

M. Sc. PROGRAMMA “BIOTECNOLOGIE VERDI E ICT”

PROGRAMMA

CORSO:

BIOSENSORI E TECNOLOGIE DI BIOCHIP: CONTRIBUTO ALLA VITA SOSTENIBILE DEL FUTURO

AUTORI:

Kliment Petrov, Ph.D. & Tsvetina Mihailova, M.Sc..

SMART Projects & Consulting Ltd., Bulgaria

Lavoro accademico	Tipo di lavoro accademico	Numero di classi
Lavoro in classe	Lezioni	30
	Seminari	20
Lavoro totale in classe		50
Lavoro fuori classe	Presentazioni	25
	Progetti	20
	Libreria/database autoguidata	30
Lavoro fuori classe totale		75*
Totale del lavoro accademico		125
crediti ECTS lavoro in classe		2.0
crediti ECTS lavoro fuori classe		3.0
Totale crediti ECTS		5.0
N°	Valutazione	% di voto
1.	Workshop/discussioni di relazioni e documenti	20 %
2.	Casi studio	20 %
3.	Compiti e test per casa	10 %
4.	Esami	50 %

* Un credito corrisponde a 25 ore di lavoro.

Schema del Corso

I biosensori stanno diventando strumenti pratici sempre più importanti nel rilevamento di agenti patogeni, nella diagnostica molecolare, nel monitoraggio ambientale, nel controllo della sicurezza alimentare e nella difesa della patria. In questo LO vengono esaminati i recenti progressi nello sviluppo di biosensori e le loro potenziali applicazioni. Vengono presentati diversi tipi di biosensori come biosensori elettrochimici, biosensori a base di enzimi, biosensori immunologici e biosensori a DNA. Vengono inoltre introdotte le prospettive future delle loro applicazioni. Biochip, un dispositivo bio-microarray, è un'altra tecnologia ampiamente studiata. È stato sviluppato per consentire analisi genomiche, proteomiche e genomiche funzionali su larga scala. Questa parte del LO si occupa di un background teorico di ciò che è biochip e come funziona. Sono descritti diversi tipi di biochip: DNA microarray, microfluidico e microarray proteico. Vengono inoltre presentati i principali vantaggi e svantaggi nel loro utilizzo. Viene fornita una breve panoramica sulle applicazioni più emergenti dei biochip.

Negli ultimi due decenni, il campo biologico e medico ha visto grandi progressi nello sviluppo di biosensori e biochip in grado di caratterizzare e quantificare le biomolecole. Qui viene fornita una panoramica sui vari tipi di biosensori e biochip che sono stati sviluppati per applicazioni biologiche e mediche. Particolare attenzione è rivolta ai biosensori del glucosio nella gestione diabetica, ai biosensori per il rilevamento delle malattie cardiovascolari, ai biosensori per la rilevazione del cancro, nonché ai biochip multifunzionali per la diagnostica medica e il rilevamento di agenti patogeni. Poiché anche l'applicazione della tecnica dei biosensori nel campo della lavorazione degli alimenti e del controllo di qualità è promettente, viene fornita una revisione sulla potenziale applicazione della tecnologia dei biosensori e dei biochip nelle industrie alimentari, la sua situazione attuale e il suo potenziale. Vengono descritti alcuni biosensori recentemente descritti in letteratura per il rilevamento rapido di nutrienti, agenti patogeni alimentari e altri contaminanti come agenti cancerogeni, tossine e pesticidi. Particolare attenzione è rivolta all'uso di biochip per la rilevazione di OGM nei prodotti agricoli. Un aggiornamento è stato fatto sui recenti progressi nei biosensori e biochip per il monitoraggio di inquinanti dell'aria, dell'acqua e del suolo in condizioni reali come pesticidi, elementi potenzialmente tossici e piccole molecole organiche tra cui tossine e sostanze chimiche che alterano il sistema endocrino.

Obiettivi educativi

Nell'ultimo decennio sono stati fatti rapidi passi avanti per sfruttare le applicazioni della nanotecnologia in vari campi. L'idea di progettare una prossima generazione di dispositivi tecnologici che integrino le conoscenze provenienti da vari campi come la biologia, la chimica, l'elettronica e l'ingegneria sta già raccogliendo sempre più attenzione. A questo proposito, gli obiettivi educativi di questo LO sono focalizzati a fornire ai tirocinanti un background affidabile su:

- panoramica di base della tecnologia dei biochip e dei biosensori
- classificazione di diversi tipi di biosensori e biochip
- principi di funzionamento di biosensori e biochip
- vantaggi e svantaggi del loro utilizzo.

Nel recente passato le tecnologie dei biochip e dei biosensori hanno compiuto progressi significativi in varie aree di applicazione, grazie alla nanotecnologia. Sono stati applicati a diversi problemi analitici in medicina e ricerca biomedica, industrie alimentari e di trasformazione, ambiente, sicurezza e difesa. A questo proposito, i principali obiettivi educativi di questo LO sono di fornire ai tirocinanti un background affidabile su:

- applicazioni pratiche di tipi specifici di biosensori e biochip
- strumenti e metodologie avanzate per la gestione dei dati generati.

Risultati previsti

Conoscenze e abilità:

Una volta completato con successo questo LO, il tirocinante sarà in grado di:

- spiegare i biosensori e le loro proprietà di base
- dimostrare una comprensione dei principi fondamentali della progettazione e del funzionamento dei biochip
- riconoscere e applicare diverse tecnologie di biochip e biosensori
- riconoscere i tipi di biosensori / biochip
- definire le proprietà del biosensore/ biochip ideale e dei loro sistemi di misura
- analizzare e abbinare le esigenze con la tecnologia disponibile.
- dimostrare una comprensione di come biochip e biosensori potrebbero essere applicati con successo nella diagnostica medica
- caratterizzare diversi biosensori medici e biochip: per la rilevazione di diabete, malattie cardiovascolari, cancro, tubercolosi, ecc.
- riconoscere e applicare diversi biochip e biosensori impiegati nell'alimentazione e nell'agricoltura
- definire le proprietà e operare con biosensori e biochip utilizzati per il monitoraggio ambientale

Capacità di problem-solving: processo decisionale, pensiero creativo, capacità analitiche, di ricerca e di interpretazione

Competenze e abilità digitali: ricerca strategica sul web e nei database; analisi e presentazione dei dati; gestione e conservazione dei dati; comunicazione digitale; reti e gestione dei file.

Competenze personali: iniziativa e indipendenza, gestione del tempo, buone capacità di comunicazione orale e scritta, lavoro di squadra.

Programma

Nº	il tema	Numero di classi
1.	Unità 1 Livello di base - Biosensori & Biochip: una panoramica	25 ore
1.1	Schemi per i biosensori: Progettazione e funzionamento: Biosensori elettrochimici. Biosensori enzimatici. Biosensore immunologico. Biosensori del DNA. Il futuro dei biosensori clinici.	6 ore
1.2	Schemi per i biochip: Progettazione e funzionamento. Microarray di DNA. Chip microfluidico. Microarray proteico.	6 ore
1.3	Applicazioni dei biochip.	3 ore
1.4	Seminari	10 ore
2.	Unità 2 Livello avanzato - Biosensori & Biochip per un Futuro Sostenibile	25 ore
2.1	Biosensori & biochip: progressi nella diagnostica medica: Biosensori per glucosio il controllo del diabete. Rilevamento delle malattie cardiovascolari con i biosensori. Biosensore per la rilevazione del cancro. Biochip nella diagnostica. Biochip nell'epidemia della Tuberculosis. Biochip nel cancro.	5 ore
2.2	Biosensori & Biochip applicati nell'alimentazione e agricoltura: Nanomateriali nella tecnologia di biosensing. Rilevamento di nutrienti e qualità. Individuazione degli agenti patogeni. Individuazione delle tossine.	5 ore
2.3	Biosensori & Biochip per il monitoraggio ambientale: Pesticidi. Patogeni. Elementi potenzialmente tossici. Tossine. Sostanze chimiche che alterano il sistema endocrino. Altri composti ambientali.	5 ore
2.4	Seminari	10 ore