

# **Bedeutung des Faches Biologie und Erdwissenschaften an den Oberschulen**

**Stellungnahme zum Entwurf des Landes betreffend die Rahmenrichtlinien des Landes für die Festlegung der Curricula der Gymnasien und Fachoberschulen**

**Fachgruppe Naturkunde der OFL Auer:**

Georg Zelger, Irene Rainer, Ulrike Forer, Verena Mayr, Markus Holzner, Ingrid Spitaler, Stefan Peterlin

Der Landesentwurf wurde auch mit der Fachgruppe der Gewerbeoberschule Bozen und anderen Lehrpersonen für Naturwissenschaften besprochen.

## **Zusammenfassung**

**Während die Ansprüche und Bedürfnisse der Schüler/innen und der Gesellschaft eine klare Verstärkung des naturwissenschaftlichen Unterrichts fordern, zielen die neuen Stundentafeln, vor allem in den wirtschaftlichen und technologischen Fachoberschulen, aber auch in einigen Gymnasien, auf eine Stundenverkürzung vor allem in Biologie und Erdwissenschaften hin.**

**Die Rahmenrichtlinien fordern mehr praktische, experimentelle und forschende Tätigkeiten der Lernenden, doch in vielen Schulen wurde der naturwissenschaftliche Unterricht eingeschränkt. Zudem sind die staatlichen Rahmenrichtlinien in diesem Bereich weitläufiger, umfangreicher und zeitgemäßer formuliert worden als die des Landes.**

**Alle Lernenden an Südtirols Oberschulen sollen u.a. die Möglichkeit haben, die Besonderheit ihres Landes mit seinen zahlreichen Naturparks und dem UNESCO Weltnaturerbe – den Dolomiten – in ihrem Artenreichtum und Vielfalt kennen zu lernen.**

**Die Schüler/innen tragen dieses Wissen nach Außen und wirken als Botschafter und fördern dadurch die Sensibilität zum Schutz der einheimischen Naturschätze und tragen damit direkt oder indirekt zu einem nachhaltigen Tourismus bei.**

**Wir möchten die Schüler/innen zu regionalem Handeln anregen und gleichzeitig globales Denken fördern, aber wir finden wesentliche Themenbereiche in den Biennien der wirtschaftlichen und technologischen Fachoberschulen nicht oder stark eingeschränkt wieder wie z.B. Gentechnik, Biotechnologie, Ökologie, Umweltschutz. In einer Zeit, in der die „green economy“ starke Wachstumsraten verzeichnet und als Wirtschaftszweig der Zukunft gehandelt wird, darf die Biologie in den Lehrplänen nicht gekürzt werden, zudem sie das fächerübergreifende und vernetzende Denken der Lernenden fördert und auf großes Interesse trifft. Die Bildungsziele, Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und die davon abgeleiteten Programme sollen die Bedürfnisse der Schüler/innen und der Gesellschaft befriedigen. Die Stundentafeln sind daher an die Programme anzupassen und nicht umgekehrt.**

**Unser Fazit: Der Entwurf zu den Rahmenrichtlinien des Landes kürzt nicht nur Unterrichtsstunden, sondern auch Inhalte! Wir möchten auch in den technischen und wirtschaftlichen Oberschulen die Schüler/innen nicht nur zeitgemäß, sondern zukunftsorientiert vorbereiten und auf ihre Interessen und Neigungen eingehen können.**

## Einleitung

Die Oberschulreform, die auf Staatsebene schon in Kraft getreten ist, hatte die Verstärkung von Mathematik und Naturwissenschaften zum Ziel.

**Folgende Punkte zeigen auf, wieso dieses Ziel mit der vom Staat und vom Land vorgeschlagenen Stundentafel nicht erreicht werden kann:**

Man kann zwar bei Mathematik und teilweise bei Physik eine Verstärkung feststellen, bei Chemie jedoch nur eine Verlagerung ins Biennium und eine teilweise Kürzung. Bei **Biologie und Erdwissenschaften** ist allgemein an allen technischen Oberschulen, an den Fachoberschulen für Wirtschaft, aber auch an den Gymnasien **drastisch gekürzt** worden (30 % und mehr).

Es bestand die Hoffnung, dass das Land diese Schieflage zumindest teilweise ausgleichen würde und den Schulen genügend Autonomie und Zeit lassen würde, um vernünftige Curricula und Stundentafeln auszuarbeiten.

- Die von der OFL ausgearbeitete Stundentafel wurde im Entwurf des Landes diesbezüglich jedoch nicht berücksichtigt.
- Unverständlicherweise sind zudem die Stundentafeln im Entwurf der Rahmenrichtlinien des Landes für die Erstellung der Curricula nicht erhöht worden: **die Stunden insgesamt (34 Wochenstunden à 50 Minuten) sind im Vergleich zum Staat, trotz der zusätzlichen Einführung des Faches Deutsch, sogar gekürzt worden!**
- Hinsichtlich Autonomie der Schulen sind einige einschränkende Bemerkungen zu Ressourcen, Stellenplan usw. im Entwurf zu finden.

Wenn man den Landesentwurf zum Bildungsprofil mit dem staatlichen Bildungsprofil (**siehe Allegato A Profilo educativo, culturale e professionale dello studente a conclusione del secondo ciclo del sistema educativo di istruzione e formazione per gli istituti tecnici**) vergleicht, kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass jede Bezugnahme auf Naturwissenschaft systematisch herausgestrichen wurde. Ebenso ist der Entwurf für Kompetenzen, Fertigkeiten und Kenntnisse in den Fächern Biologie und Erdwissenschaften völlig inakzeptabel. (**siehe Allegato C Disciplina scienze integrate**)

Folgende Punkte sollen verdeutlichen, wieso eine Verstärkung des Faches Biologie und Erdwissenschaften erforderlich ist.

## 1. Motivation

### 1.1. Motivation der Schüler/innen

- Viele Schüler/innen besuchen aufgrund der stark naturkundlichen und landwirtschaftlichen (landwirtschaftliches Praktikum) Ausrichtung des Bienniums die Landwirtschaftliche Oberschule.
- Sie sind im Biologieunterricht sehr motiviert
- Die Zahlen der Einschreibungen an den italienischen Oberschulen nach der Reform sprechen eine klare Sprache: Den größten Zulauf haben die Realgymnasien mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung, wo die Fächer Biologie, Chemie und Erdwissenschaften eine angemessene Gewichtung besitzen.

**Soll es in Zukunft nur einen Schultyp geben, wo die Schüler/innen eine fundierte naturwissenschaftliche Ausbildung erhalten?**

Die Schüler/innen der Oberschule für Landwirtschaft können mit dem derzeitigen Entwurf (2 Stunden Biologie/Erdwissenschaften und 2 Stunden LP, Streichung von Geographie usw.) keinesfalls zufrieden gestellt werden.

Man nimmt den Schülern und Schülerinnen Stunden weg, die wesentlich zur Steigerung der Motivation beitragen.

### 1.2. Motivation der Lehrpersonen

**Wenn ganze Lerninhalte (z.B. die Atmosphäre) im Landesentwurf als unwichtig erachtet werden, wenn die Lerninhalte nur mehr oberflächlich angeschnitten werden können, wenn die gesamte Arbeit, die bisher geleistet wurde (z.B. Freiarbeits- Projekte) als überholt gesehen wird, sinkt auch die Motivation der Lehrpersonen auf ein Minimum.**

Diese Reform, in dieser Form durchgeführt bedeutet, wenn auch von den zuständigen Stellen immer dementiert, Stellenkürzungen. Glaubt man die Motivation zu steigern, wenn Stammrollenlehrpersonen zu **Stellenverlierern** werden und Supplentinnen und Supplenten kaum Zukunftsperspektiven außerhalb der Realgymnasien sehen?

### 1.3. Förderung oder Selektion?

Die ganze Bildungsdiskussion in Europa (z.B. Finnland, Schweden, Deutschland, Österreich usw.) geht in Richtung Förderung und weg von der Selektion. Auch im Landesentwurf stehen diesbezüglich Anmerkungen. In der Realität bleibt es aber bei leeren Worten, wenn man nicht bereit ist, jene Fächer zu stärken, die nicht rein kopflastig sind, sondern auch andere

Fähigkeiten wie z. B. das Beobachten, das Experimentieren und weitere praktische Fertigkeiten...

Es zeigt sich auch, dass in den Fächern Biologie und Erdwissenschaften vergleichsweise wenig Stützkurse und Nachprüfungen erforderlich sind.

Erfahrungsgemäß werden in Sprachfächern und Mathematik auch mehr Hausaufgaben gegeben als zum Beispiel in der Biologie. Damit steigt die Belastung der Schüler trotz verkürzter Unterrichtszeit an. Oder soll man auch künftig in Biologie mehr Hausaufgaben geben?

## 2. Orientierung

Die Fachgruppe Naturkunde ist der Meinung, dass die vorgesehene starke **Vereinheitlichung des Bienniums** den Schülern und Schülerinnen **die Schulwahl erschwert**.

Durch das Fehlen der schulspezifischen Fächer im Biennium haben die Schüler/innen kaum die Möglichkeit ihre Neigungen zu finden.

Der zwangsläufige Entscheidungsprozess wird nur verschoben! Im Triennium ist ein Wechsel dann nicht mehr oder nur schwer möglich.

**Die einschränkenden Bemerkungen bezüglich der Autonomie der Schule hemmen vor allem in technischen Oberschulen eine klare Profilierung der einzelnen Schulen. Dies betrifft vorzugsweise die Oberschule für Landwirtschaft.**

## 3. Grundlagen und Allgemeinbildung

Das Fach Naturkunde vermittelt im Biennium hauptsächlich an der Oberschule für Landwirtschaft wichtige Grundlagen für die Fächer im Triennium (Pflanzenbau, Tierzucht, Biotechnologie...).

Obwohl auch bei den staatlichen Rahmenrichtlinien für die Fächer (*Allegato C*) Ergänzungen nötig sind, finden sich darin doch viele Kenntnisse (*conoscenze*), die im Landesentwurf willkürlich gestrichen wurden: Hydrosphäre, Atmosphäre, Geografische Koordinaten, Umweltschutz, Stoffwechsel (Atmung und Photosynthese), Genetik und Biotechnologie (**will man aus dem *gentechnikfreien* Südtirol auch ein „*gen-freies*“ Südtirol machen?**)

**Sollen den Schülern und Schülerinnen diese Erkenntnisse, die zur Allgemeinbildung gehören, vorenthalten werden?**

### 3.1. Schieflage bezüglich der Bedeutung der allgemeinbildenden Fächer

**Wer bestimmt was zur Allgemeinbildung und zum Grundlagenwissen gehört?** Alle Sprachfächer, die Mathematik und auch Geschichte haben in den 5 Oberschuljahren 10 bis 20 Stunden; die Biologie samt den Erdwissenschaften nur 4 Stunden. **Hat die Biologie im Verhältnis zu den anderen Fächern wirklich nur ¼ (EIN VIERTEL) an Bedeutung?**

**Wer übernimmt die Allgemeinbildung der Schüler/innen?**

### 3.2. Schüler/innen müssen sich im Alltag zurechtfinden können

In unserer Gesellschaft sind Krankheiten oder Epidemien Themen, die viele Menschen betreffen bzw. interessieren, .B. Allergien, Hauterkrankungen, Krebs, Vogelgrippe, BSE, Antibiotika resistente Superbakterien usw. Es erscheint uns wichtig den Schülern und Schülerinnen diesbezüglich wichtige Informationen zu vermitteln. Das Fach Biologie sollte aufgrund der ständig neuen Erkenntnisse in der Medizin, Pharmaindustrie, Landwirtschaft, Nahrungsmittelindustrie und Biotechnologie **aufgewertet statt gekürzt werden.**

### 3.3. Aktualitätsbezug

Man sollte den Schülern und Schülerinnen aktuelle Themen, die auch in vielen Tages- und Wochenzeitungen Dolomiten, Zeit, Spiegel, Focus ....; oder auch von populärwissenschaftlichen Zeitschriften wie Bild der Wissenschaft, Geo, PM Magazin , sowie diversen Internetportalen und Fernsehsendungen aufgegriffen werden, nicht vorenthalten. Sie sollten zumindest imstande sein einen wissenschaftlichen Zeitungsartikel, der in den Dolomiten abgedruckt wird, zu verstehen und zu interpretieren (z.B. *DNA, genetischer Fingerabdruck im Hinblick auf Kriminologie, Genkartoffel, Treibhauseffekt, Korallensterben usw.*).

Wohin eine unzureichende Kenntnis der Grundlagen der Biologie und der Genetik führen kann, konnte man bei den umstrittenen Aussagen von Thilo Sarrazin: „Alle Juden besitzen ein bestimmtes Gen“ und der Diskussion darüber beobachten.

Es werden laufend, äußerst bedeutende, Erkenntnisse für die Menschheit auf dem Gebiete der Genetik, Gentechnik, Medizin, Ökologie (**Klimawandel**), Neurobiologie (viele neue Erkenntnisse, die in Psychologie und Pädagogik auch bezüglich „Lernen“ einfließen, stammen von dieser Disziplin) usw. gemacht. Wie sollen die Lehrpersonen den Schülern und Schülerinnen diese neuesten Erkenntnisse vermitteln, wenn kaum noch Zeit bleibt ihnen die Grundlagen der Biologie beizubringen?

## 4. Methodenkompetenz und Eigenverantwortung

### 4.1. Handlungsorientierter Unterricht

Im Landesentwurf wird darauf hingewiesen, dass Schwerpunkt des naturwissenschaftlichen Unterrichts das experimentelle Arbeiten und Lernen sowie die Anwendung korrekter, wissenschaftlicher Methoden im Labor usw. sein sollen. Dies ist ein sehr wichtiger Aspekt für das spätere Berufsleben der Schüler/innen. Er ist aber nur verwirklichtbar, wenn man dem Fach Biologie auch den dafür notwendigen Zeitrahmen gewährt.

Das Fach Biologie und Erdwissenschaften eignet sich besonders gut für handlungsorientierten Unterricht. Die Schüler/innen lernen biologische Arbeitsweisen kennen: Umgang mit Mikroskop, Durchführung von Experimenten, selbständig oder im Team. Mit dem Beobachten, Untersuchen, Sammeln von Objekten und Durchführen von Experimenten werden alle fünf Sinne des Menschen geschärft.

**Die Vermittlung von Methodenkompetenzen nimmt wesentlich mehr Zeit in Anspruch als der Frontalunterricht. Schließlich bestimmt nicht mehr die Lehrperson allein das Arbeitstempo, sondern auch die Schüler/innen.**

### 4.2. Eigenverantwortliches Arbeiten und Lernen

In der Schulentwicklung legt man auf **individuelles Lernen** durch Förderung und Differenzierung großen Wert (siehe Schulprogramme). Zur Verwirklichung dieser Ziele tragen moderne Unterrichtsmodelle wie **Freiarbeit**, **„Eigenverantwortliches Arbeiten“ (EVA)** und **praktische Übungen** bei. Die im Landesentwurf vorgesehenen reduzierten Stunden bei Biologie und Erdwissenschaften würden solche Projekte stark gefährden. Wir können uns nicht vorstellen, dass diese innovativen Elemente in der Schule von Morgen keinen Platz mehr finden sollen. Eine gute biologische Grundausbildung gibt dem jungen Erwachsenen die Möglichkeit **eigenverantwortliche und ökologisch sinnvolle Entscheidungen** zu treffen.

### 4.3. Fächerübergreifendes Arbeiten und Forschen

Das Fach Biologie eignet sich sehr für das fächerübergreifende Arbeiten. In vielen Schulen bestehen bereits diesbezügliche Projekte. Biologie kann mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern, mit angewandten Fächern (z. B. landwirtschaftliche Fächer), mit Sprachfächern u.a. zusammenarbeiten. Viele Klassen oder Schülergruppen haben auch bei Wettbewerben, wie z. B. Eurac- Jugend forscht teilgenommen und jeder der teilgenommen hat, weiß wie zeitaufwendig solche Projekte sind, vor allem wenn ein Produkt präsentiert werden soll. Die Forderung nach altersgemäßem Forschen wie von Staat und Land vorgesehen, ist mit dieser Stundentafel (wir wiederholen uns) schlicht nicht realisierbar.

***„Oder versteht man unter Forschung lediglich einen Baum beobachten?“***

## 5. Arbeit und Wirtschaft

International gesehen haben in den letzten Jahren die Arbeitsplätze in den Disziplinen (**biologische**) Landwirtschaft, Lebensmittelproduktion, Biotechnologie, Pharmazie, Medizin, Umwelttechnologie (Green Economy) im Vergleich zu anderen Branchen zugenommen. Auch in Südtirol entstehen neue Forschungszentren und bereits bestehende werden weiter ausgebaut, wie z.B. Institut für Molekularbiologie (im künftigen Technologiepark), Eurac, Laimburg usw. Dabei entstehen auch neue Arbeitsplätze. Der Unternehmerverband spricht sich für eine verstärkte naturwissenschaftliche und technische Ausbildung an Südtirols Oberschulen aus.

**Welches Fach soll die Schüler/innen an technischen Oberschulen darauf vorbereiten? Spielt dabei nicht auch die Biologie eine zentrale Rolle?**

## 6. Internationaler Vergleich

### 6.1. Vergleich mit dem deutschsprachigen Ausland

In Österreich und Deutschland wird das Fach Biologie an vielen Fachoberschulen und Gymnasien bis in die letzte Jahrgangsstufe geführt und oft noch durch Leistungskurse und Neigungsgruppen verstärkt. **Sollte Südtirol sich nicht an den europäischen Standard halten?** Unsere Schüler/innen sollten auch weiterhin bei lokalen und internationalen Aufnahmeprüfungen konkurrenzfähig sein (Claudiana, Medizinische Universität, naturwissenschaftliche Fakultäten an verschiedenen Universitäten im In- und Ausland....)

### 6.2. PISA- Studie

Bei der Pisa-Studie von 2006 haben Südtirols Schüler/innen des Bienniums im Unterschied zum restlichen Italien gut abgeschnitten. Österreich und Deutschland haben im Bereich Naturwissenschaften besser abgeschnitten als Italien. Sollten die Biologie und Erdwissenschaften auf 4 Wochenstunden reduziert werden, werden unsere Schüler/innen vielleicht noch unter den Staatsdurchschnitt sinken.

***Wollen wir das wirklich???***

# Schlussfolgerungen

## 1. Überarbeitung Kompetenzen, Fertigkeiten und Kenntnisse

Dieser Abschnitt im Landesentwurf ist wie erwähnt, völlig inakzeptabel und kann so nicht stehengelassen werden. Hier sollte man sich an die staatlichen Richtlinien (*Allegato C*) orientieren und am Lehrplan für die deutsche Oberschule Landesschulversuch, herausgegeben vom Deutschen Schulamt und vom Pädagogischen Institut im Jahre 1997. Auch dieser Lehrplan ist natürlich nicht aktuell (13 Jahre alt) und auch hier fehlen Inhalte wie Genetik und Biotechnologie, was wiederum beweist, dass in der Zwischenzeit sich das Fach weiterentwickelt hat.

**Das bedeutet aber nicht, dass die Pflanzen, Tiere, Atmosphäre... in den künftigen Programmen reduziert werden sollte.**

## 2. Vorschläge bezüglich Stundentafeln

**Die Bildungsziele und die Programme sind an die Bedürfnisse der Schüler und der Gesellschaft anzupassen und die Stundentafeln entsprechend an die Programme und nicht die Programme an die Stundentafel. Es sollen auch die Rahmenrichtlinien des Staates im Bezug auf die Inhalte stärker berücksichtigt werden, da der Landesentwurf eine Verringerung der Inhalte darstellt.**

Die Reduzierung der Stunden für Biologie- und Erdwissenschaften an den technischen Oberschulen, an den Fachoberschulen für Wirtschaft und auch an manchen Gymnasien sind für uns völlig unverständlich.

Für alle technischen Oberschulen und für die Fachoberschulen für Wirtschaft sind im Landesentwurf im 1. Biennium 113 Stunden vorgesehen. Wenn man auf die oben angeführten Argumente, die auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, nur teilweise eingeht, kann eine **Verdoppelung der Stunden** nicht zuviel sein. Idealerweise könnte man diese Stunden auf 4 bis 5 Jahre ausdehnen (z.B. 113 im ersten Biennium und 113 im 2. Biennium). Sollte dies nicht möglich sein, wären 198 bzw. 227 Stunden im 1. Biennium akzeptabel. Ein absolutes Minimum von 170 Stunden im 1. Biennium würde die Ansprüche und Bedürfnisse zwar nicht erfüllen, wäre aber immer noch besser als von Staat und Land vorgesehen. Darüber hinaus sollte den Schulen die ihnen zustehende autonome Quote von 20 % oder mehr nicht eingeschränkt werden.

An bestimmten Schulen wie z. B. an der **Oberschule für Landwirtschaft** erscheinen 170 Stunden wie vom Direktionsrat vorgesehen der Fachgruppe zu wenig.

Das Fach Naturkunde war bisher mit 10 Stunden vertreten in der 1. 2 und 3. Klasse (3+3+4, davon 1+1+2 Praktikumsstunden). Das Fach Geographie, das bisher mit 3 Stunden vertreten war und von der Fachgruppe Deutsch unterrichtet wurde, gibt es nicht mehr. Ein Teil davon (Scienze delle terre bzw. Erdwissenschaften bzw. Physische Geographie) wird bei den Naturwissenschaften integriert, d.h. Biologie und physische Geographie wurden vom Landesentwurf gedrittelt. Man kann zwar annehmen, dass einige Aspekte und Inhalte im neuen Fach Angewandte Biologie und Biotechnologie vorkommen; jedoch ist darüber noch nichts bekannt, da die staatlichen Rahmenrichtlinien für das Triennium fehlen; auch gibt es Unsicherheiten bezüglich der Wettbewerbsklassen, deshalb ist es schwierig, darüber zu diskutieren.



## Anmerkung zu den Anlagen

**Allegato A „Staatliches Bildungsprofil“:** Die markierten Textstellen (fettgedruckt) fehlen zum Großteil im Bildungsprofil des Landesentwurfs

**Allegato C „Staatliches Bildungsprofil für Natur- und Erdwissenschaften“:** Die markierten, Textstellen (fettgedruckt) fehlen im Landesentwurf

## ALLEGATO A

Profilo educativo, culturale e professionale dello studente a conclusione del secondo ciclo del sistema educativo di istruzione e formazione per gli Istituti Tecnici

### 1. Premessa...

### 2. Il profilo culturale, educativo e professionale degli Istituti Tecnici

#### 2.1 Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi

A conclusione dei percorsi degli istituti tecnici, gli studenti - attraverso lo studio, le esperienze operative di laboratorio e in contesti reali, la disponibilità al confronto e al lavoro cooperativo, la valorizzazione della loro creatività ed autonomia – sono in grado di:

- ☒ agire in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione, a partire dai quali saper valutare fatti e ispirare i propri comportamenti personali e sociali;
- ☒ utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente;
- ☒ padroneggiare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze **comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici;**
- ☒ riconoscere le linee essenziali della storia delle idee, della cultura, della letteratura, delle arti e orientarsi agevolmente fra testi e autori fondamentali, con riferimento soprattutto a tematiche di tipo scientifico, tecnologico ed economico;
- ☒ **riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali, dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo;**
- ☒ stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali sia in una prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro;
- ☒ utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro;
- !!!☒ riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione;**
- ☒ individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete;
- !!!☒ riconoscere** gli aspetti comunicativi, culturali e relazionali dell'espressività corporea ed esercitare in modo efficace la pratica sportiva per il benessere individuale e collettivo;
- !!!☒ collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storicoculturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi;**
- !!!☒ utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;**
- !!!☒ riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle**

**conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;**

☒ padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate;

**!!!☒ collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche;**

☒ utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;

**!!!☒ padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;**

**!!!☒ utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;**

☒ cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale;

☒ saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo;

**!!!☒ analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale;**

☒ essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario.

## **2.2 Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore economico**

ntifici, etici, giuridici e sociali connessi agli strumenti culturali acquisiti.

## **2.3 Profilo culturale e risultati di apprendimento dei percorsi del settore tecnologico**

Il profilo del settore tecnologico si caratterizza per la cultura tecnico-scientifica e tecnologica in ambiti ove interviene permanentemente l'innovazione dei processi, dei prodotti e dei servizi, delle metodologie di progettazione e di organizzazione.

Gli studenti, a conclusione del percorso di studio, sono in grado di:

- **individuare** le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le **conseguenti** modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali;

- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di

5

appropriate tecniche di indagine;

- utilizzare le tecnologie specifiche dei vari indirizzi;

- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con

**particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio;**

- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;

- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;

- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;

- **riconoscere** le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;

- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.

## **2.4 Strumenti organizzativi e metodologici**

I percorsi degli istituti tecnici sono caratterizzati da spazi crescenti di flessibilità, dal primo biennio al quinto anno, funzionali agli indirizzi, per corrispondere alle esigenze poste

dall'innovazione tecnologica e dai fabbisogni espressi dal mondo del lavoro e delle professioni, nonché alle vocazioni del territorio. A questo fine, gli istituti tecnici organizzano specifiche attività formative nell'ambito della loro autonomia didattica, organizzativa e di ricerca e sviluppo in costante raccordo **con i sistemi produttivi del territorio**.

Gli aspetti tecnologici e tecnici sono presenti fin dal primo biennio ove, attraverso l'apprendimento dei saperi-chiave, acquisiti soprattutto attraverso l'attività di laboratorio, esplicano una funzione orientativa. Nel secondo biennio, le discipline **di indirizzo** assumono connotazioni specifiche in una dimensione politecnica, con l'obiettivo di far raggiungere agli studenti, nel quinto anno, una adeguata competenza professionale di settore, idonea anche per la prosecuzione degli studi a livello terziario con particolare riferimento all'esercizio delle professioni tecniche. Il secondo biennio e il quinto anno costituiscono, quindi, un percorso unitario per accompagnare e sostenere le scelte dello studente nella costruzione progressiva del suo progetto di vita, di studio e di lavoro.

Le metodologie sono finalizzate a valorizzare il metodo scientifico e il pensiero operativo; analizzare e risolvere problemi; educare al lavoro cooperativo per progetti; orientare a gestire processi in contesti organizzati. **Le metodologie educano, inoltre**, all'uso di modelli di simulazione e di linguaggi specifici, strumenti essenziali per far acquisire agli studenti i risultati di apprendimento attesi a conclusione del quinquennio. Tali metodologie richiedono un sistematico ricorso alla didattica di laboratorio, in modo rispondente agli obiettivi, ai contenuti dell'apprendimento e alle esigenze degli studenti, per consentire loro di cogliere concretamente l'interdipendenza tra scienza, tecnologia e dimensione operativa della conoscenza .

Gli stage, i tirocini e l'alternanza scuola/lavoro sono strumenti didattici fondamentali per far conseguire agli studenti i risultati di apprendimento attesi e attivare un proficuo collegamento con il mondo del lavoro e delle professioni, compreso il volontariato ed il privato sociale.

**Gli istituti tecnici possono dotarsi, nell'ambito della loro autonomia, di strutture innovative, quali i dipartimenti e il comitato tecnico-scientifico, per rendere l'organizzazione funzionale al raggiungimento degli obiettivi che connotano la loro identità culturale.**

Gli istituti tecnici per il settore tecnologico sono dotati di ufficio tecnico.

Gli istituti attivano modalità per la costante autovalutazione dei risultati conseguiti, con riferimento agli indicatori stabiliti a livello nazionale secondo quanto previsto all'articolo 8, comma 2 , lettera c) del presente regolamento.

**Ai fini di cui sopra possono avvalersi** anche della collaborazione di esperti del mondo del lavoro e delle professioni.

## ALLEGATO C

Disciplina: **SCIENZE INTEGRATE (SCIENZE DELLA TERRA e BIOLOGIA)**

Il docente di "Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso

quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: *utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare*

*dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che*

*vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di*

*strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del*

*territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi*

*di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile*

*di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le*

*innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.*

### **Primo biennio**

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione, di seguito richiamate:

**☒☒osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità**

**☒☒analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza**

**☒☒essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate**

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale

orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del

Consiglio di classe.

*Il docente, nella prospettiva dell'integrazione delle discipline sperimentali, organizza il percorso d'insegnamento-apprendimento con il*

*decisivo supporto di attività laboratoriali per sviluppare l'acquisizione di conoscenze e abilità attraverso un corretto metodo scientifico.*

*Il docente valorizza, nel percorso dello studente, l'apporto di tutte le discipline, in particolare quelle sperimentali, con i loro specifici linguaggi,*

*al fine di approfondire argomenti legati alla crescita culturale e civile degli studenti come, a titolo esemplificativo, le tematiche inerenti*

*l'educazione alla salute, la sicurezza e l'educazione ambientale.*

### **Conoscenze**

Il Sistema solare e la Terra.

**!!!!Dinamicità della litosfera; fenomeni sismici e vulcanici.**

**I minerali e loro proprietà fisiche; le rocce magmatiche, le rocce sedimentarie e le rocce metamorfiche; il ciclo delle rocce.**

**!!!!L'idrosfera, fondali marini; caratteristiche fisiche e chimiche dell'acqua; i movimenti dell'acqua, le onde, le correnti.**

**!!!!L'atmosfera; il clima; le conseguenze delle modificazioni climatiche: disponibilità di acqua potabile, desertificazione, grandi migrazioni umane.**

**!!!!Coordinate geografiche: latitudine e longitudine, paralleli e meridiani.**

**Origine della vita: livelli di organizzazione della materia vivente**

**!!!(struttura molecolare, struttura cellulare e sub cellulare; virus, cellula procariota, cellula eucariota).**

Teorie interpretative dell'evoluzione della specie.

Processi riproduttivi, la variabilità ambientale e gli habitat.

Ecosistemi (circuiti energetici, cicli alimentari, cicli biogeochimici).

**!!!!Processi metabolici: organismi autotrofi ed eterotrofi; respirazione cellulare e fotosintesi.**

Nascita e sviluppo della genetica.

Genetica e biotecnologie: implicazioni pratiche e conseguenti questioni etiche.

### **Abilità**

**Identificare le conseguenze dei moti di rotazione e di rivoluzione della Terra sul pianeta.**

Analizzare lo stato attuale e le modificazioni del pianeta anche in riferimento allo sfruttamento delle risorse della Terra.

**Riconoscere nella cellula l'unità funzionale di base della costruzione di ogni essere vivente.**

Confrontare le strutture comuni a tutte le cellule eucariote,

distinguendo tra cellule animali e cellule vegetali.

Indicare le caratteristiche comuni degli organismi e i parametri più frequentemente utilizzati per classificare gli organismi.

Ricostruire la storia evolutiva degli esseri umani mettendo in rilievo la complessità dell'albero filogenetico degli ominidi.

Descrivere il corpo umano, analizzando le interconnessioni tra i sistemi e gli apparati.

**Descrivere il meccanismo di duplicazione del DNA e di sintesi delle proteine.**

Descrivere il ruolo degli organismi, fondamentale per l'equilibrio etiche.

Il corpo umano come un sistema complesso: omeostasi e stato di salute.

Le malattie: prevenzione e stili di vita (disturbi alimentari, fumo, alcool, droghe e sostanze stupefacenti, infezioni sessualmente trasmissibili).

La crescita della popolazione umana e le relative conseguenze (sanitarie, alimentari, economiche).

Ecologia: la protezione dell'ambiente (uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti).

degli ambienti naturali e per il riequilibrio di quelli degradati dall'inquinamento.