

Anwendungen, Vertiefung und Erweiterung der Mathematik

Status:	Wahlfach
Fachrichtungen:	alle
Dotation:	in der 2. oder 3. Klasse 3 Lektionen pro Woche

Bildungsziele

Der Mathematikunterricht will den Schülerinnen und den Schülern zeigen, dass die Mathematik nicht beim elementaren Rechnen stehen bleibt, sondern neben der Muttersprache und den Fremdsprachen eine weitere Sprache bildet, deren Symbole eine exakte Beschreibung von Gesetzmässigkeiten erlauben. Die Lernenden sollen ausserdem erkennen, dass die Mathematik für eine Reihe von Fächern eine unterstützende und vorbereitende Funktion hat.

Die Mathematik soll von den Schülerinnen und Schülern als Teil der Historie und als eine Wissenschaft verstanden werden, welche die verschiedenen Zivilisationen und Fachgebiete entscheidend weitergebracht hat und heute sowohl aus dem Erwerbs- als auch aus dem Freizeitbereich nicht wegzudenken ist. Darüber hinaus soll der Umgang mit Mathematik die Beweglichkeit des Denkens fördern, indem die Schülerinnen und Schüler einerseits den Schritt vom Konkreten zum Abstrakten üben und andererseits vom mathematisch Formulierten her zu Anwendungen finden.

Der Mathematikunterricht will ihnen Mut machen, Problemstellungen anzugehen, und vermittelt ihnen dazu entsprechende Strategien. Die Schulung des logisch-formalen Denkens wird den Schülerinnen und Schülern helfen, nicht nur in der Mathematik ihre Argumente schärfer zu fassen und Kritik zu versachlichen. Ebenso wichtig ist die Pflege des problemlösenden Denkens. Beides zusammen, in Verbindung mit dem Arbeiten an mathematischem Material, soll das eigenständige Konzipieren von Lösungswegen fördern.

Eine wichtige Grundlage bildet weiterhin das solide Beherrschen des mathematischen Handwerks und das routinemässige Einüben der grundlegenden Rechentechniken sowie das Trainieren des räumlichen Vorstellungsvermögens. Geduld und Ausdauer bei mathematischen Fragestellungen sind ebenso anzustreben wie ein Sinn für Strukturen, Modelle und Prozesse.

Das Wahlfach «Anwendungen der Mathematik» vermittelt den Schülerinnen und Schülern Ergänzungs- und Erweiterungsstoff zum FMS-Lehrplan und führt sie so an das Eintrittsniveau spezieller Abnehmerschulen (Fachhochschulen, Höhere Fachschulen der Fachrichtungen Technik, Wirtschaft, Informatik) heran. Die Gewichtung der einzelnen Stoffbereiche richtet sich nach den Ansprüchen dieser Abnehmerschulen und den Erwartungen der Lernenden.

Richtziele

- selbstständig oder in Gruppen anspruchsvolle Aufgaben lösen, Lösungswege übersichtlich darstellen, plausibel machen und kritisch überprüfen
- zweckmässige Skizzen erstellen
- mit dem Taschenrechner umgehen und gängige mathematische Hilfsmittel einsetzen
- neue Rechenoperationen kennen lernen und die einschlägigen formalen Regeln sicher anwenden
- an Textaufgaben Sachprobleme durch Einführen von Variablen mathematisieren und die erhaltenen Gleichungen oder Gleichungssysteme exakt oder gegebenenfalls durch systematisches Probieren lösen
- beim Lösen von Aufgaben mit zusammengesetzten Figuren ein räumliches Vorstellungsvermögen entwickeln
- sich einer exakten mathematischen Sprache und einer sauberen und ansprechenden Darstellungsweise bedienen, um Erkenntnisse und Lösungen verständlich zu machen
- Funktionsgraphen, -gleichungen und Wertetabellen erstellen, lesen und interpretieren
- den Begriff der Funktion definieren sowie Eigenschaften ausgewählter Funktionen beschreiben und erklären
- die Grundlagen der trigonometrischen Berechnungen am rechtwinkligen und am allgemeinen Dreieck anwenden
- einzelne Themen durch Anwendung von Computersoftware oder mit dem Internet erarbeiten und vertiefen
- Fantasie im Umgang mit mathematischen Problemstellungen entwickeln und Unbekanntem mit Interesse begegnen
- Geduld und Durchhaltewillen beim Lösen mathematischer Problemstellungen entwickeln
- mathematische Ressourcen zur kritischen und selbstkritischen Beurteilung von Aussagen, Meinungen und Problemen beziehen

- die Anwendbarkeit und die Bedeutung der Mathematik für die Wissenschaften und im täglichen Leben erkennen
- einzelne Themen in einen historischen Bezug bringen

Informationsziele

Historischer Bezug

Die Schülerinnen und Schüler können

- zu mindestens einem der nachfolgenden Themen einen historischen Bezug herstellen

Computergebrauch/Taschenrechnergebrauch

Die Schülerinnen und Schüler können

- rechnerisch aufwändige Probleme wie quadratische Gleichungen, Gleichungen mit mehreren Lösungsvariablen oder Cosinus-/Sinussatz mittels Beizug von Computersoftware, grafikfähigem Taschenrechner oder Internet effizient lösen

Potenzen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Potenzgesetze bei rationalen Exponenten anwenden

Wurzelgleichungen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Wurzelgleichungen auflösen und die gefundenen Lösungswerte durch Einsetzen kontrollieren sowie Scheinlösungen von echten Lösungen unterscheiden

Planimetrie/Stereometrie

Die Schülerinnen und Schüler können

- Winkelberechnungen an geschnittenen Parallelen, an Dreiecken, Vielecken, am Kreis und an zusammengesetzten Figuren durchführen
- komplexe Probleme aus der Planimetrie mit Hilfe der Strahlensätze, der Gesetze der Ähnlichkeit (auch am Kreis), der Sätze über das Sehnen- und Tangentenviereck und der Satzgruppe des Pythagoras/Euklid lösen
- anspruchsvolle Probleme zu Kreis und Kreisteilen mit Hilfe der Satzgruppe des Pythagoras/Euklid, der Trigonometrie oder Gleichungen 2. Grades lösen
- Linien- und Flächenschwerpunkte mit Hilfe der Momentenregel bestimmen
- die simpsonsche und guldinsche Regel zur Berechnung von Rauminhalt und Oberfläche anwenden
- Rauminhalt und Oberfläche von Kugelteilen, wie -haube, -segment, -schicht, -zone, -keil mit Hilfe von Formeln berechnen
- Volumen, Oberflächen und Strecken an einbeschriebenen und umschriebenen Körpern berechnen (Inkugel, Umkugel)

Vektorgeometrie

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen Vektor definieren
- für Vektoren im kartesischen Koordinatensystem der Ebene und des Raumes die Komponenten und den Betrag bestimmen
- Vektoren rechnerisch und konstruktiv addieren, subtrahieren und mit einem Skalar multiplizieren
- spezielle Vektoren wie Nullvektor, Einheitsvektor, Gegenvektor, Basisvektor, Ortsvektor definieren
- das Skalarprodukt zweier Vektoren rechnerisch bestimmen
- unter Anwendung der Parameterdarstellung der Geraden im Raum die gegenseitige Lage zweier Geraden bestimmen; dabei können sie zwischen zusammenfallend, parallel, windschief und «sich schneidend» unterscheiden

Ernährungslehre

Status:	Wahlfach
Fachrichtung:	alle
Dotation:	in der 2. und 3. Klasse 3 Lektionen pro Woche

Bildungsziele

Ernährungslehre verhilft Schülerinnen und Schülern, unterschiedliche Arten des Ernährungsverhaltens kennen zu lernen, sich ihrer persönlichen Bedürfnisse bewusst zu werden und Entscheidungen über die eigene Lebensgestaltung zu treffen. Der Unterricht entwickelt die Bereitschaft und die Fähigkeit, für sich und andere zu sorgen und Verantwortung zu übernehmen. Es werden auch ethische und ökologische Aspekte berücksichtigt. Damit leistet das Fach einen Beitrag zur Vorbereitung auf den Alltag, die Familienarbeit und die Arbeitswelt; es leitet dazu an, in der Lebensführung ein vernünftiges Mass einzuhalten und zur Gesundheit Sorge zu tragen. Das Planen und Arbeiten im Team verlangt von den Heranwachsenden gegenseitige Rücksichtnahme und Hilfsbereitschaft; Ernährungslehre trägt damit zur Entwicklung der Selbst- und Sozialkompetenz bei und fördert einen respektvollen Umgang zwischen jungen Frauen und Männern.

Im Mittelpunkt der Ausbildung steht die ganzheitliche Behandlung komplexer Themen, bei denen die intellektuellen, praktischen und kreativen Anlagen der Lernenden verlangt sind und zum Tragen kommen. Das Fach schafft durch Vermittlung des gegenwärtigen Wissensstandes die nötigen theoretischen Voraussetzungen, befähigt aber auch zur Umsetzung der grundsätzlichen Einsichten in die Praxis. Andere Schulfächer sollen nach Möglichkeit als Anwendungsfelder in den Unterricht miteinbezogen werden. Insbesondere baut das Fach auf den Naturwissenschaften auf. Kenntnisse aus dem Physik-, Chemie- und Biologieunterricht sollen in vernetzter Form behandelt und in der praktischen Anwendung vertieft werden. Damit werden auch Erwartungen der Berufsschule für Gesundheits- und Krankenpflege erfüllt, die gründliche Kenntnisse im Bereich der Hauptnährstoffe und des menschlichen Energiebedarfs voraussetzt.

Richtziele

- unterschiedliche Ernährungsformen und -verhalten kennen lernen und die eigenen Bedürfnisse klären
- an ausgewählten Beispielen von Nahrungsmitteln deren Herkunft, Produktion, Verarbeitung und Verwendung erfahren
- ernährungsphysiologische Erkenntnisse gewinnen und Zusammenhänge herstellen
- ernährungswissenschaftliche Aufträge planen und sie exakt und effizient umsetzen
- Kenntnisse aus dem Physik-, Chemie- und Biologieunterricht vertiefen und in der Praxis anwenden
- die intellektuellen, kreativen und manuellen Begabungen unter Einbezug anderer Fächer aktivieren
- am Beispiel von selbstständig geplanten und zubereiteten Mahlzeiten gegenseitige Rücksichtnahme und Hilfsbereitschaft vorleben
- die Alltagskompetenz im hauswirtschaftlichen Bereich einüben und damit zur Gleichstellung von Mann und Frau beitragen
- Entscheidungshilfen für einen gesunden und lustvollen Ernährungsstil entwickeln, der sowohl individuelle wie auch ethische, soziale, kulturelle und ökologische Aspekte berücksichtigt
- Bereitschaft und Fähigkeiten entwickeln, Verantwortung für sich und andere zu übernehmen und zur Gesundheit Sorge zu tragen
- den Zusammenhang zwischen einer sinnvollen Ernährung und dem körperlichen und geistig-seelischen Wohlbefinden entdecken sowie allfällige Konsequenzen für das eigene Essverhalten ziehen
- verantwortungsvoll mit dem eigenen Körper umgehen lernen und so einen Beitrag zur Prävention von Krankheiten leisten
- die soziale und kulturelle Vielfalt in der Klasse für einen vorurteilslosen und toleranten Umgang gegenüber Neuem und Ungewohntem nutzen
- beim gemeinsamen Erledigen von Hausarbeiten Teamgeist entwickeln und zu einer partnerschaftlichen Lebensgestaltung finden
- Form der modernen Haushaltsführung mit den entsprechenden Rollen von Frau und Mann in früheren Jahrhunderten vergleichen

Informationsziele

Fette

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den Aufbau (chemisch GN) mit ihren drei Gruppen (gesättigt, einfach ungesättigt und mehrfach ungesättigt) und den Unterschied von essentiellen und nicht essentiellen Fetten
- können die Bedeutung und Wirkung verschiedener Fettarten im Körper (essentiell / nicht essentiell, pflanzlich resp. Tierisch, Omega 3 resp. Omega 6 FS, Transfettsäuren, Cholesterin)
- können die Aufgaben im Körper und die Wichtigkeit für die Gesundheit beschreiben (z.B. fettlösliche Vitamine, Omega 3 Fettsäuren, Omega 6 FS)
- können den Tagesbedarf von sportlichen resp. nicht sportlichen Personen berechnen
- kennen die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten in der Küche (sichtbare Fette)
- kennen gute Lebensmittelquellen für pflanzliche resp. tierische Fette mit Berücksichtigung des Gehalts an gesättigten und ungesättigten Fetten

Mediterrane Ernährung

Die Schülerinnen und Schüler

- können Beispiele der mediterranen Speisekarte und deren Merkmale nennen
- kennen den Begriff der „Sekundären Pflanzenstoffe“ und deren Vorkommen in der Natur resp. in den Lebensmitteln sowie ihre Wirkung im Körper
- kennen den Begriff „oxidativer Stress“ und können den Zusammenhang von sekundären Pflanzenstoffen mit oxidativem Stress aufzeichnen
- kennen den Aufbau und die Funktion von Cholesterin im Körper sowie dessen gesundheitliche Risiken (Arteriosklerose, hoher Blutdruck)

Kohlenhydrate

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den Aufbau von KH (Mono-, Di-, Polysaccharide, Stärke) und deren Vorkommen
- verstehen den Zusammenhang der verschiedenen Aufbauformen und deren Wirkung im Körper (z.B. Einfluss auf Blutzuckerspiegel, Sättigungsgrad, Verdauungsprozess)
- kennen die Eigenschaften der KH, den Speicherort resp. die Speichergröße im Körper, sowie den täglichen Bedarf
- verstehen die Wirkung der KH auf den Blutzuckerspiegel und das Prinzip des Glykämischen Index.
- erkennen den pathologischen Verlauf des Blutzuckerspiegels (vor und nach der Mahlzeit) als Form von Diabetes
- kennen die Laktoseintoleranz als Ursache eines Enzymmangels beim Disaccharid Lactose.
- kennen die Definition der Photosynthese (für GN vorausgesetzt, mit chemischer Berechnung) und deren Bedeutung in der Ernährung

Nahrungsfasern / Ballaststoffe

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen Aufbau, Eigenschaften, Vorkommen und Tagesbedarf von Nahrungsfasern
- können die Vorteile der NF im Körper erklären und die mögliche Prävention von verschiedenen Krankheiten aufzählen (Bindung von Cholesterin, Karies, Darmkerbs, Übergewicht, Diabetes)

Energiewert

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die schematische Darstellung des Ernährungsverhaltens (interne, externe und übergreifende Faktoren)
- verstehen den Unterschied des Grundumsatzes und Leistungsumsatzes und können ihn erklären
- können mit Hilfe des Grundumsatzes und Leistungsumsatzes den individuellen Tagesbedarf anhand eines Beispiels grob errechnen
- kennen die Definition einer Kalorie resp. einer Kilojoule und deren Unterschied
- kennen Begriffe wie „PAL“ oder „MET“
- verstehen das Prinzip von Normal- und Idealgewicht resp. Vom Body Mass Index (BMI) und können es berechnen

Diabetes

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den Unterschied von Typ 1 und Typ 2 Diabetes Mellitus
- Typ 1: verstehen die Funktion von Insulin in Bezug auf Zucker im Blut, und können die Ursache von Typ 1

in Bezug auf das Insulin erklären

- kennen die Ursache, Prävalenz, Risikofaktoren, Diagnose, Folgeerkrankungen, Therapie, und die notwendige Ernährung als Umgang mit der Erkrankung
- Typ 2: verstehen den Begriff der Insulinresistenz und können die Entstehung grob erklären
- kennen die Ursache, Prävalenz, Risikofaktoren, Diagnose, Folgeerkrankungen, Therapie, und die notwendige Ernährung als Umgang mit der Erkrankung

Sporternährung

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Ernährungspyramide der Sportler
- verstehen die Funktionen der einfachen und komplexen Kohlenhydrate, sowie der Fette und Proteine im Sport
- verstehen den erhöhten Flüssigkeitsbedarf und den Einsatz von kohlenhydrathaltigen Getränken resp. Wasser
- können den Bedarf von isotonischen Getränken und deren sinnvollen Einsatz erklären
- Wissen, wann der Einsatz von jeglichen Supplementen Sinn macht

Mineralstoffe

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den Unterschied von Mineralien und Spurenelemente
- kennen Funktion, Quellen (Lebensmittel), Tagesbedarf, und Mangelsymptome von den wichtigsten Mineralstoffen
- Praxis: Messung von Nitrat im Kopfsalat
- können Funktion und Risiken von Nitrat erklären

Sensorik

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Sinnesorgane (Augen, Ohren, Nase, Mund) sowie die Geschmacksrichtungen (süß, bitter, salzig, sauer)
- verstehen die Bedeutung der Sensorik im Zusammenhang mit der Ernährung und dem Essverhalten

Humanbiologie

Status:	Wahlfach
Fachrichtung:	alle
Dotation:	in der 2. und 3. Klasse 3 Lektionen pro Woche

Bildungsziele

Der Biologieunterricht vermittelt den Schülerinnen und Schülern wichtige Grundkenntnisse der modernen Biologie und macht sie mit Themen vertraut, die ihnen entwicklungsgemäss nahestehen. Sie lernen, sich selbstständig weitere Kenntnisse aus der Biologie anzueignen und die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse in verwandten Bereichen anzuwenden. Der Biologieunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler, medizinisch-biologische Diskussionen in den Medien zu verfolgen und zu verstehen. Er regt die Lernenden an, naturwissenschaftliche Forschung auch nach ethischen Gesichtspunkten zu beurteilen und sich eine eigene Meinung zu bilden. Die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten tragen dazu bei, dass sich Schülerinnen und Schüler im Alltag, in der Ausbildung und in ihrer zukünftigen Berufswelt zurechtfinden und eigenverantwortlich handeln.

Richtziele

- an folgenden Organen und Organsystemen Bau, Funktion, physiologische Bedeutung sowie häufig auftretende Störungen und/oder Erkrankungen erklären: Leber, Herz- und Kreislaufsystem, Ausscheidungssystem
- die Funktion der Nährstoffe für den Energiehaushalt des Körpers beschreiben und mit den Folgen und Gefahren falscher Ernährung in Zusammenhang bringen
- den Bau der Nase, die Reizaufnahme und Reizverarbeitung und die Bedeutung von Geruchssinn und Gerüchen erläutern
- den Bau und die Aufgaben der Zunge und der Geschmackspapillen erklären und die wichtige Rolle des Geschmacksinns ermessen
- den Aufbau und die Synthese von Proteinen sowie die Umsetzung eines Gens in ein Merkmal modellhaft beschreiben
- Mutationsformen, mutationsauslösende Faktoren und deren Folgen an Beispielen erklären und mit der Entstehung von Krebs in Zusammenhang bringen
- Methoden der Biotechnologie beschreiben und aktuelle Beispiele aus der Medizin und der Lebensmittelproduktion schildern

Informationsziele

Anatomie und Physiologie

Kreislaufsystem und Blut

Folgende Organe und Organsysteme werden im Aufbau und in ihrer Funktionsweise kennengelernt. Abschliessend steht die Zusammenarbeit/Vernetzung dieser Organe und Organsysteme im Vordergrund: Herz-Kreislaufsystem, Blut, Atmungssystem, Verdauungssystem, Ausscheidungssystem.

Die Schülerinnen und Schüler können

- Aufbauend auf dem Wissen aus der 1. Klasse das Kreislaufsystem detailliert darstellen
- Systole und Diastole detailliert beschreiben
- die verschiedenen Gefässtypen benennen und anhand ihres differenzierten Baus unterscheiden und mit ihrer Funktion in Zusammenhang bringen
- den Mechanismus des Blutdrucks aufzeigen und den Druckverlauf in den verschiedenen Gefässtypen beschreiben
- die Erregungsleitung der Herzmuskulatur beschreiben
- den Blutdruck mithilfe eines Stethoskops und einer aufblasbaren Manschette selbst messen und korrekt angeben
- die folgenden Erkrankungen und deren Ursachen erläutern: Herzrhythmusstörungen, Arterienverkalkung, Bluttiefdruck (als Symptom, nicht als Erkrankung) und Bluthochdruck
- das Lymphsystem und dessen Bedeutung erklären

Verdauung und Energiehaushalt

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Aufbau der Nährstoffe sowohl skizzieren als auch erklären
- die Verdauung der Nährstoffe in den verschiedenen Organen genau beschreiben
- die Funktionen der Nährstoffe für den Körperhaushalt, insbesondere für die Energiegewinnung beschreiben
- die Summengleichung der Zellatmung verstehen und wiedergeben
- Die Zellatmung innerhalb der Zelle detailliert beschreiben und den ATP-Zyklus als Energieübertragungsweg integrieren
- einen Bezug zwischen Ernährung, Bewegung und dem täglichen Energiebedarf herstellen
- die Gefahren falscher Ernährung und mangelnder Bewegung abschätzen und die möglichen Krankheitsfolgen beschreiben
- kleine Experimente zur Verdauung durchführen und protokollieren
- mithilfe Ihres erworbenen Wissens selbständig Vorträge zu ernährungsbedingten Krankheiten erarbeiten und mündlich vortragen

Leber

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Bau und die Funktionen der Leber erklären
- die Rolle der Leber und des Glykogens für die Regulation des Blutzuckerspiegels erläutern
- den Mechanismus zur Regulation des Blutzuckerspiegels mit Diabetes I + II in Verbindung bringen

Ausscheidung

Die Schülerinnen und Schüler können

- sowohl die an der Ausscheidung beteiligten Organe Nieren, Enddarm, Haut, Leber und Lunge als auch die Ausscheidungsprodukte benennen
- den Bau und die Funktion der Niere sowie den Bau eines Nephrons beschreiben
- die Harnbildung erklären
- den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärharn erläutern
- beschreiben, welchen Einfluss die Niere auf die Blutreinigung und die Regulierung des Wasserhaushalts hat
- die häufigsten Erkrankungen des Ausscheidungssystems und die entsprechenden Massnahmen zur Vorbeugung benennen

Geruchsinn

Die Schülerinnen und Schüler können

- die menschlichen Sinnesorgane sowie deren passende Reize aufzählen und die zwei chemischen Sinne im Detail erörtern
- den Aufbau der menschlichen Nase erklären
- den Weg von der Aufnahme bis zur Verarbeitung von Geruchseindrücken im Gehirn beschreiben
- Beispiele für die Beeinflussung des Menschen durch Duftstoffe nennen
- die Begriffe MHC und Pheromon definieren
- die Bedeutung von Pheromonen und deren verschiedene Einsatzmöglichkeiten schildern
- verschiedene Experimente zum Geruchssinn mithilfe der wissenschaftlichen Methode „Versuchsprotokoll“ beschreiben (Versuchsaufbau, -durchführung, -beobachtung, -deutung)

Geschmacksinn

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Zunge als einen von Schleimhaut überzogenen Muskelkörper definieren
- die Bedeutung der Zunge sowohl bei der Nahrungsaufnahme als auch bei der Bildung der verschiedenen Sprechlaute erkennen
- anhand von Versuchen erleben und schildern, dass der Wohlgeschmack einer Speise sowohl auf der Geruchs- als auch der Geschmacksempfindung beruht
- die Lokalisation der fünf Geschmacksqualitäten süß, sauer, salzig, bitter und umami im Experiment bestimmen
- den Bau, die Lage und Innervation der Geschmackspapillen erklären
- erklären, warum scharfer Geschmack keine eigene Geschmacksqualität darstellt

Proteinsynthese

Die Schülerinnen und Schüler können

- aufbauend auf der Grundlagengenetik der 1. Klasse die Proteinsynthese detailliert erläutern und die Codesonne anwenden
- das Prinzip der Umsetzung von Genen in Merkmale beschreiben

Mutationen

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Begriff Mutation definieren
- mutationsauslösende Faktoren und Beispiele für Gen-, Chromosomen- und Genommutationen nennen
- die Folgen einer Neumutation für die Proteinsynthese erklären

Krebs

Die Schülerinnen und Schüler können

- vertiefend von Klasse 1 den Zellzyklus einer Zelle mit allen seinen Phasen und deren Aufgabenbereichen beschreiben
- krebsauslösende Faktoren nennen und die Entstehung von Krebs beschreiben
- Reparaturmechanismen in der Zelle angeben, welche die Bildung von Krebs verhindern können
- folgende Begriffe definieren: Krebszelle, Metastasen Bildung, gut- und bösartige Tumore
- angeben, wie Chemo- und Strahlentherapie in der Krebsbehandlung wirken

Bio- und Gentechnik

Die Schülerinnen und Schüler können

- Methoden der Bio- und Gentechnik und deren Anwendungsbereiche erklären sowie mögliche Auswirkungen für die Gesellschaft ermessen
- folgende Methoden beschreiben: Selektion transgener Zellen am Beispiel von Insulin, Klonierung, Gentherapie, Genpharming, künstliche Befruchtung, Präimplantationsdiagnostik
- aktuelle Methoden der Ei- und Stammzellforschung beschreiben und deren Konsequenzen abschätzen
- sich kritisch mit aktuellen Debatten zu den zulässigen Techniken auseinandersetzen und somit eine eigene Meinung bilden

Naturwissenschaftliches Arbeiten

Status	Wahlfach
Fachrichtung	alle
Dotation:	in der 2. und 3. Klasse 3 Lektionen pro Woche

Bildungsziele

Mit einem inhaltlich und methodisch vielseitigen Angebot leistet das Wahlfach Naturwissenschaften integriert einen guten Beitrag zu einer breiten Allgemeinbildung. Es richtet sich an Schülerinnen und Schüler, welche an den Fächern Biologie, Chemie und Physik interessiert sind und einen fachübergreifenden Unterricht schätzen. Das Fach baut auf dem Vorwissen des Biologieunterrichts der 1. Klasse auf; Chemie- und Physikkenntnisse werden nicht vorausgesetzt.

Zentral in diesem Wahlfachkurs ist die Vermittlung verschiedener Untersuchungs- und Lernmethoden im naturwissenschaftlichen Bereich, also eine Art «Lernen am Projekt» im Bereich der Naturwissenschaften. Die Module zu einzelnen Themen werden so ausgewählt, dass im Laufe des Jahres in drei Arbeits- und Lernformen Erfahrungen gesammelt werden können, nämlich in der Puzzle-Methode, im ausserschulischen Lernen und im praktischen wissenschaftlichen Arbeiten mit Datenerhebung.

In der Puzzle-Methode werden Lernende zu Experten und geben ihr Wissen in einem zweiten Schritt an die übrigen Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer weiter.

Im ausserschulischen Lernen beschaffen sich die Schülerinnen und Schüler ihre Informationen direkt in Betrieben und Instituten.

Im praktischen wissenschaftlichen Arbeiten sollen mit standardisierten Methoden Messdaten erhoben werden, die es ermöglichen, Resultate verschiedener Untersuchungen zu vergleichen.

Die Inhalte werden als Module angeboten. Die Pflichtmodule heissen «Kohlenstoffdioxid und Treibhauseffekt», «Radioaktivität und Kernkraft» und «Wasser». Ausser diesen kann ein weiteres aus den schon vorliegenden ausgearbeiteten Modulen bearbeitet werden: «Boden», «Luft», «Von der Dampfmaschine zum Wasserstoffauto», «Arbeit, Energie und Leistung», «Kommunikation (Wahrnehmung, Sinnesorgane)», «Düfte», «Biogas» und «Windkraft».

Das Fach gewährt Einblicke in die Thematik, Denk- und Arbeitsweise sowie in die Methoden der naturwissenschaftlichen Disziplinen. Die Schülerinnen und Schüler erfahren an ausgewählten Beispielen aus der Physik, Chemie und Biologie, welche Schritte bei jedem Experiment wesentlich sind: Planung, Durchführung, Beobachtung, Beschreibung und Auswertung. Die Themen richten sich an möglichen zukünftigen Berufsfeldern aus und sollen junge Frauen und Männer gleichermaßen ansprechen. Vorausgesetzt werden physikalische und chemische Kenntnisse aus der WBS und die Ziele des Biologieunterrichts in der 1. Klasse. Die Versuche werden in der Regel in Partner- oder Gruppenarbeit durchgeführt. Es soll die manuelle Geschicklichkeit gefördert werden. Experimentiert wird, bis die Phänomene klar sind. Ziel dieses Faches ist auch, dass Versuchsergebnisse in Text und Bild korrekt und ansprechend dargestellt werden können. Quantitative Versuche verlangen eine Messung, eine Auswertung der Resultate und eine Deutung, die eine Gesetzmässigkeit z.B. formal fassbar macht. Dabei wird auf die korrekte Anwendung von Messtechniken und -instrumenten, Grössen und Einheiten sowie auf Genauigkeit Wert gelegt.

Richtziele

- Eigenschaften der Wärmestrahlung angeben
- den Treibhauseffekt anhand von Modellvorstellungen deuten
- wichtige Phänomene der Radioaktivität beschreiben und erklären
- Wirkungen ionisierender Strahlen auf Lebewesen beschreiben
- Anwendungen in der Medizin und Technik wiedergeben
- Parameter aufzählen, welche die Lebensgrundlage für «Wasserflora und -fauna» bilden
- die Verteilung von solchen Parametern in stehenden und fliessenden Gewässern wiedergeben
- Messdaten in standardisierter Form erheben
- biologische und chemische Untersuchungen nach Anleitung oder selbst erstellten Arbeitsplänen präzise durchführen
- Information direkt bei den zuständigen Fachleuten beschaffen
- die eigenen Lernerfolge und Fähigkeiten reflektieren und angemessen einschätzen
- erworbenes Wissen schriftlich festhalten und in anschaulicher Form weitervermitteln
- an Beispielen verschiedener Lebensbereiche zeigen, wo Anwendungen der Technik

- Nutzen aber auch Gefahren für Mensch und Umwelt mit sich bringen
- den Zusammenhang zwischen der eigenen Verhaltensweise, politischen Interessen und bekannten Umweltproblemen herstellen
- Messgeräte richtig verwenden
- Masseinheiten korrekt und sinnvoll anwenden
- Laborgeräte korrekt bezeichnen und verwenden
- Gefahren im Umgang mit Geräten und Chemikalien erkennen und Vorsichts- bzw. Schutzmassnahmen treffen
- Arbeiten nach schriftlicher Anweisung sauber und genau ausführen
- Arbeitsabläufe protokollieren
- die eigene Arbeitsweise unter geschlechtsspezifischen Gesichtspunkten reflektieren
- Versuchsergebnisse und Beobachtungen festhalten und Schlussfolgerungen ziehen
- Vorgänge und Zusammenhänge aus dem Alltag, aus Medizin und Technik mit Hilfe von Modellversuchen verstehen

Informationsziele

Modul Kohlenstoffdioxid und Treibhauseffekt

Die Schülerinnen und Schüler können

- angeben, welchen Teil des elektromagnetischen Spektrums der Mensch mit seinen Augen wahrnehmen kann
- die Eigenschaften der Wärmestrahlung angeben
- die infrarote und die ultraviolette Strahlung im Spektrum einordnen
- das Phänomen Treibhauseffekt, seine Entstehung und seine Auswirkungen verstehen
- den Kreislauf des Kohlenstoffs beschreiben
- neben Kohlenstoffdioxid weitere Treibhausgase nennen
- mögliche Folgen des durch menschliche Tätigkeiten verstärkten Treibhauseffektes angeben
- Möglichkeiten vorschlagen, wie eine Klimakatastrophe verhindert werden kann
- den Mitschülerinnen und Mitschülern das Wissen verbindlich vermitteln

Modul Radioaktivität und Kernkraft

Die Schülerinnen und Schüler können

- Alpha-, Beta- und Gammastrahlung unterscheiden und deren Wirkungsweise angeben
- anhand von Beispielen den Alpha- und Betazerfall beschreiben
- Nachweismethoden für radioaktive Strahlung erläutern
- den Begriff Halbwertszeit definieren
- die Radiocarbonmethode als eine der Methoden zur Altersbestimmung von organischem Material beschreiben
- die Einheit der Aktivität angeben
- zwischen natürlicher und künstlicher Strahlung unterscheiden und Beispiele angeben
- Angaben zur Wirkung radioaktiver Strahlung auf Lebewesen machen
- Einsatzmöglichkeiten radioaktiver Strahlung in Medizin und Technik nennen
- die Funktionsweise eines Kernkraftwerks erläutern und die Problematik des Einsatzes diskutieren
- die persönliche Arbeitstechnik den Gegebenheiten anpassen und Beobachtungen sowie Erkenntnisse festhalten
- Notizen, Skizzen und andere Aufzeichnungen auswerten

Modul Wasser

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Zusammenhänge zwischen Temperatur und Dichte des Wassers herstellen (Anomalie des Wassers)
- die jahreszeitlich schwankende Temperaturschichtung in einem See grafisch darstellen
- die Begriffe eutroph und oligotroph definieren
- Angaben über die Sauerstoffverteilung in einem oligotrophen und einem eutrophen Gewässer machen
- die Ursachen der Zirkulation und Stagnation des Wassers in einem See kennen und beschreiben
- Zusammenhänge zwischen Wasserzirkulation und Sauerstoffverteilung erklären
- das Gesetz des Minimums anschaulich erläutern
- die Nahrungskreisläufe in einem gesunden und einem überdüngten See einander gegenüberstellen
- die aus der Überdüngung eines Gewässers resultierenden Probleme nennen und Lösungsvorschläge diskutieren
- nach Anleitung Phosphat- und Sauerstoffgehalt eines Gewässers messen
- einige für die Wassergütebestimmung wichtige Lebewesen aus den Tiergruppen
- Würmer, Weichtiere, Krebse und Insekten an ihren typischen Merkmalen identifizieren

- die biologische Wassergüte eines Gewässers bestimmen

Modul Chemie

Wägen und Abmessen

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Mineralsalzgehalt einer Mineralwasserprobe bestimmen
- Lösungen vorgegebener molarer Konzentration herstellen

Säuren und Basen im Haushalt

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen Indikator aus Rotkraut herstellen, mit einem Universalindikator kalibrieren und damit die Säurestärke von Flüssigkeiten im Haushalt bestimmen
- den pH-Wert von Lösungen mit einem pH-Messgerät und mit verschiedenen Indikatoren messen

Duftstoffe und Düfte

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen natürlichen Duftstoff aus einer Pflanze als ätherisches Öl darstellen
- einen künstlichen Duftstoff nach Anweisung durch Veresterung herstellen

Seifen und Kosmetika

Die Schülerinnen und Schüler können

- Kernseife herstellen und mit Hilfe von Farb- und Duftstoffen veredeln
- eine Pflegecreme aus Naturstoffen herstellen

Schulversuche zur Lebensmittelchemie

Die Schülerinnen und Schüler können

- mit Enzymen Stärke zu Glukose abbauen und damit die Wirkungsweise der enzymatischen Verdauung verstehen
- im Modellversuch Zucker aus Zuckerrüben herstellen

Chromatographie

Die Schülerinnen und Schüler können

- verschiedene Methoden der Papier- und Dünnschicht-Chromatographie zur Stofftrennung anwenden
- den Vorgang der Gaschromatographie erklären

Modul Biologie

Mikroskopie

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Teile des Mikroskops benennen, ihre Funktion erklären und das Mikroskop bedienen
- einfache Total- und Schnittpräparate anfertigen, beobachten und interpretieren
- von mikroskopischen Präparaten einfache Übersichtsskizzen anfertigen
- die wirkliche Grösse eines Objekts und die Vergrößerung der eigenen Zeichnung abschätzen

Fotosynthese

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Produkte der Fotosynthese nachweisen (Sauerstoffnachweis mit Glimmspanprobe, Traubenzuckernachweis mit Fehlingreaktion und Glukose- Teststäbchen)
- Stärke und Glukose durch entsprechende Versuche unterscheiden

Mikrobiologie

Die Schülerinnen und Schüler können

- Bakterien- und Pilzkulturen anlegen und auswerten
- Modellversuche zum Einsatz von Hefen und Bakterien in Haushalt und Technik durchführen (alkoholische Gärung, Milchsäuregärung)

Blut und Blutbestandteile

Die Schülerinnen und Schüler können

- einen Blutausschrieb anfertigen und mikroskopisch auswerten
- die Bestandteile des Blutes in einem Dauerpräparat unterscheiden und ihre Funktion erklären
- eine Blutgruppenbestimmung durchführen und diese als Antigen-Antikörper-Reaktion modellhaft darstellen

- Blutdruckmessungen durchführen und den Mechanismus des Blutdrucks verstehen

Modul Physik

Mechanik

Die Schülerinnen und Schüler können

- die physikalischen Grundgrössen Weg, Zeit und Masse mit geeigneten
- Messverfahren sicher bestimmen
- mit den SI-Einheiten umgehen
- zusammengesetzte physikalische Grössen wie Kraft, Geschwindigkeit, Dichte, Druck oder Federkonstante aus den Grundgrössen herleiten und berechnen
- das Hebelgesetz überprüfen und verschiedene Anwendungsbeispiele zur
- Arbeitserleichterung wie den Flaschenzug nachbauen

Schwingungen und Wellen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Gesetzmässigkeiten des Feder- und Fadenpendels nachprüfen sowie den
- Ortsfaktor bestimmen
- die Schallgeschwindigkeit in Luft und in einem Festkörper bestimmen

Wärmelehre

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Ausdehnung von Körpern und Flüssigkeiten als Begleiterscheinung der
- Temperaturerhöhung messen und berechnen
- die thermischen Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Materialien experimentell bestimmen
- die spezifische Wärme eines Metallkörpers in einem Experiment durch Reibungsarbeit bestimmen und daraus die spezifische Wärme von Wasser quantitativ ermitteln
- den Heizwert (Energieinhalt) eines organischen Stoffes im Experiment messen

Elektrizitätslehre

Die Schülerinnen und Schüler können

- Ströme und Spannungen in einem (verzweigten) Stromkreis mit Hilfe eines
- Ampère- bzw. Voltmeters messen
- selbstständig Strom-Spannungs-Kennlinien ermitteln, ohmsche Widerstände erkennen und deren Grösse bestimmen
- den zeitlichen Verlauf eines Stromsignals mit Hilfe eines Oszilloskops sichtbar machen
- die Gesetzmässigkeiten eines Transformators im Wechselstromkreis experimentell
- nachprüfen sowie Ströme und Spannungen nach Wunsch transformieren

Optik

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Brennweiten unterschiedlicher Linsen und Linsensysteme bestimmen
- Instrumente zur Fern- bzw. Nahbeobachtung nach vorgegebenem Bauplan aufbauen und deren Funktionsweise erklären
- das Brechungsgesetz nachprüfen und die Brechungsindizes verschiedener
- Medien ermitteln
- die Wellenlänge des Lichts bestimmter Lichtquellen mit Hilfe der Lichtbeugung an einer bespielten CD bestimmen

Radioaktivität

Die Schülerinnen und Schüler können

- Alpha-, Beta- und Gammastrahlen anhand ihrer unterschiedlichen Ladung und ihres
- Durchdringungsvermögens unterscheiden
- die Halbwertszeit von radioaktiven Präparaten beim Radonzerfall bestimmen