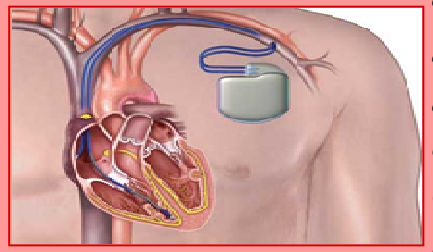
قسم الفيزياء الحياتية *كلية العلوم/ جامعة الموصل*

تأسس سنة ٢٠١١

ماذا يعني مصطلح الفيزياء الحياتية:

هو علم تتداخل فيه مجموعة من العلوم تشمل علوم الحياة والفيزياء والكيمياء والحاسوب والرياضيات ، وهو يمثل جسراً بين علوم الحياة والفيزياء إذ يهتم بتطبيق مبادئ وطرق الفيزياء لحل وفهم المسائل البيولوجية ، فعلوم الحياة تدرس الحياة بتنوعها وتعقيداتها ، إذ تدرس وتصف كيف يتمكن الكائن الحي من الحصول على الغذاء ، والتواصل والإحساس ببيئته ، والتكاثر وغيرها من العمليات الحيوية . في حين تنظر الفيزياء إلى القوانين الرياضية والى الطبيعة وتقوم بعمل توقعات مفصّلة حول القوى التي تحرك الأنظمة المختلفة. لذا فان الدور الذي تقوم به الفيزياء الحياتية هو محاولة اختزال المسافة بين تعقيد الحياة وبساطة القوانين الفيزيائية ، فهي تتعامل مع الوظائف الحيوية التي تعتمد على العوامل الفيزيائية مثل القوة الكهربائية والميكانيكية ، وتتعامل مع التداخلات بين الكائنات الحية والعوامل الفيزيائية كالضوء والصوت والإشعاعات المؤينة ، وكذلك التداخلات بين الكائنات الحية وبيئاتها كما في الحركة والاتصالات والملاحة ، وتهتم بدراسة تراكيب الكائنات الحية وآليات العمليات الحيوية . تهتم الفيزياء الحياتية بمجموعة كبيرة من المواضيع والمجالات كالعظام والعضلات وكيفية حدوث التقلص العضلي وآلياته ، آليات الرؤية والسمع ، كيفية تواصل الخلايا العصبية وآلية انتقال الايعازات العصبية والإشارات الكهروكيميائية ، والأنظمة البيئية ، وغيرها .



إن تميز الفيزياء الحياتية كعلم منفصل هو أمر حديث ومناط بالجامعات العالمية المتقدمة ، فلم يكن معروفاً على مستوى الجامعات كأقسام منفصلة ، وا إنما تتمثل بمجموعات من العلماء والباحثين متواجدين في أقسام مختلفة ضمن مجالات البيولوجي الجزيئي ، الكيمياء الحياتية ، الكيمياء، علم الحاسوب ، الرياضيات ، الطب ، الصيدلة، الفسلجة، الفيزياء ، علم الأعصاب ، وغيرها من العلوم ذات الصلة . وهو علم ينمو ويتطور بشكل كبير بسبب إدراك العالم للإسهامات المهمة والأساسية التي حدثت في علم الحياة من خلال الاتحاد والجمع بين القياسات والطرق الفيزيائية والبيولوجي الجزيئي الحديث مما يعطيه مكانة فريدة وموقعاً مركزياً بين العلوم التطبيقية التي تهتم بالكائنات الحية بمختلف مستوياتها ، وبالناحية الصحية للإنسان والكوكب على حد سواء .

تضم الفيزياء الحياتية عدة مجالات ، أهمها : الفيزياء الحياتية الجزيئية Molecular Biophysics ، الفيزياء الحياتية الإشعاعية Radiation Biophysics ، الفيزياء الحياتية الفسلجية Physiological Biophysics، الفيزياء الحياتية الرياضية Mathematical Biophysics ، التنظير الطيفي والتصوير الرنيني المغناطيسي Spectroscopy & MRI Imaging ، الأغشية الخلوية والقنوات الناقلة ، الفيزياء الحياتية الضوئية Photobiophysics ، تقنيات النانوالحيوية Bionanotechnology، وغيرها .

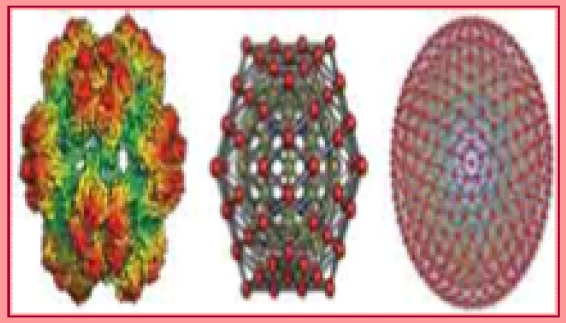
ما مدى أهمية الفيزياء الحياتية في تقدم علوم الحياة وعلوم الطب

اكتشفت الفيزياء الحياتية كيف تترتب الذرات لتعمل بشكل صحيح في الـ DNA والبروتينات ، إن البروتينات هي التي تسيّر التفاعلات الكيميائية في الجسم ، فهي التي تدفع وتسحب العضلات التي تحرك أطرافك ، وتشكل البروتينات الأعضاء التي تتحسس بها بيئتك سواء في العين أم الأذن أم الجلد أم الأنف . والبروتينات هي التي تحول الغذاء إلى طاقة ، والضوء إلى رؤية ، وهي التي تشكل مناعتك ضد الأمراض المايكروبية ، وتصلح البروتينات الأعطاب والأضرار التي تحدث داخل الخلايا كما أنها تنظم النمو ، وهي تطلق الإشارات الكهربائية في دماغك ، وهي تقرأ شفرة الـDNA في جسمك وتستنسخ الـDNA للأجيال المقبلة . إن علماء الفيزياء الحياتية اكتشفوا ولازالوا يكتشفون كيف تعمل البروتينات بمختلف أنواعها . وحالياً وبفضل الفيزياء الحياتية نعرف تماماً أين تقع آلاف الذرات في أكثر من ٥٠,٠٠٠ بروتين مختلف ، وفي كل سنة هناك أكثر من مليون عالم وطالب من كل أنحاء العالم من مختلف الاختصاصات يستخدمون التراكيب البروتينية هذه لاكتشاف كيفية عمل الآلات البيولوجية سواء في الحرارة أم المرض أم في غيرها .

إن التباينات في البروتينات تجعل الناس يستجيبون للأدوية بشكل مختلف . إن فهم هذه الاختلافات تفتح مجالات جديدة في تصميم الأدوية والتشخيص والسيطرة على المرض، وقريباً سيصبح الطب مقترناً بطبيعة كل مريض وبشكل شخصي بحيث يمكن معرفة الأعراض الجانبية المحتمل حدوثها لكل شخص وطبيعة استجابته للدواء.

الفيزياء الحياتية والـ DNA

يعتبر اكتشاف تركيب الحلزون المزدوج لجزيئة الـDNA سنة ١٩٥٣ من أوائل وأهم اكتشافات الفيزياء الحياتية . كما أوضحت بحوث الفيزياء الحياتية كيفية عمل جزيئة الـDNA ككتاب للحياة ، حيث تفتح الجينات في داخل الخلية وتغلق وتقرأ وتترجم وتستنسخ تماماً مثل الكتاب . وتعمل الترجمة على نقل المعلومات الوراثية من الـDNA إلى البروتينات التي تمثل المكننة الجزيئية للحياة . ساهمت اكتشافات الفيزياء الحياتية منذ بداية القرن الحادي والعشرين في فك شفرة كل جينات الإنسان ، بالإضافة إلى الجينات الموجودة في حوالي ٢٠٠نوعاً مختلفاً من الكائنات الحية ، وكذلك بعض الجينات لأكثر من ١٠٠,٠٠٠ نوع آخر . قام علماء الفيزياء الحياتية بتحليل هذه الجينات لمعرفة كيفية ارتباط الكائنات الحية مع بعضها وكيف يختلف كل فرد عن الآخرين .

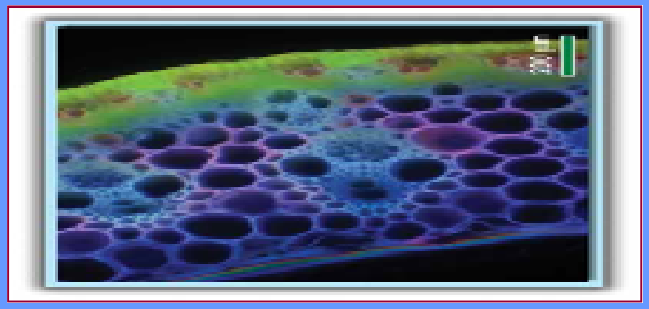


إن مثل هذه الاكتشافات حول الـDNA والبروتينات تساهم ولاشك في التقدم الحاصل في مجال منع الأمراض وشفائها والسيطرة عليها

اللجنة الإعلامية في قسم الفيزياء الحياتية

ما هي تطبيقات الفيزياء الحياتية

تعد الفيزياء الحياتية نبع لا ينضب من الاكتشافات. وتعتمد تطبيقات الفيزياء الحياتية على المجتمع وحاجاته ففي القرن العشرين تم إحراز تقدم كبير في علاج الأمراض ، فقد ساعدت الفيزياء الحياتية في تطوير لقاحات فعالة ضد العديد من الأمراض المعدية ، وقد وصفت وسيطرت على كثير من أمراض الأيض كالسكري وغيره . كما وفرت الفيزياء الحياتية الأدوات والفهم الصحيح في نفس الوقت للسيطرة على ومعالجة أمراض النمو غير المسيطر عليه المعروفة بالسرطان. وفي الوقت الحاضر نتعلم أكثر عن بيولوجية الصحة كما أن المجتمع مهتم بشكل كبير بصحة وحيوية الكوكب الذي نعيش فيه . وبذلك فان الفيزياء الحياتية تستخدم بشكل متزايد لتلبية الاحتياجات اليومية للمجتمع بمختلف أصنافها ومستوياتها. كما وفرت لنا الفيزياء الحياتية الأدوات والتكنولوجيا المستخدمة في التصوير الطبي مثل أجهزة الرنين المغناطيسي MRI ، CAT SCANS ، PET SCANS ، Sonograms ، وغيرها التي تستخدم لتشخيص الأمراض ، وأعطتنا طرقاً وأجهزة علاجية تحافظ على الحياة مثل أجهزة ديلزة الكلى ، والعلاج الإشعاعي ، وأجهزة تنظيم ضربات القلب Pacemakers وغيرها ، هذا بالإضافة إلى الطرق والأدوات المستخدمة في تصميم وتصنيع الأدوية والعقاقير الصيدلانية ، والتكنولوجيا الحيوية.



إن الفيزياء الحياتية تطبق وتستخدم قوة الفيزياء والكيمياء والرياضيات لفهم الصحة ومنع الأمراض واكتشاف العلاجات.

لماذا الفيزياء الحياتية مهمة الآن

يواجه المجتمع مشاكل بيولوجية وفيزيائية على مستوى العالم . وهناك العديد من التساؤلات التي تطرح بشكل مستمر وتحتاج إلى إجابات وحلول. كيف يمكننا أن نستمر بالحصول على طاقة كافية ؟؟ كيف يمكننا إطعام العالم ؟؟ كيف يمكننا معالجة ظاهرة الاحتباس الحراري ؟؟؟ كيف يمكننا أن نحافظ على التنوع البيولوجي؟؟ كيف يمكننا أن نؤمن كمية كافية ونظيفة من الماء للعالم؟؟؟ وغيرها من التساؤلات التي تمثل أزمات ومشاكل عالمية تتطلب حلولاً واكتشافات وبصائر علمية . **تحاول الفيزياء الحياتية أن توفر تلك البصائر والتكنولوجيا لمواجهة هذه التحديات اعتماداً على مبادئ الفيزياء وآليات علوم الحياة .**

اكتشفت الفيزياء الحياتية كيف يمكن تحوير الكائنات المجهرية للحصول على الطاقة الحيوية Biofuel لاستخدامها بدلاً من وقود الديزل والبنزين ، وكذلك للحصول على الكهرباء الحيوية Bioelectricity لاستخدامها بدلاً من نواتج النفط والفحم . كما تستخدم الفيزياء الحياتية الأحياء المجهرية وتسخرها لتنظيف المياه في كوكبنا ، وكذلك لإنتاج الأدوية والمضادات والعقاقير المنقذة للحياة .

إن الفيزياء الحياتية تذلل الحواجز والعوائق التي كانت سابقاً تبدو غير قابلة للتذليل

إن خريجي قسم الفيزياء الحياتية يكونون مؤهلين للدراسات العليا والبحث باتجاه تفسير الظواهر البيولوجية غير المكتشفة لامتلاكهم الخلفية العلمية في هذا المجال وبشكل متفوق مقارنة مع أقرانهم من خريجي علوم الحياة أو الفيزياء أو البيئة وغيرها ، فضلاً عن إمكانية عملهم في مجال الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية التي تساهم في إنتاج الطاقة النظيفة وتحسين أنواع الكائنات الحية لاستخدامها في الصناعات الغذائية والدوائية والبيئية . كما يمكن للخريجين العمل في المستشفيات والمؤسسات والدوائر الصحية والبحثية والبيئية والصيدلانية، وتشخيص البصمة الوراثية Finger print وارجاع ال DNA الى اصوله في محاولة التعرف على الانساب في قضايا المحاكم الشرعية ، فضلاً عن المؤسسات التعليمية بما فيها التعليم العالي والبحث العلمي والمساهمة في مختبرات وحدات الأدلة الجنائية.