

Programma quadro d'insegnamento per la disciplina “ Scienze naturali – settore SUP sanità”

Riforma 2015

Obiettivi di formazione generale

L'insegnamento delle scienze naturali comprende la biologia, la chimica e la fisica, con l'obiettivo di sviluppare e stimolare l'interesse delle persone in formazione per i fenomeni quotidiani. Esso affina il pensiero logico, la capacità di osservazione, analisi, astrazione, interpretazione e consente un ragionamento deduttivo.

L'insegnamento è orientato verso i tre ambiti principali natura, scienza e uomo:

- **Natura:** le persone in formazione familiarizzano con i processi che avvengono in natura. Affinano la loro visione sistemica di questi processi e vengono incoraggiati verso un comportamento rispettoso nei confronti dell'ambiente
- **Scienza:** le persone in formazione vengono introdotte al pensiero scientifico, che coniuga rigore e precisione, e al suo metodo di lavoro, che unisce sperimentazione, modellizzazione e applicazione. Acquisiscono i riferimenti di base per sviluppare una riflessione personale in merito ad aspetti tecnologici e ambientali nell'ottica dello sviluppo sostenibile
- **Uomo:** le persone in formazione si riconoscono nella relazione con le scienze naturali e ricevono indicazioni per la salvaguardia della salute dell'uomo e del suo ambiente

L'insegnamento della biologia spiega, da una prospettiva scientifica, il fenomeno della vita. Le persone in formazione interiorizzano i principi che regolano il funzionamento degli organismi viventi e che influenzano le interazioni tra l'uomo, gli altri esseri viventi e il loro ambiente.

L'insegnamento della chimica fornisce approfondimenti di base sulla struttura, le proprietà e la trasformazione delle sostanze, ampliando così le conoscenze scientifiche e la visione del mondo della persona in formazione. In particolare con l'uso del modello atomico e molecolare la persona in formazione può comprendere, rappresentare e spiegare fenomeni osservabili ogni giorno.

L'insegnamento della fisica aiuta a capire i fenomeni naturali e a considerarli in un contesto di pensiero più ampio. Le persone in formazione scoprono, attraverso esperimenti, le leggi fisiche e le applicano matematicamente.

Nel complesso le lezioni di queste materie insegnano alle persone in formazione i principi della cultura scientifica e permettono loro di maturare la comprensione dell'importanza e del significato delle scienze naturali rispetto a società, tecnica, ambiente, economia e politica. Le persone in formazione acquisiscono gli strumenti concettuali necessari per confrontarsi con i coetanei in merito a temi riguardanti la scienza e vengono in questo modo introdotti a dibattiti importanti riguardanti la società.

In generale, le scienze sono al centro degli sviluppi tecnologici e delle problematiche legate alla loro attuazione (produzione, utilizzo e smaltimento). Esse rappresentano un'opportunità privilegiata per affrontare in modo trasversale e interdisciplinare le questioni relative allo sviluppo sostenibile (Tratto da PQ 18.12.12 pag. 74).

Nucleo di sapere: “L'uomo sul pianeta terra”

Competenze trasversali

Nelle persone in formazione vengono stimolate in particolare le seguenti competenze extra-disciplinari:

- **Capacità riflessive:** analizzare, collegare e considerare in modo sistemico i fenomeni, farsi un'opinione su un argomento di attualità, discutere di questioni etiche in merito al rapporto tra le scienze sperimentali, l'uomo e l'ambiente; essere critico rispetto alle informazioni diffuse dai media

- **Competenza sociale:** sviluppare lavori in team
- **Competenza linguistica:** utilizzare la terminologia scientifica con chiarezza e precisione, capire e riassumere semplici testi scientifici, padroneggiare diversi linguaggi tecnici e utilizzarli per esprimersi e discutere
- **Interessi:** sviluppare interesse e curiosità nei confronti di questioni scientifiche, essere sensibile a questioni relative ad ambiente, tecnologia, sviluppo sostenibile, salute e altre problematiche sociali
- **Gestione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (competenze TIC):** ricercare informazioni mirate su argomenti scientifici, in particolare relativi alle scienze naturali (Tratto da PQ 18.12.12.pag.74)

Ambiti e competenze disciplinari

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ORE (lezioni)	TASSONOMIA	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE TEMATICO
1. Citologia		30		Storia e politica, italiano, inglese, economia e diritto
1.1. Struttura cellulare, funzione degli organelli e trasporto attraverso la membrana	Descrivere tramite esempi i livelli di organizzazione strutturale (atomi, molecole, cellule, tessuti, organi, sistemi, organismi)		C2	
	Spiegare le differenze di struttura cellulare tra cellule procariote ed eucariote (cellule vegetali e animali)		C2	
	Descrivere i principali organelli cellulari e spiegare la loro funzione		C2	
	Descrivere la struttura della membrana e stabilire la sua relazione con i tipi di trasporto cellulare (endo- ed esocitosi, diffusione e osmosi, trasporto attivo)		C3	
1.2. Acidi nucleici, codice genetico e biosintesi delle proteine	Definire la struttura e la funzione degli acidi nucleici (DNA, RNA)		C2	
	Descrivere la duplicazione del DNA e spiegare le conseguenze delle mutazioni genetiche (malattie ereditarie, evoluzione)		C3	
	Spiegare il codice genetico o come l'informazione contenuta nel DNA è tradotta in proteina		C2	
	Descrivere la produzione di organismi geneticamente modificati		C3	
	Citare degli esempi di impiego degli OGM (produzione di insulina, mais, vaccini) e discutere le opportunità e i rischi dell'ingegneria genetica per l'ambiente e l'essere umano		C4	
1.3. Divisione cellulare	Spiegare il ciclo cellulare, distinguere mitosi e meiosi, descrivere le loro fasi		C2	
	Descrivere la ricombinazione intracromosomica (crossing-over) e il suo impatto sulla genetica umana		C3	
2. Anatomia e fisiologia		50		Italiano, storia e politica, inglese, economia e diritto, matematica
2.1. Introduzione ai sistemi degli organismi	Assegnare le funzioni principali ai diversi sistemi dell'organismo umano		C2	L'uomo su Marte? Problemi di pressione, calore, legge dei gas, razzi, storia aeronautica, impatto economico e politico, testi libri film in diverse lingue. / Integratori alimentari-corretta alimentazione: evoluzione degli sport (record), e del doping, effetti sull'organismo/ Analisi degli alimenti (calorie, proteine, grassi)..., ricerca sostanze tossiche, impiego conservanti, ecc... Libro di fantascienza: "L'uomo che cadde sulla Terra" di Walter Tevis, di cui c'è anche il film (inglese), che tratta logaritmi nel romanzo.
	Spiegare l'interdipendenza tra il sistema tegumentario, digerente, cardiovascolare, respiratorio, urinario e cellulare attraverso uno schema		C4	
	Descrivere l'organizzazione strutturale e funzionale del sistema nervoso e di quello ormonale		C3	
	Spiegare il ruolo degli ormoni e del sistema nervoso nell'esempio concreto della regolazione dell'omeostasi (regolazione per retroinibizione)		C4	
2.2. Tessuti	Spiegare le caratteristiche strutturali e le funzioni dei quattro tipi di tessuti (epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso)		C2	

2.3. Sistema cardiocircolatorio	Descrivere il percorso del sangue nel sistema circolatorio e nel cuore		C2	Matematica: Libro di fantascienza: "L'uomo che cadde sulla Terra" di Walter Tevis, di cui c'è anche il film (in inglese), che tratta logaritmi nel romanzo
	Descrivere e spiegare le fasi del ciclo cardiaco (sistole e diastole)		C3	
	Riconoscere le importanti differenze anatomiche tra vene, arterie e capillari		C2	
	Analizzare la relazione tra capacità cardiaca, pressione arteriosa, scambio di gas e attività muscolare		C4	
	Citare le principali componenti del sangue e spiegare le loro funzioni		C2	
2.4. Sistema riproduttivo	Citare gli organi genitali maschili e femminili e descriverne il ruolo		C2	Riproduzione assistita, analisi prenatali, clonazione umana: sviluppo delle biotecnologie a favore della cura alla procreazione; storia, italiano, Nietzsche e superuomo, libri gialli (cromosoma 6, Robin Cook), impatto economico, discussione etica, ...
	Descrivere la formazione di spermatozoi e follicoli		C2	
	Spiegare il ciclo ovarico e uterino		C2	
	Descrivere la regolazione ormonale per retroinibizione della formazione dei gameti maschili e femminili (denominare le ghiandole endocrine e gli ormoni coinvolti nel processo di regolazione)		C3	
2.5. Un sistema dell'organismo a scelta	Spiegare le funzioni più importanti svolte dal sistema sfruttando le conoscenze acquisite di fisiologia e anatomia degli organi che lo costituiscono		C4	
	Analizzare due interazioni tra il sistema scelto e gli altri sistemi dell'organismo		C5	
3. Struttura delle sostanze		35		
3.1. Atomi e elementi	Descrivere la struttura degli atomi (particelle elementari, isotopi, ioni) e le loro proprietà fisiche (dimensione, massa)		C 3	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
	Eeguire semplici calcoli sulla struttura degli atomi (numero di particelle elementari, carica elettrica, massa atomica)		C 3	
	Rappresentare la struttura elettronica degli atomi tramite il modello atomico di Bohr		C 3	
	Riconoscere la struttura e le informazioni della tavola periodica degli elementi		C 3	
	Descrivere il principio delle reazioni nucleari (fusione, fissione) e calcolare il rilascio di energia derivante dalla perdita di massa		C 3	
3.2. Legami chimici	Descrivere i tre tipi di legame chimico (metallico, ionico, covalente) e utilizzarli per rappresentare composti chimici semplici (formula di composizione, struttura di Lewis)		C 3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Determinare alcune proprietà della materia a partire dalle formule chimiche (conducibilità elettrica, forze intermolecolari, solubilità)		C 3	
3.3. Miscugli e processi di separazione	Spiegare il concetto di sostanza pura e utilizzarlo per descrivere i principali tipi di miscugli		C 3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Descrivere almeno un processo di separazione		C 3	
	Eeguire semplici calcoli sulla concentrazione (molare e di massa)		C 3	
4. Reazioni chimiche		20		
4.1. Concetti generali	Descrivere il principio generale delle reazioni chimiche		C 3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Scrivere e interpretare le equazioni chimiche semplici		C 3	

	Effettuare dei calcoli stechiometrici semplici		C 3	Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
4.2. Reazioni acido-base	Scrivere le equazioni di dissociazione elettrolitica di acidi e basi in soluzione acquosa		C 2	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Spiegare il principio generale della reazione di neutralizzazione e impostare l'equazione chimica corrispondente		C 2	
	Spiegare la scala dei valori pH		C 2	
	Elencare gli acidi e le basi principali		C 2	
5. Molecole della vita		25		
5.1. Fondamenti della chimica organica	Distinguere i composti organici da quelli inorganici		C 2	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Illustrare i principali gruppi funzionali dei composti organici e spiegarne le proprietà idrofile		C 2	
5.2. Sostanze nutritive principali	Descrivere la struttura chimica di grassi, glucidi e proteine		C 1	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
	Descrivere le funzioni biologiche delle sostanze nutritive principali (struttura delle cellule e dei tessuti, approvvigionamento energetico)		C 1	
6. Meccanica		15		
6.1. Forze e loro applicazione	Spiegare il concetto di forza e applicare le tre leggi di Newton ai fenomeni quotidiani		C3	Storia e politica (Esempio: Newton il suo tempo, Newton e la legge di gravitazione universale, ...)
	Spiegare il concetto di pressione e la sua applicazione ai fenomeni quotidiani		C3	
6.2 Lavoro, energia e potenza meccaniche	Spiegare il principio di lavoro, energia e potenza partendo da esempi di meccanica e applicare queste nozioni a problemi semplici della vita quotidiana		C3	Italiano Esempio: una ricerca sui principi di Newton facendo riferimento ai video educativi della NASA e dell'ESA) Tedesco (come per Italiano ma video in tedesco) Inglese (come per Italiano ma video in inglese)
7. Termodinamica		10		
7.1. Fenomeni termici	Spiegare la differenza tra calore e temperatura		C2	Matematica ((Esempio: le equazioni)) Chimica (Esempio: effetti termici di reazioni chimiche)
	Spiegare il concetto di dilatazione termica e la sua applicazione nella vita quotidiana		C3	
7.2. Calore come forma di energia	Descrivere il trasferimento di calore negli stati della materia attraverso esempi (acqua e altro)		C2	Inglese (Esempio: ricerca su Lord Kelvin (1824-1907) e lo zero assoluto)
	Calcolare l'energia utilizzata per i cambiamenti di temperatura e di stati della materia		C3	
	Descrivere il calore come forma di energia e calcolare la trasformazione in altre forme d'energia e inversamente		C3	
8. Elettricità		10		
8.1. Grandezze fondamentali in elettricità	Spiegare le grandezze elettriche come carica, intensità di corrente, tensione e resistenza		C2	Chimica (Esempio: accumulatori, elettrolisi, ...) Biologia (Esempio: effetti dell'elettricità sugli organismi viventi) Storia e politica (Esempio: Politica energetica, ...)
	Eseguire calcoli con le grandezze elettriche fondamentali		C3	
	Spiegare la differenza tra energia e potenza elettrica e applicare queste nozioni ai fenomeni domestici (consumo degli apparecchi elettrici)		C3	
8.2. Circuiti Elettrici	Spiegare la natura fisica della corrente elettrica		C2	

	Descrivere l'elettricità in base a fenomeni di statica e cariche che scorrono all'interno dei circuiti elettrici		C2	Economia e diritto (Aspetti economici)
9. Energia		5		
9.1. Conservazione dell'energia	Descrivere i differenti metodi di produzione dell'energia (nucleare, idroelettrica, eolica, solare, pompa di calore)		C2	Storia e politica (Esempio: La politica energetica CH)
	Citare le differenti forme di energia e spiegarne le trasformazioni da una forma all'altra attraverso esempi concreti		C2	Economia e diritto (Esempio: Come fare per sostituire l'energia atomica? Come risolvere i problemi generati dalle energie riciclabili?...) Tedesco (Esempio: La politica energetica in Germania)