentralen Aspekte berücksichtigt. Die Lehrperson musste nicht eingreifen, hat jedoch zusätzliche Fragen gestellt, um noch einzelne Punkte zu adressieren. Dabei wurde selten auf die zuvor vorbereiteten Fragen zurückgegriffen, sondern eher der Vortrag oder vorherige Fragen als Anknüpfungspunkte verwendet.

Einige der Studierenden meldeten sich im Anschluss an die Veranstaltung mit dem Wunsch, im Rahmen des Literaturseminars einen benoteten Leistungsnachweis („Wahlfachschein“) zu erhalten. In Rücksprache mit der Lehrkoordination konnte dies durch zusätzliche Prüfungsleistungen ermöglicht werden. Eine Studierende gestaltete ein Poster zu der von ihr bearbeiteten Publikation. Zwei Studierende reichten eine schriftliche Ausarbeitung ihrer Präsentation ein. Bei diesen Formen des Leistungsnachweises führen die Studierenden explizite wissenschaftliche Forschungstätigkeiten aus.

Laborpraktikum

Das Laborpraktikum konnte im Wesentlichen wie geplant durchgeführt werden. Die Teilnehmenden waren ausgesprochen interessiert und begeisterungsfähig – auch einfaches Mikroskopieren stimmte sie enthusiastisch. Die Spannweite der Fragen war überraschend – von methodischen Details der durchgeführten Experimente bis hin zum Design von klinischen Studien und der Finanzierung neuer Therapeutika. Besonders erfreulich war, auch angesichts ihrer Begeisterung, dass auch kritische Punkte geäußert wurden, wie etwa Zweifel an der Übertragbarkeit präklinischer Ergebnisse auf die klinische Realität und der breiten Anwendbarkeit experimenteller Therapien. Insgesamt wurde das Skript von den Teilnehmenden nur wenig genutzt. Sie mussten aufgefordert werden, die Versuchsanleitungen nachzulesen, und dokumentierten ihre Ergebnisse nicht an den vorgesehenen Stellen. Möglicherweise war die Funktion des Skripts nicht deutlich. Dies könnte bei einer Wiederholung der Veranstaltung klarer erörtert werden.

Das Auftreten der Studierenden war sehr unterschiedlich. Während ein Teilnehmer mit Vorerfahrung im Labor sehr selbstsicher auftrat und mit der Lehrperson „fachsimpeln“ wollte, wirkte eine Studierende beinahe ängstlich. Sie sagte, sie wolle nichts falsch machen, die Kommiliton*innen mit mehr Erfahrung beim Pipettieren sollten den Versuch durchführen. Durch Ermunterung von den anderen Studierenden und der Lehrperson willigte sie schließlich ein, auch selbst Hand anzulegen.

Natürlich ist fraglich, inwieweit dieser Nachmittag den Teilnehmenden einen realistischen Einblick in die präklinische Forschung geben konnte. Die Experimente waren bewusst so ausgewählt und vorbereitet, dass sie innerhalb kurzer Zeit gut auswertbare Ergebnisse liefern. Das ist für den Großteil der Experimente im Labor nicht repräsentativ. Die Teilnehmenden wurden mehrmals darauf hingewiesen, dass häufig Experimente nicht auf Anhieb klare Ergebnisse ergeben und dass mehrere Wiederholungen, erneute Kontrollexperimente mit verschiedenen Methoden notwendig sind. Auch wurde erläutert, wie viele weitere Schritte nötig sind, um ein im Labor entwickeltes Therapiekonzept zur klinischen Anwendung zu bringen. Dabei wurde auf die im Praktikum durchgeführten Beispielexperimente Bezug genommen. Anhand der Nachfragen und Diskussionsbeiträge der Teilnehmenden zeigte sich, dass sie die Argumentation nachvollziehen und daraus weiterführende Schlüsse ziehen konnten.

Zwei Teilnehmende des Laborpraktikums baten nach der Veranstaltung um ein Gespräch, da sie eine experimentelle Doktorarbeit anstreben. Mit beiden wurde eine mehrtägige Hospitation im Labor vereinbart, um einen repräsentativeren Eindruck von der Arbeit im Labor zu gewinnen. Auch sollten sie während dieser Hospitation mit den anderen Labormitgliedern, insbesondere den Promovierenden, ins Gespräch kommen. So können sie erfahren, welchen Umfang ein Promotionsprojekt hat und wie sich der tatsächliche Laboralltag von Promovierenden gestaltet. Anhand dieser Erfahrungen können sie sicherlich besser einschätzen, ob sie sich eine einjährige experimentelle Tätigkeit an einem Forschungsprojekt im Labor tatsächlich für sich vorstellen können.

Analyse

Erwartungen der Teilnehmenden und Arbeitshaltung

Insgesamt waren die Teilnehmenden sehr motiviert und an der Thematik interessiert. Sie wirkten engagiert an der Gestaltung der Veranstaltung mit. Sicherlich ist dies teilweise der Tatsache zu verdanken, dass es sich um ein Wahlfach handelt, die Studierenden also ein besonderes Interesse an der Thematik haben und freiwillig teilnehmen.

Die Herausforderungen, die die Erarbeitung eines Fachartikels mit sich bringt und den resultierenden hohen Arbeitsaufwand im Literaturseminar hatten einige wohl nicht erwartet. Dennoch brach niemand die Teilnahme an der Seminarreihe ab, alle erarbeiteten sich die Literatur und erstellten gute Präsentationen.

Verhältnis zu den Teilnehmenden

Die Arbeit mit einer kleinen Gruppe war für die Lehrende und die Lernenden eine positive Erfahrung. Die Studierenden schienen keine Scheu zu haben, sich zu Wort zu melden, inhaltlich nachzufragen und auch kritische Einwände vorzubringen. Das Diskutieren auf Augenhöhe und die entspannte Atmosphäre schienen sehr lernförderlich.

Abgleich mit dem Planungsentwurf

Die einzelnen Veranstaltungen wurden im Wesentlichen wie geplant durchgeführt. Beim Literaturseminar nahmen die Plenums- und Verarbeitungsphasen zu Beginn deutlich weniger Raum ein als ursprünglich geplant, während für die Erarbeitung der Fachartikel mehr Zeit verwendet wurde. Dies entsprach jedoch dem Bedarf und war für den Erfolg der folgenden Seminare sicherlich mitentscheidend. Die Teilnehmenden arbeiteten auch in den nachfolgenden Veranstaltungen eher wenig mit dem erstellten Leitfaden. Auch ohne Verwendung eines Arbeitsblattes wurden die wichtigen Aspekte besprochen. Dies war sicherlich weniger systematisch, vielleicht aber auch weniger starr als mit Arbeitsblatt.

Die einzelnen Abschnitte des Laborpraktikums verliefen wie geplant. Die Zeitangaben im Planungsentwurf erwiesen sich als realistisch und die Abläufe waren stimmig.

Auswertung und Diskussion

Evaluationsergebnisse

Die Evaluation der Veranstaltung erfolgte mittels Evaluationsbögen. Die Ergebnisse der Evaluation des Literaturseminars und des Praktikums sind im Anhang dieses Artikels. Die insgesamt sehr positive Bewertung ist natürlich erfreulich. Jedoch bleibt offen, ob alle Teilnehmenden ihre tatsächliche Meinung kundtaten. Bei der kleinen Gruppe ist die Anonymität der Befragung nicht vollständig gewahrt. Durch die in einem Evaluationsbogen als „familiär“ charakterisierte Atmosphäre mögen einige vor kritischen Kommentaren oder negativen Bewertungen zurückgeschreckt sein. Einige Teilnehmenden erwarteten noch eine Benotung ihrer Wahlfacharbeit und/oder wollten bei der Dozierenden ein Promotionsprojekt beginnen. Dies könnte ihre Bewertung ebenfalls beeinflusst haben. Nach dem Literaturseminar hat ein Studierender keinen Evaluationsbogen abgegeben. Die Gründe dafür wären interessant, sind jedoch nicht bekannt. Für mich sind weniger die Notenwerte auf der ersten Seite des Evaluationsbogens, sondern die Freitextkommentare auf der zweiten Seite wertvoll, die im Folgenden zusammengefasst sind.

Literaturseminar

Die Gruppengröße, Arbeitsatmosphäre und Betreuungssituation wurden positiv beurteilt. Die gewählte Methodik zur Erarbeitung der Literatur und der Gesamtablauf fanden ebenfalls Anklang. Mehrere Teilnehmende schrieben, sie wurden an das Erarbeiten von Fachliteratur systematisch herangeführt. Die Einführungsveranstaltung und die anschließende Arbeit in Zweiergruppen wurden als hilfreich empfunden. Der Kommentar „ich finde es gut, dass man durch die Literaturseminare aktiv ins Programm miteinbezogen wurde“ weist auf ein Gefühl des Eingebunden-Seins hin, was gemäß der Selbstbestimmungstheorie ein zentraler Faktor die Motivation und damit Lernerfolg darstellt (DECI & RYAN 1993).

Organisatorische Verbesserungen im Hinblick auf die Raumsituation wurden gewünscht. Dies ist gut nachvollziehbar, da das Seminar in einem kleinen Raum mit schlechter Lüftung und Akustik und technisch suboptimalen Projektionsmöglichkeiten stattfand.

Wichtig ist der Hinweis, dass der mit der Teilnahme am Literaturseminar verbundene Arbeitsaufwand noch deutlicher kommuniziert werden sollte. Offensichtlich ist es für die Studierenden schwierig, den Arbeitsaufwand bei der Vorbereitung eines Papers abzuschätzen. Das ist nachvollziehbar, da sich die meisten bisher nicht mit vergleichbarer Forschungsliteratur auseinandergesetzt haben. So wird beispielsweise der Vorschlag, ein Beispielpaper zu besprechen, in die Überlegungen für eine Wiederholung der Veranstaltungsreihe mit aufgenommen. In dem Veranstaltungsdesign von Robertson ist dies vorgesehen (ROBERTSON 2012). Aus zeitlichen Gründen wurde zunächst davon abgesehen. Es ist gut möglich, dass dies die Erarbeitung eines eigenen Papers erleichtert, vielleicht auch mehr als ein abstrakter Leitfaden.

Laborpraktikum

Das Laborpraktikum wurde insgesamt ebenfalls sehr positiv beurteilt. Die praktische Arbeit in Kleingruppen und der Einblick in Forschungsaktivitäten am Institut wurden hervorgehoben. Die Dozierende wurde als „engagiert“ beschrieben und das Eingehen auf die Fragen der Teilnehmenden wurde begrüßt. Verbesserungsvorschläge von den Teilnehmenden wären willkommen, es wurden jedoch keine geäußert.

Abgleich mit Zielvorstellungen

Das übergeordnete Ziel „Teilnehmende [sollen] Kompetenzen für die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der modernen Onkologie ausbauen“ (siehe oben) ist insgesamt abstrakt und als Ganzes schwer überprüfbar, jedoch durch die formulierten Lernziele konkretisiert. Das Erreichen dieser Lernziele wird im Folgenden erörtert:

- a1: Studierende können die schrittweise Entwicklung einer neuen Krebstherapie von präklinischer Forschung bis zur Zulassung als Medikament skizzieren.

Dieses Lernziel bezog sich in erster Linie auf die Einführungsvorlesung und wurde nicht direkt überprüft. Diese Thematik wurde zwar in mehreren Veranstaltungen aufgegriffen, jedoch nicht aktiv abgefragt. Dies wäre jedoch im Grunde leicht möglich gewesen. Beispielsweise hätte man nach Abschluss der Laborexperimente in der Gruppe diese Entwicklung diskutieren können mit einer Einstiegsfrage wie etwa: „Wenn wir ausgehend von diesen Labordaten diese Substanz zur klinischen Anwendung bringen wollen, welche weiteren Schritte wären nötig?“

- a2: Studierende können die biologischen Grundlagen der onkolytischen Virotherapie als Beispiel für eine neuartige Krebstherapie erklären.

Auch dieses Lernziel sollte vor allem mit der Einführungsvorlesung erreicht werden. Dieses Wissen wurde sowohl im Literaturseminar als auch im Laborpraktikum reaktiviert. Sowohl in den Präsentationen im Seminar als auch bei der Diskussion der Laborexperimente zogen die Studierenden weitergehende Schlussfolgerungen auf Basis dieser Grundkenntnisse. Somit zeigten sie in Bezug auf dieses Lernziel ein hohes Kompetenzniveau.

- b1: Studierende können die Konzeption einer wissenschaftlichen Studie anhand eines Fachartikels nachvollziehen.
- b2: Studierende können einen wissenschaftlichen Fachartikel kritisch beurteilen.
- b3: Studierende können die Hauptegebnisse eines Fachartikels im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags präsentieren.
- b4: Studierende können Studienergebnisse mit Fachkollegen diskutieren.

Diese vier Lernziele bezogen sich auf das Literaturseminar. Anhand der Präsentationen ließ sich der Lernerfolg direkt überprüfen. Die gelungenen Präsentationen und anschließenden Diskussionen zeigten, dass die Teilnehmenden diese Ziele erreichten. Das erstellte Arbeitsblatt diente hier als Leitfaden zur Beurteilung der Präsentationen.

- c1: Studierende können mehrere grundlegende analytische Methoden zur Wirkungsbestimmung von Krebstherapeutika erklären, durchführen und die Ergebnisse interpretieren.

Dieses Lernziel bezog sich auf das Laborpraktikum. Das Erklären der Methoden wurde durch gezielte Fragen überprüft, wie zum Beispiel „Wie funktioniert diese Messung?“. Alle Teilnehmenden beteiligten sich an den Experimenten und führten somit selbst Analysen durch. In den Diskussionsrunden wurden die Ergebnisse gemeinsam interpretiert. Somit wurde dieses Lernziel erreicht. Natürlich bleibt offen, inwieweit die Teilnehmenden dieses

Wissen in anderen Kontexten reaktivieren können und wie eigenständig sie ähnliche Analysen nach Besuch dieser einen Veranstaltung durchführen können. Durch eine „Post-laboratory“-Aktivität, beispielsweise das Abfassen eines Protokolls, hätte eine stringendere Überprüfung erfolgen können.

- c2/d1: Studierende können die Limitationen präklinischer Forschung erörtern.

Im Laborpraktikum und im Seminar „Klinische Aspekte“ sollte auf dieses Lernziel hingearbeitet werden. Teilweise wurde auch im Literaturseminar auf diesen Themenkomplex eingegangen. Es wurde zwar keine formale Überprüfung zum Erreichen dieses Lernziels durchgeführt, in den Diskussionen zeigte sich jedoch, dass den Teilnehmenden einige Limitationen präklinischer Forschung bewusst sind.

Natürlich bleibt die Frage, ob durch das Laborpraktikum wirklich ein realistisches Bild präklinischer Forschung entstehen kann. Im Rahmen einer so kurzen Veranstaltung können nur schlaglichtartig einzelne Methoden oder Aspekte beleuchtet werden. Für besonders Interessierte bieten sich Hospitationen oder längere Praktika in einem Forschungslabor an. Ein „authentisches Forschererlebnis“ im Labor mit nicht zuvor vorbereiteten Experimenten lässt sich zumindest im Rahmen einer Veranstaltung wie der hier durchgeführten wohl nicht anbieten.

- d2: Studierende können Herausforderungen bei der klinischen Anwendung neuer Therapeutika erörtern.

Dieses Lernziel bezog sich vorrangig auf das Seminar „Klinische Aspekte“. Einzelne Punkte zu diesem Themenbereich (beispielsweise Sicherheit und Kosten) wurden auch während der Diskussionsrunden im Laborpraktikum besprochen. Das Erreichen dieses Ziels wurde jedoch nicht überprüft.

Im Laborpraktikum und vor allem im Literaturseminar inklusive der Präsentationen als Assessment waren die Lernaktivitäten unmittelbar auf die angestrebten Lernziele ausgerichtet. In dieser Hinsicht können diese Veranstaltungen als Beispiele für eine Umsetzung des Constructive Alignment nach Biggs betrachtet werden (BIGGS 2003).

Fazit und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich das beschriebene „Lehrexperiment“ als gelungen betrachten. Die Veranstaltungsreihe konnte im Wesentlichen wie geplant durchgeführt werden. Die formulierten Lernziele wurden, soweit sie überprüfbar waren bzw. überprüft wurden, auch erreicht.

Das Engagement der Studierenden in den Veranstaltungen war außergewöhnlich hoch. Ihre sehr positiven Rückmeldungen und die Bereitschaft, sich in schriftlichen Arbeiten, mit einer Posterpräsentation oder gar einer experimentellen Doktorarbeit nochmals vertiefend mit der Thematik auseinanderzusetzen, zeugen von einer nachhaltigen Lernerfahrung.

Das Format der Veranstaltung mit mehreren Modulen inklusive Seminaren und Laborpraktika in Kleingruppen bewerteten sie als förderlich. Der unmittelbare Bezug zu aktueller Forschung und die Möglichkeit, Inhalte aktiv mitzugestalten, sind in den meisten curricularen Veranstaltungen so nicht gegeben.

Für die erneute Durchführung wurden einige konkrete Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert:

- Die Erwartungen an die Teilnehmenden und insbesondere der Arbeitsaufwand im Literaturseminar sollten noch stärker thematisiert werden. Zusätzlich sollte ein entsprechender Hinweis in der Online-Kursinformation ergänzt werden.
- Nach Möglichkeit sollten für das Literaturseminar technisch gut ausgestattete Räume reserviert werden.
- Im ersten Teil des Literaturseminars könnte ein Beispielpaper bearbeitet werden. Hier wäre jedoch gegebenenfalls ein zusätzlicher Termin notwendig.
- Das Angebot einer zusätzlichen Besprechung des Fachartikels für die Zweiergruppe mit der Lehrenden sollte fest implementiert werden.
- Die Erstellung und Verwendung des Leitfadens/des Arbeitsblattes im Literaturseminar ist verbesserungswürdig.
- Bewertungskriterien für die schriftliche Ausarbeitung der Literaturpräsentation als Bewertungsgrundlage für den Wahlfachschein sollten im Vorfeld erstellt werden.
- Die Verwendung und Einbindung des Skripts sollte überdacht werden.
- Nach Möglichkeit sollte eine unabhängige Evaluation der Veranstaltungsreihe stattfinden.
- Die Inhalte und Assessments der einzelnen Veranstaltungsmodule sollten stärker aufeinander abgestimmt werden.

Das hier beschriebene, und ähnliche Veranstaltungsformate können zu einer Verbesserung der Lehre und des Lernens beitragen. Die Nähe zu aktueller Forschung und das eigene Erproben wissenschaftlicher Methoden ermöglichen den Erwerb von Kompetenzen, die für die Implementierung wissenschaftlicher Erkenntnisse und somit für die Ausbildung der heutigen Ärztegeneration essentiell sind. Insofern könnte sich der relativ hohe Aufwand in der Vorbereitung und Durchführung sowie der intensiven Betreuung im Kleingruppenunterricht lohnen.

Bibliographie

- ANDERSON, O. Roger. 2009. „Neurocognitive theory and constructivism in science education: A review of eurobiological, cognitive and cultural perspectives“, in: *Brunei International Journal of Mathematics and Science Education*, 1:1, S. 1–32.
- BIGGS, John. 2003. *Aligning Teaching for Constructing Learning*. Heslington: Higher Education Academy.
- BREW, Angela. 2010. „Imperatives and Challenges in Integrating Teaching and Research“, in: *Higher Education Research & Development*, 29:2, S. 139–150.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG. 2017. „Masterplan Medizinstudium 2020.“ (<https://www.bmbf.de/de/masterplan-medizinstudium-2020-4024.html>; °Zugriff 31.07.2018).
- CARNDUFF, John, REID, Norman. 2003. *Enhancing Undergraduate Chemistry Laboratories: pre-laboratory and post-laboratory exercises*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- DECI, Edward L, RYAN, Richard M. 1993. „Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik“, in: *Zeitschrift für Pädagogik*, 39:2, S. 223–238.
- DENT, John, HARDEN, Ronald M, HUNT, Dan. 2017. *A Practical Guide for Medical Teachers*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences.
- FINCHER, Ruth-Marie E, WALLACH, Paul M, RICHARDSON, W Scott. 2009. „Basic Science Right, not Basic Science Lite: medical education at a crossroad“, in: *Journal of General Internal Medicine*, 24:11, S. 1255–1258.
- GESELLSCHAFT FÜR MEDIZINISCHE AUSBILDUNG; MEDIZINISCHER FAKULTÄTENTAG E. V.; VEREINIGUNG DER HOCHSCHULLEHRER FÜR ZAHN- MUND- UND KIEFERHEILKUNDE. 2015. „Nationaler Kompetenzbasierter°Lernzielkatalog°Medizin.“°(<http://www.nklm.de/kataloge/nklm/lernziel/uebersicht> ; Zugriff: 31.07.2018).
- HEALEY, Mick, JENKINS, Alan. 2009. *Developing students as researchers*. Heslington: The Higher Education Academy.
- HOFSTEIN, Avi, LUNETTA, Vincent N. 2004. „The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century“, in: *Science Education*, 88:1, S. 28–54.

- HUBER, Ludwig. 2009. *Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist*. Bielefeld: Universitätsverlag Webler.
- JENKINS, Alan, BREEN, Rosanna, BREW, Angela, LINDSAY, Roger. 2003. *Reshaping Teaching in Higher Education: Linking Teaching with Research*. Hove: Psychology Press.
- KAUFMANN, Dorothea, EGGENSBERGER, Petra. 2017. *Gute Lehre in den Naturwissenschaften. Der Werkzeugkasten: Gut. Schnell. Erfolgreich*. Heidelberg, Berlin: Springer.
- REID, Norman, SHAH, Iqbal. 2007. „The Role of Laboratory Work in University Chemistry. in: *Chemistry Education Research and Practice*“, 8:2, S. 172–185.
- ROBERTSON, Katherine. 2012. „A Journal Club Workshop that Teaches Undergraduates a Systematic Method for Reading, Interpreting, and Presenting Primary Literature“, in: *Journal of College Science Teaching*, 41:6, S. 25–31.
- SCHILSKY, Richard L. 2014. „Implementing Personalized Cancer Care“, in: *Nature Reviews Clinical Oncology*, 11:7, S. 432–438.
- SVINICKI, Marilla D., MCKEACHIE, Wilbert J. 2011. „Experiential Learning: Case-based, problem-based, and reality-based“, in: *Teaching Tips: Strategies, research and theory for college and university teachers*, 13. Auflage. Belmont: Wadsworth Cengage Learning.
- UNIVERSITY OF PITTSBURGH SCHOOL OF MEDICINE OFFICE OF MEDICAL EDUCATION. 2018. „Neoplasia and°Neoplastic°Disease“°(https://catalog.upp.pitt.edu/preview_course_nopop.php?catalog=136&coid=740205; Zugriff 08.12.2020).

Dr.med. Dr. rer. nat. Christine E. Engeland ist Ärztin und Wissenschaftlerin am Universitätsklinikum Heidelberg, Abteilung Medizinische Onkologie, Nationales Centrum für Tumorerkrankungen Heidelberg und Deutschen Krebsforschungszentrum. Seit Mai 2020 hat sie die Professur für Experimentelle Virologie an der Universität Witten/Herdecke inne. Sie forscht an der Entwicklung neuer Krebs-Immuntherapien und Impfstoffe auf Basis viraler Vektoren. Ihre Schwerpunkte in der Lehre sind Onkologie und Virologie.

Dr. Dr. Christine E. Engeland
christine.engeland@nct-heidelberg.de

Vrotherapie bei Krebs

**Evaluation
Sozietätsprogramm CZERNY**

Datum: 15.01.2019 (Laborpraktikum)

Alter: Geschlecht: 2 w 2 m

Sem./Block: 5. Fachsemester (2), 7. Fachsemester (2)

Liebe Studierende,
zur Evaluation des Sozietätsprogramms bitten wir Sie, die folgenden Fragen zu beantworten.
Ihre Daten werden selbstverständlich anonym ausgewertet.
Vielen Dank. Ihr CZERNY-Team

Diese Veranstaltung der Sozietät hat mir Kenntnisse vermittelt zu.....:

	Trifft voll zu	Trifft gar nicht zu
1 ...medizinischen Grundlagen des Schwerpunktgebiets der Sozietät.	2	1 1
2 ...aktuellen Forschungsfragen im Schwerpunktgebiet der Sozietät.	3	1

Bitte beurteilen Sie weitere Aussagen zur Veranstaltung:

	Trifft voll zu	Trifft gar nicht zu
3 Die Veranstaltung hat mein wiss. Interesse an den vorgestellten Inhalten geweckt.	2	1 1
4 Die Veranstaltung vermittelte mir Kenntnisse über das Kerncurriculum des Studiums hinaus.	4	
5 Der Stoff wurde ausreichend mit Beispielen veranschaulicht.	4	
6 Die Dozenten waren gut auf die Veranstaltung vorbereitet.	4	
7 Die Dozenten zeigten Engagement in ihrer Lehrtätigkeit.	4	
8 Die Dozenten gingen auf Fragen und Anregungen der Studierenden ein.	4	
9 Es gab einen intensiven Austausch zwischen Studierenden und Dozenten.	4	
10 Die Veranstaltung war gut organisiert.	2	2
11 Der Besuch der Veranstaltung hat sich gelohnt.	3	1

16 Welche Schulnote würden Sie der Veranstaltung heute insgesamt geben?	1	2	3	4	5
	3				
	1 x keine Notenangabe				

Vrotherapie bei Krebs

An der Veranstaltung hat mir besonders gut gefallen, dass ...

- Wir praktisch gearbeitet haben
- Wir eine kleine Gruppe waren (4 Personen)
- Die Dozentin sehr engagiert war und auf alle Fragen eingegangen ist
- Man einen Einblick ins Labor & die Forschungsprojekte, die hier am NCT durchgeführt werden, bekommen hat
- Wir Einblicke in die Labortätigkeit erhalten haben, praxisnah arbeiten durften

Folgendes kann an der Veranstaltung verbessert werden:

-

Anhang: Evaluationsergebnisse der beschriebenen Veranstaltungen

Virotherapie bei Krebs

**Evaluation
Sozietätsprogramm CZERNY**

Datum: 24.01.2019 (Literaturseminar)
 Alter: Geschlecht: 5 w 1 m
 Sem./Block: 5. Fachsemester (3), 7. Fachsemester (2)

Liebe Studierende,
 zur Evaluation des Sozietätsprogramms bitten wir Sie, die folgenden Fragen zu beantworten.
 Ihre Daten werden selbstverständlich anonym ausgewertet.
 Vielen Dank. Ihr CZERNY Team

Diese Veranstaltung der Sozietät hat mir Kenntnisse vermittelt zu...:

	Trifft voll zu	Trifft gar nicht zu
1 ...medizinischen Grundlagen des Schwerpunktgebiets der Sozietät.	4	1
2 ...aktuellen Forschungsfragen im Schwerpunktgebiet der Sozietät.	5	1

Bitte beurteilen Sie weitere Aussagen zur Veranstaltung:

	Trifft voll zu	Trifft gar nicht zu
3 Die Veranstaltung hat mein wiss. Interesse an den vorgestellten Inhalten geweckt.	5	
4 Die Veranstaltung vermittelte mir Kenntnisse über das Kerncurriculum des Studiums hinaus.	5	
5 Der Stoff wurde ausreichend mit Beispielen veranschaulicht.	3	2
6 Die Dozenten waren gut auf die Veranstaltung vorbereitet.	4	1
7 Die Dozenten zeigten Engagement in ihrer Lehrfähigkeit.	5	
8 Die Dozenten gingen auf Fragen und Anregungen der Studierenden ein.	5	
9 Es gab einen intensiven Austausch zwischen Studierenden und Dozenten.	5	
10 Die Veranstaltung war gut organisiert.	1	1 3
11 Der Besuch der Veranstaltung hat sich gelohnt.	4	1

	1	2	3	4	5
16 Welche Schulnote würden Sie der Veranstaltung heute insgesamt geben?					
	4	1			

Virotherapie bei Krebs

An der Veranstaltung hat mir besonders gut gefallen, dass ...

- Angenehme familiäre Atmosphäre und die gute Betreuung dabei
- Viele Beispiele, Überblick über das Thema
- Man selbst einen wissenschaftlichen Artikel erarbeiten konnte und die Ergebnisse dann mit den anderen diskutiert hat – das hilft enorm bei dem Verständnis von solchen Papers
- Es war auch sehr hilfreich, sich vorher zu zweit über den Artikel auszutauschen, so hat man das Thema besser verstanden als beim Lesen alleine
- Eigenständige Erarbeitung eines wissenschaftlichen Papers
- Strukturierte Methodik, Erklärung der Vorgehensweise
- Kleingruppe, gute Betreuung
- Sehr angenehme Atmosphäre, da sehr kleine Gruppe
- Die Vorträge, die gehalten wurden, fand ich sehr interessant und habe viel gelernt
- Das Einführungsseminar hat mir sehr gut gefallen
- Man an das systematische Bearbeiten von Papers herangeführt wurde
- Man sich mit gängigen Labortechniken befassen konnte (FACS, IFNγ ELISPOT,...) und die Einflüsse von Virotherapie auf die Immunantwort (systemisch) näher betrachten konnte (Paper von Kaufman et al)
- Ich finde es auch gut, dass man durch die Literaturseminare aktiv ins Programm mit einbezogen wird
- Sehr gut, Einblicke in „Journal Clubs“
- Gut, dass in Kleingruppen unterrichtet

Folgendes kann an der Veranstaltung verbessert werden:

- Raumsituation, eventuell besseren Blick auf Beamer
- Anfangs klarer herausstellen, dass ein Vortrag gemacht wird und zusätzliche Zeit investiert werden muss
- Einführung (1. Termin): kurze Besprechung eines Beispielpapers (Erarbeitung, Herangehensweise) zusätzlich zur Methodik
- Ich würde nichts verändern, genau so wieder