

Problembasiertes Lernen (PBL) im Medizinischen Labor

NADJA FITZE, CAREUM BILDUNGSZENTRUM ZÜRICH

1. Einleitung

Problembasiertes Lernen (PBL) – das ist die Lernform, nach der heute in der Schweiz am Berufs- und Weiterbildungszentrum für Gesundheits- und Sozialberufe des Kantons St. Gallen und am Careum Bildungszentrum in Zürich unterrichtet wird.

PBL ist in der Ausbildung von Gesundheitsberufen nichts Neues. Es wurde bereits Mitte des letzten Jahrhunderts in Amerika entwickelt. Seine Geschichte in der Ausbildung zur Biomedizinischen Analytikerin/zum Biomedizinischen Analytiker HF¹ in der Schweiz ist jedoch noch jung. Somit wirft das PBL für die Berufsfachleute des Medizinischen Labors immer wieder Fragen auf wie: Was bedeutet PBL? Was ist Skillstraining und Tutorat? Was ist der Vorteil, und was sind die Herausforderungen, wenn man mit dieser Methode lernt?

Dieser Artikel soll einerseits einen allgemeinen Überblick über die Methode des Problembasierten Lernens im Bildungsgang HF Medizinisches Labor bieten und andererseits anhand eines Beispiels einen kurzen Einblick in die Welt einer Lehrperson oder einer Studierenden im Umgang mit dieser Lernform gewähren.

2. Grundlagen

Um das PBL als eine Lernmethode zu verstehen ist zuerst eine kurze Einführung nötig.

1969 in Kanada an der MacMaster Universität entwickelt, hielt das PBL-Curriculum in Europa 1974 an der Universität von Maastricht (Niederlande) Einzug.

Problembasiertes Lernen ist eine Lernmethode, dem ein pädagogisch-didaktisches Verständnis zugrunde liegt, das auf dem gemässigten Konstruktivismus aufbaut.

Der Konstruktivismus besagt, dass Lernen eine Konstruktion von Wirklichkeiten ist. Alles was wir lernen, wird für uns als Wirklichkeit betrachtet. Jedes Individuum lebt in seiner eigenen konstruierten Wirklichkeit. Wir benutzen unsere Erfahrungen sowie das Gelernte für die Gestaltung unserer Gegenwart und Zukunft. Wir lernen, indem wir verknüp-

fen. Dabei spielen Gefühle, Erinnerungen und unsere Sinnesorgane, Denkweise und Haltung eine entscheidende Rolle.

Die Forschung auf diesem Gebiet hat gezeigt, dass alles Wissen im eigenen Gehirn «konstruiert», d.h. zusammengebaut werden muss, wenn es zu einem späteren Zeitpunkt und in einem anderen Zusammenhang zur Verfügung stehen soll.

Der Mensch lernt nur das nachhaltige, was er auch verstehen und mit seinen Wertvorstellungen und Erfahrungen verknüpfen kann. Jeder hat eine unterschiedliche Lernbiografie. Jeder hat andere persönliche Erfahrungen gemacht und gewichtet und verknüpft das Gehörte auf eine andere Art und Weise. Jeder konstruiert sich sozusagen seine eigene Wirklichkeit [1].

PBL ist ein ganzheitliches Lernkonzept [2]. Es fördert den Menschen in all seinen Kompetenzbereichen und legt den Grundstein für lebenslanges Lernen. Die Studierenden müssen ihr neues Wissen mit bisherigen Erfahrungen und Erkenntnissen verknüpfen, um es später in verschiedenen Situationen abrufen zu können.

Bei PBL geht es hauptsächlich darum, sich folgende berufsorientierte Kompetenzen anzueignen: Personalkompetenz, Fachkompetenz, Sozialkompetenz, Methodenkompetenz und Handlungskompetenz.

Folgende Fähigkeiten und Zustände, die zum Teil in mehreren dieser Kompetenzen verborgen sind, sollen bei PBL berücksichtigt werden: Reflexionsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Problemlösefähigkeit, Berufsrolle, Teamfähigkeit, Mündigkeit und Transferfähigkeit.

Die Studierenden sind die Hauptverantwortlichen für ihr Lernen. Sie suchen sich selbstständig die Informationen, die sie brauchen aus einer multimedialen Studienlandschaft heraus. Sie erarbeiten ihr Wissen oft in Gruppen und fördern so ihre Teamfähigkeit.

Das PBL-Curriculum am Careum Bildungszentrum in Zürich besteht aus folgenden zwei Elementen:

- 1 Tutorat nach der Siebensprung-Methode (Bearbeitung und Lösung des Problems in 7 Schritten)
- 2 Skillstraining

¹ Einfachheitshalber ist nachfolgend nur die weibliche Form genannt, wobei immer beide Geschlechtsformen gemeint sind.

Ergänzt wird der Lernbereich Schule durch den Lernbereich Praxis, in dem nach dem Cognitive-Apprenticeship-Modell gelehrt wird.

Nachfolgend finden Sie eine differenzierte Beschreibung dieser zwei Elemente.

3. Tutorat (theoretischer Teil)

Die Ziele des Tutorats im PBL sind: Strukturieren von Wissen für die Anwendung im Praxisfeld, Entwickeln eines effektiven klinischen Begründungsprozesses, Entwickeln von nachhaltigen Fähigkeiten des selbstgesteuerten Lernens und Steigern der Motivation zum Lernen. Dieser Lernprozess wird durch verschiedene Aufgabentypen gesteuert (A. Weber und K. Van Meer [3]). Als Ausgangspunkt dienen berufsrelevante Situationen, die als Problem beziehungsweise als Herausforderung dargestellt werden.

Jeder Aufgabentyp aktiviert unterschiedliches Wissen:

- Problemaufgaben → Suchen nach Erklärungen für Phänomene
- Diskussionsaufgaben → Förderung des kritischen Urteilsvermögens
- Studienaufgaben → Erwerb von Grundlagenwissen
- Strategieaufgaben → Regelgeleitetes und reflexives Vorgehen
- Anwendungsaufgaben → Anwendung von erworbenen Erkenntnissen; Transfer

Im Tutorat erhalten die Studierenden eine für sie neue, aber praxisnahe Situationsbeschreibung, welche Probleme oder eine Herausforderung beschreibt. Die Bearbeitung einer solchen Aufgabe findet in einer Gruppe von maximal zwölf Studierenden statt, die aufgeteilt ist in Gesprächsleiterin, Protokollantin und Gruppenmitglieder.

Die Gesprächsführerin leitet in den Schritten 1–5 die Gruppenmitglieder, beteiligt sich aber selber nicht aktiv am Lernprozess.

Das Tutorat wird in den Schritten 1–5 und im Schritt 7 von einer Lehrperson begleitet und beaufsichtigt. Die Tutorin unterstützt die Gesprächsleitung und korrigiert Falschaussagen. Um den Lernprozess so wenig wie möglich zu blockieren, wägt sie dabei immer sorgfältig ab, ob und wann sie interveniert. Um die sieben Schritte des Tutorats möglichst anschaulich darzustellen, folgt als Beispiel eine Problemaufgabe.

Kunterbunt (Problemaufgabe)

Melanie Schnittig, Berufsbildnerin im Histologie-Routinelabor, mikroskopiert heute zusammen mit der Studierenden Ingke Meier die Resultate der Spezialfärbungen und sagt erfreut: «Die positiven Kontrollschnitte von der Ziehl-

Neelsen- und der Grocott-Färbung sind positiv.» Ingke bemerkt: «Hier, auf diesem mit Silbermethenamin gefärbten Schnitt, sehe ich die PAS-positiven Basalmembranen der Nierenbiosie.» Melanie entgegnet ihr: «Ja, sehr schön. Nun schau mal hier. Was meinst du zu dieser EVG-Färbung?» Ingke durchmustert das Präparat und stellt fest: «Die Muskulatur der Kolonbiopsie ist nicht gelb gefärbt. Diese Färbung werden wir wiederholen müssen.»

Schritt 1

Die Studierenden lesen die Problemaufgabe und klären untereinander Begriffe, die sie noch nicht verstehen. Zum Beispiel: Ziehl-Neelsen, Grocott, Silbermethenamin und EVG. Begriffe, die nicht vollständig geklärt werden können, nehmen sie in den Schritt 6 (Selbststudium) mit.

Schritt 1 hilft den Studierenden, ein gemeinsames Verständnis für die Problemaufgabe zu erhalten.

Schritt 2

In diesem Schritt zählen die Gruppenmitglieder die Schlüsselbegriffe auf, welche diese Problemaufgabe ausmachen. Zum Beispiel: Kunterbunt, Spezial-Färbungen, Testschnitt, Ziehl-Neelsen-, Grocott-Färbung, PAS-positive Basalmembran, EVG-Färbung, Muskulatur nicht gelb gefärbt.

Danach formulieren sie eine übergeordnete, aber zentrale Fragestellung, welche die Aufgabe treffend umschreibt. In unserem Beispiel könnte die zentrale Fragestellung so lauten: Nach welchen Kriterien beurteile ich Spezialfärbungen?

Die Studierenden beantworten am Ende vom Schritt 7 diese Frage für sich ausführlich.

Schritt 3

Im Schritt 3 zeigen die Studierenden ihr Vorwissen zu dieser Aufgabe auf. Oft mithilfe von Brainstorming. Das Ziel dieses Schritts ist, das gesamte Vorwissen der Gruppe, das zur Lösung der Problemaufgabe beiträgt, zu sammeln. Nur wenn die Studierenden hier gegenseitig erfahren, was sie schon wissen, können sie im späteren Verlauf gemeinsam festlegen, was sie noch lernen müssen.

In unserem Beispiel könnte das so aussehen: «Die EVG-Färbung ist eine Bindegewebsfärbung.» Jemand anderes sagt vielleicht: «Ich weiss, dass man gewisse Färbungen nochmals überfärben kann, weiss aber nicht genau welche.» Und ein Nächster sagt: «Testschnitte müssen immer positiv sein.» usw. Die Protokollantin schreibt stichwortartig alles an die Tafel (Abb. 1, S. 214).



Abbildung 1: Dokumentierter Schritt 3 und 4 eines Tutorats

Schritt 4

In diesem Schritt werden die Aussagen nun diskutiert. Jemand sagt zum Beispiel: «Ich habe gelesen, es gebe sowohl positive als auch negative Testschnitte.» Jemand anderes gibt zu bedenken: «Ja, aber meistens werden doch nur positive Testschnitte verwendet, oder?» Die Gruppe bildet anschliessend Überbegriffe zu den Aussagen und ordnet die Aussagen den Überbegriffen zu. Beispiele für Überbegriffe: Nachweismethoden, Beurteilungskriterien, Lösungsmöglichkeiten. Dabei entstehen weitere Diskussionen, die den Studierenden helfen, im folgenden Schritt 5 ihre Lernziele zu formulieren.

Schritt 5

In diesem letzten Schritt formulieren die Studierenden die Lernfragen oder Lernziele, die sie nachher im Schritt 6 bearbeiten.

Die Tutorin vergleicht dabei die von den Studierenden aufgestellten Lernfragen mit

den vorgegebenen Lernzielen im Tutoren-Blockbuch. Sie steuert die Gruppe nötigenfalls in die entsprechende Richtung, damit am Schluss alle für diese Aufgabe vorgesehenen Lernfragen formuliert sind und mit der nötigen Tiefe bearbeitet werden.

Zwei Lernfragen, deren Beantwortung schliesslich zur Klärung dieser Problemaufgabe führen, könnten lauten:

- 1 Welche Spezialfärbungen gibt es in einem Histologie-Routinelabor, und was weisen sie nach? (Damit ist auch die Unklarheit aus Schritt 1 abgedeckt.)
- 2 Bei welchen Färbungen können bei Nichtgelingen «Rettungsmassnahmen» unternommen werden?

Im Anschluss geben sich die Studierenden gegenseitig ein Feedback in einer Reflexionsrunde. Sie passen gegebenenfalls die weitere Zusammenarbeit in der Gruppe an.

Schritt 6

Die Studierenden erarbeiten ihr Wissen, das sie zur Beantwortung der Lernfragen benötigen, selbst. Dazu benutzen sie Bücher, Internet, Filme etc. Sie haben ausserdem die Möglichkeit, während des Schritts 6 eine Vorlesung oder evtl. eine Expertenbefragung zu dem Thema zu besuchen. Die Tutorin ist in diesem Schritt nicht anwesend.

Ziel ist es, dass alle Studierenden am Ende des Schritts 6 die Lernfragen beantworten können. Neben der Fähigkeit, zu recherchieren und das Gelesene zu filtern, wird auch die Fähigkeit zur Organisation im Umgang mit der begrenzten Zeit gefördert.

Schritt 7

Im Schritt 7 trifft sich die Gruppe wieder mit der Tutorin und präsentiert das Gelernte.

Am Schluss erklärt die Gruppe Fakten und Zusammenhänge aus der Aufgabenstellung. Somit ist jetzt die im Schritt 2 formulierte zentrale Fragestellung für alle beantwortbar.

Durch die Rückmeldung der Tutorin zur Präsentation erfahren die Studierenden, ob sie die Inhalte mit der nötigen Tiefe bearbeitet haben und was noch zu korrigieren und ergänzen ist.

Nach einer Reflexionsrunde legt die Gruppe ihr weiteres Vorgehen für die nächste Blockaufgabe fest.

4. Skillstraining (praktischer Teil)

Das Skillstraining gehört zum Lernbereich Training und Transfer. Das heisst, die berufsspezifischen Fertigkeiten werden neben dem PBL in der Schule in einer praxisnahen Lernsituation trainiert.

Die Fachstelle Careum definiert «Skills» folgendermassen: «Skills beinhalten Fähig-

keiten wie Fertigkeiten. Eine Handlung wird erst dann zum Skill, wenn sie zielgerichtet ist, aus mehreren Bestandteilen und Aspekten besteht. Eine zuvor festgelegte Planung erfordert, dass ihre Elemente zusammen ein Ganzes ergeben und ihr Erwerb einen Lernprozess bedingt. Berufspraktische Skills können nur durch wiederholtes und abwechslungsreiches Üben erlernt werden.» [4]

Die Lernumgebung wird Skillslab genannt. Ein Skillslab ist eine der beruflichen Realität nachempfundene praktische Lernumgebung.

Dort können die Studierenden ihre manuellen Fähigkeiten anhand von simulierten Laboralltagssituationen üben und ihre Handlungskompetenz in diesen Lernfeldern vertiefen. Das Skillstraining ermöglicht ein Üben in einem geschützten Rahmen.

Im Skillstraining sollen folgende vier Gruppen von Fähigkeiten erlernt werden:

- Kognitive Fähigkeiten (analysieren, interpretieren, entscheiden)
- Psychomotorische Fähigkeiten (körperlicher Einsatz)
- Selbstregulierende Fähigkeiten (Umgang mit Gefühlen, Weltanschauung)
- Interaktive Fähigkeiten (Kommunikation, Einfluss nehmen)

Für das Skillstraining erhalten die Studierenden ein Skillsbuch. Darin enthalten sind in einem ersten Teil eine kurze Einführung in das Thema, die vorausgesetzten Grundlagen, ein Vortest und Aufgaben zur Vorbereitung. Im zweiten Teil ist die Skillsanalyse aufgeführt, also die schrittweise Anleitung für die praktische Tätigkeit, inklusive Begründungen und wichtige Hinweise. Der letzte Teil enthält die Beobachtungsliste, die Aufgaben zur Vertiefung, eine Lernzielkontrolle, Literaturangaben sowie die Lösungen zum Vortest und zur Lernzielkontrolle.

Grundsätzlich erfolgt die Aneignung von diesen Fähigkeiten in folgenden drei Phasen:

- Orientierungsphase
- Übungsphase
- Beherrschungsphase

In der *Orientierungsphase* geht es darum, dass die Studierenden sich bewusst werden, auf welchem Niveau sich die Fertigkeit befindet und wie sie sich diese Fertigkeit aneignen können. Die Studierenden lösen im Schritt 1 des Skillstrainings den Vortest und die Aufgaben zur Vorbereitung. Sie schauen sich allenfalls ein Trainingsvideo an und studieren die Skillsanalyse. Die Studierenden werden dabei nicht von einer Skillstrainerin (pädagogischen Mitarbeiterin) begleitet.

In der *Übungsphase* werden die Fertigkeiten im Schritt 2 von der Skillstrainerin demonstriert. Gleichzeitig weist sie auf kritische

Momente hin. Die Studierenden haben direkt danach die Gelegenheit, das Gesehene zu zweit oder zu dritt unter Aufsicht und Hilfestellung der Skillstrainerin zu üben.

Anschließend trainieren die Studierenden im Schritt 3 ihre Skills in simulierten oder realen Situationen. Zu Beginn beobachten sich zwei Studierende gegenseitig. Mithilfe der Beobachtungsliste fällt es der Beobachterin leichter, die Ausführende zu kontrollieren und mit gezieltem Feedback zu korrigieren. Mit der Zeit können die Handlungen selbstständig geübt werden (Abb. 2).

Nach einer Übungseinheit wird das Geübte reflektiert. Dies ermöglicht den Studierenden, sich weiterzuentwickeln.

In diesem Schritt 3 des Skillstrainings sind die Studierenden in der Lage, die Aufgaben zur Vertiefung und die Lernzielkontrolle selbstständig zu bearbeiten und zu lösen.

In der letzten Phase – der *Beherrschungsphase* – spielen Rhythmus, Geschwindigkeit und Koordination eine wichtige Rolle. Dabei wenden die Studierenden das Geübte in einer Stresssituation an. Diese Phase findet in einem Praktikumsbetrieb statt. Dort treten echte Stresssituationen in ihrer ganzen Komplexität auf. Von den Studierenden wird nun eine adäquate Handlung gefordert.

Erst nach dieser letzten Phase des Trainings sind die Studierenden in der Lage, Arbeitsabläufe selber zu planen und durchzuführen.

Idealerweise bildet die Praxis deshalb nach dem Cognitive-Apprenticeship-Modell aus. Dieses setzt dort an, wo das Skillstraining in der Schule aufhört. Das Modell ist in verschiedene Phasen gegliedert (jeweils in Klammern angegeben) [5].

Abbildung 2: Selbstständiges Üben – Schritt 3 im Skillstraining in der Histologie



Die Experten führen am Anfang den Studierenden die einzelnen Arbeitsschritte vor und sagen dabei laut, welche Gedanken sie sich zum jeweiligen Arbeitsschritt machen (Modeling). Danach beobachten die Experten den Lernprozess der Studierenden, um adäquate Hilfestellungen leisten zu können (Coaching). Nach einiger Zeit führen die Studierenden die einzelnen Arbeitsschritte selbstständig mit Hilfestellung der Experten durch (Scaffolding). Mit zunehmender Kompetenz der Studierenden nimmt die Unterstützung durch die Experten immer mehr ab (Fading). Durch gezieltes Nachfragen seitens der Experten lernen die Studierenden einerseits, die richtigen Fachbegriffe anzuwenden und denken andererseits über ihre Handlungen nach (Articulation). Durch Feedback von den Experten reflektieren die Studierenden ihr Handeln und nehmen in ihrem Denkprozess Anpassungen vor (Reflection). Indem ihnen die Experten zeigen, wie sie die gleichen Fertigkeiten auch mit anderen Handgriffen üben können, wird die Flexibilität der Skills der Studierenden verbessert, und sie können ihr Handlungsrepertoire erweitern (Exploration).

Was bedeutet nun das Lehren oder Lernen mit dieser Lernmethode für Ausbildungsverantwortliche, Lehrpersonen und schliesslich für die Studierenden selbst?

Die Begleitung im gruppendynamischen Prozess, Unterstützung in der Reflexion und in der Kommunikation sowie die diskrete Steuerung des Lernprozesses aus dem Hintergrund sind wichtige Aufgaben einer Tutorin. Das Heranführen der Studierenden an die praktischen Tätigkeiten mit dem Fokus, auf das Vorwissen der Studierenden aufzubauen und sie das theoretische Wissen mit dem praktischen verknüpfen zu lassen, ist Aufgabe der Skillstrainerin. Das Weiterführen des Skillstrainings im Sinne von Begleiten beim Lernen in echten Praxissituationen sowie Fördern der bereits erlernten Fähigkeiten ist Aufgabe der Ausbildungsverantwortlichen im Praktikumsbetrieb. Für die Ausbilderinnen bedeutet PBL einen Paradigmenwechsel. Sie begleiten den Lernprozess und wechseln die Rolle von «a sage on the stage to a guide on the side» (Zitat Agnes Weber aus *Problem-Based Learning – Ein Handbuch für die Ausbildung auf der Sekundarstufe II und der Tertiärstufe*).

Und von den Studierenden selbst fordert PBL ein hohes Mass an Selbstdisziplin, Verantwortung für den Lernprozess in der Gruppe sowie für das eigene Lernen zu tragen, sich mit unterschiedlichen Meinungen von Gruppenmitgliedern auseinanderzusetzen und verschiedene Rollen einzunehmen (Gesprächsleitung, Protokollantin, Gruppenmitglied). Insgesamt empfinde ich PBL für alle Beteiligten als eine grosse, aber spannende Herausforderung.

5. Schlusswort

Zusammenfassend kann ich sagen, dass das Lernen mit PBL aus meiner Sicht folgende Vorteile bietet:

Massenhaftes Faktenlernen, das zu tragem Wissen führt, fällt weg. Dafür bewirkt die bewusste Aktivierung des Vorwissens, dass neue Inhalte mit dem Vorwissen verknüpft werden und ein strukturiertes, lebendiges Wissenskonstrukt entsteht. Wir betrachten das Thema in praxisnahen Situationen aus verschiedenen Blickwinkeln, was zu flexiblem Handeln in der Praxis führt. Die Fähigkeit, sich in Gruppen zu organisieren, das Potenzial von mehreren Personen zu nutzen und das lebenslange Lernen werden mit PBL geschult.

Bibliografie

- 1 Siebert Horst, Pädagogischer Konstruktivismus – Lernzentrierte Pädagogik in Schule und Erwachsenenbildung, Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 3. Auflage, 2005, 29–39
- 2 Weber Agnes, Problem-Based Learning – Ein Handbuch für die Ausbildung auf der Sekundarstufe II und der Tertiärstufe, h.e.p. verlag AG, Bern, 2. Auflage, 2007, 1–248, Zitat: Seite 9
- 3 Kees van Meer, Problemorientiertes Lernen. Referat zum 1. Internationalen Kongress zur Didaktik der Pflege. In: Schwarz-Govaers, R. (Hrsg.), Kongress-Sammelband. Verlag der Kaderschule für die Krankenpflege, SRK, Aarau, 1994.
- 4 Fachstelle Careum, Problembasierte Modell-Curricula, Careum Höhere Fachschule, Seite 8
- 5 Careum Bildungszentrum Höhere Fachschule Pflege, Problembasiertes Curriculum, Buch 1, Seite 1–84
- 6 Nadja Fitze, Diplomarbeit: Im Sechssersprung ins Praktikum, 2007

ADRESSE DER AUTORIN

Nadja Fitze
Ausbilderin mit eidgenössischem Fachausweis
Pädagogische Mitarbeiterin HF Medizinisches Labor
Careum Bildungszentrum
Gloriastr. 16
8006 Zürich