رؤى لتدريس علم السموم في الجامعات السودانية (جامعة الجزيرة ـ قسم المبيدات والسميات أنموذجاَ)

د. إيهاب السر محمد إلياس[1]

الملخص

علم السموم من العلوم المهمة في الحياة، وله دور رائد في جميع التخصصات العلمية على اختلافها، التي تشمل الطب والصيدلة والبيطرة والزراعة وغيرها الكثير. هدفت هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على علم السموم متمثلاً ذلك في نشأته التاريخية، ثم مجالات العلم نفسها، ثم الوضع الراهن، كما هدفت إلى تخريج كوادر مدربة ومواكبة لإحداث التغيير في الكثير من المفاهيم، ومجابهة المخاطر البيئية والملوثات المحدقة بنا من كلً جانب. إضافة إلى تناول علم السموم كونه مهنة، ومواصفات خبير السموم وواجباته المنوط به معرفتها. بعد ذلك دلفت الدراسة إلى متطلبات هذا العلم الدراسية في المراحل الجامعية المختلفة متمثلة في (البكالوريوس والماجستير والدكتوراه) والكليات التي يجب تطبيق برامج علم السموم فيها. وختمت الدراسة بتجربة قسم المبيدات والسميات أنموذجاً، وذلك عبر عدة محاور منذ نشأة القسم وأهدافه ورؤيته ورسالته ومجالات التخصص فيه، وأخيراَ كيف تم تطبيق منهج علم السموم عبر برامج القسم المختلفة؛ وذلك عبر المنهج العملي التطبيقي. (تطبيق منهج علم السموم) فكانت له نتائج ملموسة بتخريج جيل واع بمشكلات السموم، وتفادي مكامن الخطورة فيها، وقد انعكس ذلك من إقبال الطلاب على تلقي هذا العلم وحبهم له؛ وذلك بسبب سهولة عرض المادة وجاذبيتها وارتفاع مستوى استيعابها.

توصي الدراسة بتبني تجربة قسم المبيدات والسميات بعد تقييمها جيداً في الجامعات السودانية، ونقل التجربة إلى جامعات أخرى في السودان، وحتى في الوطن العربي لمجابهة الأخطار العديدة في هذا العصر الذي هو بحق عصر السموم

1 أستاذ المبيدات والسميات المشارك – جامعة الجزيرة، كلية العلوم الزراعية رئيس قسم المبيدات والسميات

المقدمة

ما هو علم السموم؟

علم السموم toxicology مشتق من الكلمة الإغريقية toxicon، ومن كلمة علم أو منطق Logos ... وهو علم يضم علمي الأحياء والكيمياء بغرض دراسة السموم وآثارها الجانبية أو الضارة adverse effects للأنظمة الإحيائية biological system. يهتم علم السموم بدراسة المواد الكيميائية والفيزيائية وقدرتها على إحداث تغييرات تركيبية (مورفولوجية أو تشريحية) أو وظيفية (فسيولوجية) أو تغيير في درجة الاستجابة response لدى الكائنات الحية.

إذن علم السموم هو دراسة كيفية حدوث الآثار غير المرغوبة بواسطة السموم الطبيعية أو تلك المصنعة بواسطة الإنسان في الكائنات الحية. الآثار السيئة الضارة قد تظهر في عدة صور تتراوح بين الموت الفوري إلى بعض التغييرات غير الواضحة، أو التي قد تأخذ عدة شهور أو سنوات تظهر بوضوح. هذه الآثار قد تظهر في مستويات مختلفة داخل الجسم، فقد تحدث في عضو ما، أو في نوع معين من أنواع الخلايا، أو في مادة كيمو أحيائية معينة. الكشف عن هذه الآثار ،وآلية حدوثها تقدم مع تقدم المعارف الطبية والأجهزة والمعدات الطبية والكيميائية.

علم السموم عبر التاريخ

تعرف ساكنو الكهوف على بعض النباتات والحيوانات السامة، واستخدموا مستخلصاتها في الصيد والحرب. وقد وجدت سجلات منذ عام 1500 سنة قبل ميلاد السيد المسيح توضح أنّ نباتات الهيملوك والأفيون hemlock & opium كانت تستخدم في السهام المسممة (curare)، وبعض المعادن استخدمت لتسميم الأعداء، أو بغرض الانتحار، ومن أشهر ضحايا التسمم المشهورين سقراط، وكليوباترا وكلاوديوس. ومع بدايات عصر النهضة الأوروبي بدأت بعض المفاهيم الأساسية والرئيسة لعلم السموم تتضح معالمها.

عهد بيرزليوس

يشتهر العالم بيرزليوس بعبارته الشهيرة التي صارت من بعد ذلك أساساً لهذا العلم العتيق (كل المواد عبارة عن سموم، ولا توجد واحدة منها غير سامة. الجرعة المناسبة (الصحيحة) هي التي تفرق بين السم والعلاج (الجرعة المعالجة).

All substances are poisons; there is none which is not a poison. The right dose differentiates a poison and a Remedy

حدد بارسيليوس بعض المركبات ودورها في تسمم بعض النباتات والحيوانات. كما وثّق بأنّ استجابة الجسم لهذه الكيماويات تعتمد على الجرعة التي أخذها الجسم. أظهرت دراساته أن استخدام جرعات صغيرة من المادة الكيميائية قد يكون غير ضار، أو قد يكون مفيداً. بينما تكون الجرعات الكبيرة سامة، وهذا ما نعرفه الآن بالعلاقة بين الجرعة والاستجابة، وهو مفهوم أساس من مفاهيم علوم السّمية.

عهد اورفايلا

هو طبيب إسباني يعد مؤسس علم السموم، وهو أول من تعامل مع هذا العلم بطريقة رسمية عام 1813م في كتابه treat de poison الذي يسمي أيضاً باللغة الإسبانية Toxicology Generate اورفايلا هو أول من قام بتوضيح العلاقة بين الخواص الكيماوية والأحيائية لسموم ذلك الزمان، كما كشف عن عدة طرائق للكشف عن السموم بتحليل عينات من الجسم بعد التشريح autopsy بغرض استخدامها كوسيلة اثبات في القانون، وبذلك يعتبر أول من أسس لعلم السمية الجنائية Forensic Toxicology.

تطور علم السموم في القرن العشرين:

تميز القرن العشرين بمستوى متقدم من الفهم لعلم السموم. تم اكتشاف الـDNA والعديد من الكيماويات الإحيائية التي تحافظ على وظائف الجسم. ومستوى فهمنا للتأثيرات السامة على مستوى الأعضاء والخلايا، وأصبح ذلك واضحاً على مستوى الجزيئي. فقد بات معروفاً أنّ كل الأثار السامة تحدث نتيجة تغيرات في جزئيات خلوية معينة specific cellular molecules أو بعض الكيماويات الإحيائية biochemicals. هذا العلم يجب ألّا يتعامل معه وكأنّه علم Toxinology الذي يتعامل مع السموم الطبيعية الحيوانية (venoms) والنباتية.

ليست كل السموم قاتلة lethal، فهي قد تسبب أمراضاً، أو تدمر damage/destruction بعض الأنسجة، أو تسبب تغيرات وراثية أو أوراماً سرطانية وغيرها. كل الكائنات تعد مؤهلة لأنّ تكون مستهدفة بواسطة السموم. فأبسط المواد قد تكون سامة بما في ذلك الماء والأوكسجين وملح الطعام والأدوية إذا ما تم تناولها بجرعات كبيرة.

حتى يتأثر الكائن الحي بمركب كيماوي ما تأثيراً سلبياً فلابد أن يلامسه، وهذا ما يعرف باسم التعرض exposure. الكمية التي يتعرض لها المتسمم تسمى الجرعة dose، كل مركب كيماوي وبجرعة معينة يعطي آثاراً إحيائية (بيولوجية) محددة في الفرد المعامل من الكائنات الحية. الناتج عن التعرض يطلق عليه استجابة response، في اغلب الأوقات كلما كبرت الجرعة كبرت الاستجابة، لكن هذه النتيجة ليست دائماً صحيحة، منحنيات الجرعة والاستجابة قد تأخذ عدة اشكال.

علم السموم بوصفه مهنة:

خبير السموم أو العالم في علم السموم هو العالم أو الشخص المختص في دراسة الحالات والآليات والعلاجات واكتشاف السموم، خصوصاً حالات التسمّم البشرية. وللعمل خبيراً في السموم فعلى الشخص أن يحصل على درجة أكاديمية في علم السموم، أو درجة مقاربة مثلاً في الأحياء، أو الكيمياء أو الكيمياء الإحيائية. خبير السموم تقع عليه مجموعة من الواجبات المختلفة من ضمنها إجراء البحوث في المجالات الأكاديمية غير الربحية التي تشمل المجالات الصناعية، تقييم سلامة المنتجات والاستشارات إضافة إلى الخدمات العامة والأمور والتنظيمات القانونية.

مواصفات خبير السموم

كي يستطيع الشخص العمل خبيراً في علم السموم على الشخص أن يحصل على درجة في المجال، أو درجة مقاربة مثلاً في الأحياء، أو الكيمياء أو الكيمياء الإحيائية. نجد أنّ برامج درجة البكالوريوس تغطي التركيب الكيميائي للمواد السامة إضافة إلى آلية آثارها في الكيمياء الإحيائية للجسم، علم وظائف الأعضاء "**الفسيولوجي**"، علم البيئة. بعد الانتهاء من المساقات التعريفية بعلوم الحياة، يقوم الطلاب بالاندراج ضمن مختبرات لتطبيق مبادئ علم السموم للبحوث والدراسات الأخرى. يقوم طلاب الدراسات العليا بالخوض ضمن قطاعات مختلفة، مثلاً: الصناعات الدوائية أو تطبيق القانون، التي تطبق أساليب علم السموم في عملها. توصي جمعية علم السموم (سوت) بأنّ الطلاب الذين لم يتخرجوا بعد من المرحلة الثانوية في المدارس التي لا تقدم درجة بكالوريوس في علم السموم بالنظر في تحقيق شهادة في الكيمياء أو الأحياء. إضافة لذلك، تنصح منظمة ال(سوت) خبراء السموم الطموحين بأخذ دورات في الإحصاء والرياضيات، إضافة لكسب خبرة في المختبرات عن طريق دورات مخبرية، ومشروعات بحثية بين الطلاب والتدريب المستمر .

واجبات عالم السموم

يقوم عالم السموم بالكثير من الواجبات من ضمنها: الأبحاث الأكاديمية، المجالات غير الربحية والمجالات الصناعية، تقييم سلامة المنتجات، الاستشارات، الخدمات العامة، والتنظيم القانون، يقوم عالم السموم بعمل دراسات وتجارب مصممة بعناية من أجل البحث، وتقييم آثار المواد الكيميائية، هذه التجارب تساعد في معرفة الكمية المحددة للمادة التي يمكن أن تسبب الأذى والمخاطر المحتملة لكونه قريباً، أو بسبب استخدام بعض المنتجات التي تحوي مادة كيمائية معينة. قد تتراوح المشروعات البحثية من تقييم آثار الملوثات السامة في البيئة لتقييم مدى استجابة نظام المناعة البشري للمركبات الكيمائية في العقاقير الصيدلانية. في حين أنّه من الواجبات الأساسية لعلماء السموم تحديد تأثير المواد الكيميائية في الكائن الحي ومحيطه، واجبات الوظيفة المحددة قد تختلف بالاعتماد على الصناعة والعمالة. على سبيل المثال: قد يبحث علماء السموم المختصون بالطب الشرعي في المواد السامة على مسرح الجريمة، بينما علماء السموم المائية يهتمون بتحليل وتحديد مستوى السميّة في المياه العادية.

طرائق الاختبار البديلة في علم السموم

تظل التجارب على الحيوانات هي أفضل وسيلة لتقدير التأثيرات السامة على الإنسان، وهناك مخاوف أخلاقية وتقنية فيما يتعلق بتلك التجارب. في أواخر الخمسينيات، سعى مجال علم السموم إلى تقليل أو القضاء على التجارب الحيوانية بما يسمى: الراءات الثلاث "أو"three R's" ، ثم تم إدخال تحسينات عليها لتصبح أقل معاناة على الحيوانات، وكذلك تم استبدال التجارب التي تجرب داخل الكائن الحي بتجارب الأخرى، أو استخدام أشكال الحياة الأكثر بساطة إذا كان ذلك ممكناً. في بعض الحالات، تم التحول عن اجراء الدراسات على الحيوانات بموجب القانون أو اللوائح، ففي العام 2013م قام الاتحاد الأوروبي بمنع إجراء التجارب على الحيوانات إذا كان ذلك بغرض إنتاج مستحضرات التجمي؛ حيث نجد أن استخدام النماذج الحاسوبية هو مثال لطرائق الاختبارات البديلة؛ واستخدام تلك النماذج للمواد الكيميائية والبروتينات، أيضاً مكّن ذلك من تحديد علاقة الشكل السام للمركب مع النشاط، كما مكّن من تحديد البنية الكيميائية التي تستطيع الارتباط والتداخل مع البروتينات ذات الوظائف الأساسية حيث يتطلب هذا العمل خبرة في تصميم الجزيئات و الإحصاءات إضافة إلى أراء خبيرة في الكيمياء و الأحياء و علم السموم.

أهداف هذا البحث:

1- تعريف علم السموم والمجالات التي يشملها ويتداخل معها.
2- وضع استراتيجية لتدريس علم السموم في مرحلة البكالوريوس وبرامج الدراسات العليا في جامعة الجزيرة .

3- عكس تجربة قسم المبيدات والسميات المتفردة في تدريس هذا العلم.

المبحث الأول:

مجالات علم السموم والوضع الراهن:

يمكننا حصر المجالات العريضة التي يشملها علم السموم في كل من الآتي:

جدول يوضح مجالات علم السموم المختلفة وترجمتها باللغة الإنجليزية:

الحقل	الترجمة الانجليزية
علم السمية التطبيقي	Applied Toxicology
علم السمية البيئي	Environmental Toxicology
علم السمية المهني	Occupational Toxicology
علم سمية الاغذية	Food Toxicology
علم السمية السريري	Clinical Toxicology
علم السمية البيطري	Veterinary Toxicology
علم السمية الوصفي	Descriptive Toxicology
علم السمية الجنائي	Forensic Toxicology
علم السمية البحري	Marine Toxicology
علم سمية الثديات	Mammalian Toxicology

يشمل كذلك هذا العلم في باطنه أيضاً الكثير من التخصصات مثل علم سمية الحشرات Insect Toxicology ومبيداتها Insecticide Toxicology والمعادن الثقيلة Heavy metal Toxicology والبلاستيك والسموم. الاجتماعية Social Poisons، وسمية المركبات المعروفة PCBs والهايدركربونات العطرية عديدة الحلقات PAHs. تتداخل الكثير من العلوم الأخرى مع حقول هذا العلم مثل: علم التقييم الإحيائي Bioassay ، وتحليل المتبقيات Residue Analysis وعلم حيوانات التجارب Experimental Animals كذلك يشمل علم المبيداتPesticides، وعلم تقييم المخاطر Risk Assessment وإدارتها Risk Management ، ويتداخل مع علم الصيدلة في علوم حركية الصيدلانيات Pharmacokinetics

وحركية السموم Toxicokinetics، وعليه يمكن أن نعد علم السموم عبارة عن مجموعة من العلوم تنضوي تحت رأية هذا العلم العريض.

الوضع الراهن Status quo

معظم الجامعات الأفريقية وجامعات الشرق الأوسط وحتى الجامعات الأمريكية والأوروبية تمنح درجة في علم السموم على مستوى الدراسات العليا فقط (الدبلوم فوق الجامعي- الماجستير- الدكتوراه)، وهناك بعض الكليات تتعامل مع هذا العلم بوصفه علماً خدمياً في شعبة خاصة بهذا الغرض Service department تشمل هذه الكليات: كلية البيطرة وكلية الصيدلة وكلية الزراعة جنباً إلى جنب مع شعبة المبيدات كما هو موجود في كلية العلوم الزراعية – جامعة الجزيرة. بالنسبة لكلية العلوم شعبتا علم الحيوان والكيمياء فإنّهم غالباً لا يملكون شعبة منفصلة لدراسة علم السموم ولكنهم يتناولون موضوعات لها علاقة وثيقة بهذا العلم مثل التلوث Pollution والمؤشرات والموسمات الإحيائية Biomarkers and bio indicators.

حقيقة نحن نعيش في عصر السموم ويحيط التلوث بنا من كل جانب مثل: تلوث التربة والمياه والهواء. نحن نحتاج بشدة إلى جيل جديد من علماء هذا العلم إذا ما علمنا فقط أنّ دم الطفل المولود حديثاً يحتوي على أكثر من أربعين مادة ملوثة من حوالي مئة مادة من الملوثات المعروفة؛ لذلك نحن في أشد الحاجة لجيل جديد من علماء السموم يبداون هذا التخصص من مرحلة البكالوريوس، ولكن السؤال لماذا؟ وتأتي الإجابة: إنّهم سيقدمون النصح ويطبقون برامج مهمة في المصانع الكيميائية والصناعات عموماً، وكذلك المشاريع الزراعية ومحال بيع المبيدات، وكذلك في مجالات الصحة المهنية ووحدات السلامة، والعمل في مجالات السمية الجنائية والبيئية.

المبحث الثاني:

علم السموم على مستوى المراحل الدراسية المختلفة:

أولاً مرحلة البكالوريوس:

للحصول على بكالوريوس الشرف في خمس سنوات دراسية في هذا التخصص هناك بعض المقررات التي تعد متطلبات قبلية لدراسة هذا العلم pre - requisite courses تدرس لمدة فصلين دراسيين وتشمل: علوم النبات والحيوان الجيولوجيا والرياضيات وعلم البيئة والوراثة والكيمياء العامة والفيزياء. كذلك مقررات متقدمة في الكيمياء تشمل العضوية والتحليلية والإحيائية إضافة إلى علم البكتريا Bacteriology، وعلم الفطريات Mycology وعلم الفيروسات virology وعلم الخلية cell biology، ومن ثم أيضاً مقررات في الفسيولوجي (النبات- الحشرات- الحيوان – الإنسان) علم الغدد الصماء. يحتاج هذا التخصص أيضاً لمقررات في الإحصاء وتصميم التجارب ومناهج البحث إضافة لمقررات في علم الحاسوب إضافة لمقررات في البيئة وديناميكية العشائر والأحياء الجزيئية. ثم تأتي بعد ذلك مقررات تخصصية تشمل مسمّمات الأغذية وملوثاتها، ومقاومة الآفات للمبيدات وطرائق اختبار العقاقير وعلم الصيدلانيات.

ثانياً: مرحلة الماجستير (2-3 سنوات)

يحتاج المتخصص هنا لمقررات متقدمة في الكيمياء التحليلية والعضوية، ومقررات في علم الإنزيمات Enzymology، وعلم إحيائية الخلية Cell Biology، وعلم الغدد الصماء Endocrinology، كذلك علم الحشرات المتقدم، وعلم السمية الجهازية المتقدم، إضافة إلى علم كيمياء المبيدات الحشرية وتقنيات تطبيق المبيدات اضف لذلك علم سمية الحشرات المتقدم وتحليل الانحدار والارتباط Regression and Correlation Analysis`

ثالثاً: مرحلة الدكتوراه (3-5 سنوات)

يحتاج هنا متلقي هذا العلم إلى مقررات في تقييم المخاطر وإدارتها، وعلم الوراثة الفسيلوجية، وملوثات ومسممات الأغذية، وعلم سمية المعادن الثقيلة، والموسمات والمؤشرات الإحيائية، ومقررات متقدمة في الكيمياء العضوية (التصنيع) والتحليلية (الأجهزة التحليلية) إضافة إلى علم المنتجات الطبيعية والسموم المتقدم، وسمية الحشرات واللافقاريات عموماً، والسمية البيئية وعلم الإنزيمات المتقدم، السرطان والعوامل المسرطنة، اضف إلى ذلك علم الملوثات والتسمم ومعايير السلامة، إلى جانب الهندسة الوراثية علم الجينات والتقانة الإحيائية.

أين يمكننا تطبيق هذه البرامج؟ Where to Apply

هذه البرامج من مرحلة البكالوريوس إلى مرحلة الدكتوراه يمكن تطبيقها في كليتين:

1- كلية العلوم

لكون ذلك تخصصاً في شعبتي الكيمياء والأحياء أو الكيمياء وعلم النبات أو بوصفه شعبة مستقلة بذاتها

2- كلية الزراعة

بجانب شعبة المبيدات كما هو متوافر لدينا في جامعة الجزيرة بالسودان. بالنسبة لكلية العلوم فإنّ برنامج علم السموم يبدأ منذ الفصل الدراسي الأول، بينما يبدأ التخصص من الفصل الدراسي الخامس إلى الفصل الدراسي العاشر ؛ وذلك بعد دراسة المتطلبات القبلية للعلم في الفصول الدراسية الأربعة الأولى. بالنسبة لكلية العلوم الزراعية يتم تغطية مقررات مطلوبات الجامعة، ومطلوبات الكلية والمقررات الأساسية في الفصول الأربعة الأولى، ويبدأ التخصص من الفصل الدراسي الخامس. بالنسبة لبقية الكليات فليس لديهم خيار ويمكن أن يكون تخصص علم السموم في برامج الدراسات العليا ويتزامن ذلك مع توفير معامل ذات مواصفات عالية وخاصة، وتدريب متقدم عبر خبراء في المجال بحيث يجب أن تتوافر وحدات تربية الحيوانات والحشرات في هذه المعامل.

المبحث الثالث:

تجربة قسم المبيدات والسميات أنموذجاً:

كان القسم جزءاً منتمياً إلى قسم وقاية المحاصيل بكلية العلوم الزراعية جامعة الجزيرة، ولكنه انفصل عنه مستقلاً، نسبة للمعضلات الكبيرة التي طفحت على السطح من مشكلات الاستخدام غير المرشد للمبيدات وما نجم عنها من مشكلات بيئية متزامناً ذلك مع التغيرات العصرية التي زادت معها مشكلات السموم، وارتفاع معدلات السرطانات في البلاد؛ فكان لابد من قيام قسمٍ أكثر تخصصية في هذا المجال ليتعامل مع كل هذه المستجدات. تم قبول أول دفعة له في العام 1997م، وهي الدفعة (19) وقد تخرج في القسم حتى الآن 17 دفعة (19- 35) وانتشر خريجو القسم في جميع ولايات السودان ومعظمهم من الطلاب المتفوقين حيث تخرج معظمهم بمعدلات تراكمية عالية.

تمثلت اهداف إنشاء القسم في الآتي :

- ❖ تخريج كوادر مؤهلة.
- ❖ تأهيل وتدريب الكوادر الجيدة.
- ❖ رفع الوعي البيئي.
- ❖ تمليك معلومات عن التسمم، وإجراءات السلامة.

أما بالنسبة لرؤية القسم ورسالته فهذا ما سنتناوله في الجزء القادم :

أولاً : الرؤية

سعى قسم المبيدات والسميات إلى امتلاك الإمكانيات المادية والتقنيات المتطورة والحديثة التي تساهم في خدمة المجتمع السوداني والإنسانية من خلال دوره في البناء العلمي الرصين، وصياغة التقاليد الجامعية السامية في الكلية، التي تؤكد رقي الوسط الجامعي كونه يمثل المنارة والقدوة للمجتمع، وأن يؤدي القسم دوراً مهماً في وضع الخطط لتطوير الاستخدام الأمثل للمبيدات في السودان وتطوير وتحديث أساليب إدارة الآفات المتبعة باعتماد منهج البحث العلمي التطبيقي سبيلاً إلى رفع المستوى الاقتصادي للمجتمع. إنّ زراعة بذور الطموح والمثابرة والإبداع في نفوس الخريجين، وتأهيلهم لاجتياز المنافسة والتحديات في ميادين العلم والإنتاج على حد سواء، يتطلب أن يكون طلب العلم والتحديث والتطوير منهجاً في الحياة . اهتم قسم المبيدات والسميات بدراسة كل ما يتعلق بمبيدات الآفات من الناحيتين الكيميائية والسمية، وما يتفرع عنهما من مجالات مختلفة. وقد اقتصر اهتمام القسم على كيمياء واستخدام مبيدات الحشرات، والفطريات، والحشائش، والنيماتودا، والقوارض وتطبيقها وسميتها، والمشكلات الناجمة عنها والحلول المثلى، إضافة إلى دراسة علم السمية العام، والجهازي والتطبيقي وأيضاً دراسة علم التقنية الأحيائية وعلوم الكيمياء العضوية، والفيزيائية، والتحليلية وطرق الفصل، وعلم السمية والتلوث البيئي، والتسمم واجراءات السلامة، إضافةً إلى علوم الحشرات .ولقسم المبيدات والسميات اهتمامات بحثية مرتبطة بدرجة كبيرة بالنواحي التطبيقية مثل: مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات، وسلوك المبيدات في البيئة، والتأثيرات الجانبية للمبيدات. إضافة إلى ذلك فللقسم دورُ ريادِيُ متميز في كثير من البحوث الخاصة بالاتجاهات الحديثة في مكافحة الآفات مثل: استخدام المبيدات ذات الأصول النباتية والميكروبية، ثم الدراسات الخاصة بملوثات ومسممات الأغذية والبيئة ومخلفات الصناعة وتأثيراتها في البيئة، وحصر النباتات التي تحتوى على مواد نشطة ضد الحشرات، والأكاروسات، ومسببات أمراض النبات، ومحاولة فصلها والتعرف عليها. ويتعاون القسم مع كثير من الجهات البحثية سواء المحلية منها أو الدولية لإجراء مشروعات بحثية تساعد في حل كثير من المشكلات المتعلقة بالبيئة، والتداول الأمثل للمبيدات، إضافة إلى مواكبة التطورات والاتجاهات الحديثة في أساليب المكافحة .وقد خطا القسم منذ إنشائه خطوات جيدة نحو التقدم والتطور رغم ضعف الإمكانيات من خلال تطوير كادره التعليمي بالتدريب والتأهيل؛ حيث كان عدد أفراد هيئة التدريس في عام التأسيس أربعة أفراد ليصبح عددهم حالياً عشرة أعضاءً. أما بالنسبة لأعداد الخريجين فقد تزايد عددهم عاماً بعد آخر من 21 خريجاً عام 2000م ليصل إجمالي الخريجين إلى أكثر من 400 خريجٍ حتى العام الجامعي 2018م وكانت الخطوة المهمة في القسم قد تمثلت في إنشاء برامج الدراسات العليا التي ابتدأت ببرنامجي الماجستير والدكتوراه في العام الجامعي 2001م في تخصصي المبيدات والسميات .

الرسالة:

تتمثل رسالة القسم في الآتي:

- تطبيق الأنظمة التعليمية العالمية الحديثة لتهيئة جيل قادر على حل جميع المشكلات التي تتعلق بالمبيدات والسميات، وكذلك القيام بالدراسات والأبحاث العلمية التي من شأنها أن ترفع المستوى العلمي والتطبيقي للكوادر المختصة
- إعداد ورسم الخطط واتخاذ الإجراءات وتهيئة المستلزمات لإعداد الملكات في إدارة المبيدات لمرحلة التعامل مع المبيدات، وتطوير التعلم في كافة جوانبه بالتعاون مع كليات الجامعة والمؤسسات والهيئات ذات العلاقة .
- إعداد الخريج بما يتناسب واحتياجات السوق المحلي والعالمي والمستقبلي فالزراعة أصبحت الآن تعتمد على التقنية الأحيائية والأنسجة؛ ولذلك وجب تطبيق هذه التطورات التكنولوجية وأن يستوعبه الخريج بحيث يقبل سوق العمل على هؤلاء الخريجين .
- إعداد خريج مؤهل ومتدرب على الطرائق المثلى لتطبيق المبيدات، ويستطيع التعامل مع الآلات والتكنولوجيا، وحل المشكلات الناجمة من تطبيق المبيدات، وكيفية التعامل مع الصوب والزراعات الحديثة، وإدارة الآفات فيها باستخدام الوسائل الكيميائية المناسبة وتفادى الآثار الضارة للمبيدات، والسنوات القادمة سوف تشهد تطوراً كبيراً في احتياجات

المجتمع من خريجي قسم المبيدات والسميات لتتماشى والنهضة الزراعية في البلاد التي تحتاج إلى نوعية جيدة من خريجي القسم بصفة عامة، وكليات الزراعة بصفة خاصة .

- عقد المؤتمرات والندوات والحلقات العلمية المتخصصة بغرض تطوير مجالات المبيدات والسميات والتعليم الجامعي، والمشاركة في إثراء البحث العلمي في ميادين وقاية المحاصيل، والحفاظ على البيئة بشتى مكوناتها .
- تحديث نظم الدراسة وبرامجها في القسم في ضوء الاتجاهات العلمية والاحتياجات الوطنية بما يسمح برفع مستوى الأداء، ويقدم أنموذجاً للمؤسسات الأخرى في التعليم الجامعي .
- عمل القسم على توفير فرص متميزة للتعليم والتعلم في مختلف مجالات المبيدات والسميات في كافة مستوياته وفق معايير أكاديمية عالية للراغبين من أبناء المجتمع السوداني والإقليمي والعربي وغيرهم لتأهيلهم للمساهمة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما يعمل على التطوير المستمر لمجالات المعرفة عن طريق البحث العلمي المنهجي الجاد .
- المساهمة في تنمية المجتمع السوداني بتقديم الحلول العلمية لمشكلاته، واستشارات فنية وتنظيمية لرفع مستوى الأداء في مؤسساته المختلفة، كما تتضمن نشر الثقافة وتنوير المجتمع المحيط من خلال الأنشطة الثقافية والاجتماعية، وتنمية الوعى للحفاظ على البيئة

المنهج الاكاديمي لقسم المبيدات والسميات:

هو بحق قسم الكيمياء التطبيقية لذلك يهتم بدراسة علوم الكيمياء المختلفة في الفصول الدراسية الأولى إضافة إلى علوم أخرى، وتشمل:

1- الكيمياء العضوية.
2- الكيمياء الفيزيائية.
3- الكيمياء التحليلية.
4- الكيمياء الإحيائية.
5- طرائق البحث العلمي.
6- الحاسوب.

مجالات تخصص المبيدات :

المبيدات (حشرية – حشائشية - فقاريات - فطريات طحالب - نيماتودية...الخ) – سلوك المبيدات – تحليل مستحضرات ومتبقيات المبيدات – التقييم الإحيائي – فسيولوجيا الحشرات – التسمم وإجراءات السلامة – المنتجات الطبيعية والسموم – التقنية الإحيائية والهندسة الوراثية – مكافحة الحشائش- الرش الأرضي – الرش الجوي – semiochemicals المضخات – الآليات الصغيرة

مجالات تخصص السميات:

سمية المبيدات - علم السمية العام - علم السمية الجهازية - علم السمية التطبيقي- طرق اختبار العقاقير- فسيولوجيا الإنسان – فسيولوجيا الحشرات- التسمم وإجراءات السلامة – مسممات وملوثات الاغذية - المنتجات الطبيعية والسموم - التلوث البيئي

في الجزء القادم نستعرض بعض اهداف المقررات الخاصة بعلم السموم بقسم المبيدات والسميات:

1- علم السمية العام General Toxicology

جميع السموم عبارة عن كيماويات، وتؤثر في أجهزة الجسم المختلفة في الانسان والحيوان والنبات. المقرر هو عبارة عن مدخل لعلوم ومصطلحات ومفاهيم علوم السموم والسمية والتسمم والتلوث. ويشمل

1. تعريف الطالب بالمفاهيم الأساسية لعلوم السمية والسموم والتسمم بصفة أساسية وعامة.
2. التعرف على المصطلحات المستخدمة في المجال.
3. دراسة طرائق تقييم المخاطر عبر دراسة حركيات (امتصاص و توزيع و اخراج وتمثيل) السموم.
4. أمثلة لبعض السموم و طرائق عملها و آثارها و أساليب علاجها.

2- علم السمية الجهازية Systemic Toxicology

يركز المقرر على تفسير آلية التأثير، والتفاعلات التي تحدث بكل جهاز من أجهزة الجسم، وكيفية تجنب ذلك أو التعامل معه في حالة حدوث التسمم، وحساسية الجهاز لكل نوع من أنواع السموم الرئيسة.

تحديد آلية التسمم لكل جهاز بجسم الانسان والحيوان وحساسية هذا الجهاز.

- توسيع مدارك الدارس بحيث يتعامل مع السموم بفهم واضح.
- تفسير آلية التسمم ومكانه.
- فهم التفاعلات التي تحدث بين السم والجهاز.

- التعرف على التركيزات المؤثرة، وطرائق التعرض وتكراريتها، وكيفية توفير البيئة المناسبة لتجنب التعرض لتركيزات سامة حادة أو مزمنة.

التعرف على بعض المواد المضادة للتسمم والأعراض، وكيفية التعامل مع المتسمم وتوصيل المعلومة بطريقة سليمة للطبيب المعالج.

3- السمية البيئية والتلوث Environmental Toxicity & Pollution

تشمل أهداف هذ المقرر كلاً من الآتي:

- أنّ يتعرف الطالب على السموم البيئية وكيفية الوقاية والمعالجة.
- التعرف على المواد السامة بيئياً، ومصادر التلوث، وكيفية معالجة ذلك.
- أن يتعرف الطالب على كيفية المحافظة على البيئة ومواردها.

4- علم السمية التطبيقي Applied Toxicology

يركز المقرر على دور المختص في مجالات السموم والتسمم في كل مجال من المجالات والتخصصات التي يمكن أن يعمل فيها وكيف يؤدى المطلوب منه على الوجه الأمثل.

- التعرف على دور المتخرج في مجالات العمل المختلفة والمهام التي تسند اليه (واجباته).
- التعرف على دور كل أخصائي سموم في المجالات المهنية المختلفة وكيفية التعامل بوصفها فريقاً واحداً، وبلغة واحدة.
- التعرف على احتياجات الجهات المختلفة لهذا المختص.
- تحديد واجبات المختص ومعرفة حدود عمله.

تساعد المتخرج في اختيار التخصص الأعلى بعد التخرج على مستوى الماجستير والدكتوراه.

5- التسمم وإجراءات السلامة Poisoning and Safety Measures

أن يتعرف الطالب على السموم الكيميائية خاصة الكيماويات الزراعية وكيفية الوقاية والإسعافات الأولية.

تعريف الطالب بحالات التسمم ومسبباتها، وكيفية التعامل مع الأشخاص الذين تعرضوا للتسمم.

أن يتعلم الطالب كيفية التعامل بأمان مع المواد السامة في بيئة المنزل والعمل ، خاصة المبيدات وأساليب الوقاية والإسعافات الأولية.

6- مسممات وملوثات الأغذية Food Toxicants and Contaminants

أن يتعرف الطالب على السموم والملوثات التي تحد من جودة الإنتاج الزراعي، والتصنيع الغذائي والتغذية، وكيفية الوقاية والمعالجة.

تعريف الطالب بالسموم الموجودة طبيعياً في الاغذية وتلك المنتجة بواسطة الكائنات الدقيقة، وأهم الملوثات الصناعية، ومدخلات الإنتاج الزراعي وبصورة خاصة المبيدات وكيفية الوقاية والمعالجة.

أن يتعلم الطالب كيفية تطبيق مفهوم الإنتاج والتصنيع الغذائي والتغذية لينتج غذاءً عالي الجودة.

النتائج:

تطبيق منهج علم السموم كانت له نتائج ملموسة بتخريج جيلٍ واعٍ بمشكلات السموم وتفادي مكامن الخطورة حيث انعكس ذلك على اقبال الطلاب لتلقي هذا العلم وحبهم له لسهولة عرض محتويات فروعه المختلفة وجاذبيتها وارتفاع مستوى استيعابها.

التوصية:

في ختام الأمر نود أنّ نوضح أنّ كل تجربة لابد أن تحيط بها بعض النواقص ولكن في اعتقادي أن تجربة قسم المبيدات والسميات تجربة تستحق التوقف عندها وتقييمها؛ لمعرفة مدى إمكانية تطبيق تجربة مماثلة أخرى على مستوى الجامعات السودانية بصفة خاصة أو على مستوى الوطن العربي لتواكب هذا العصر المتخم بالسموم والملوثات في سبيل إيجاد سبل ومخارج جديدة للمشكلات العديدة والأخطار المحدقة بنا، ولتكن الغاية تحقيق الرفاهية الممكنة في بيئات سليمة ومعافاة.

المراجع العربية

1. بشير ، نبيل حامد (2018م) مجموعة محاضرات في علم السميات جامعة الجزيرة – كلية العلوم الزراعية
2. المنهج المحدث لكلية العلوم الزراعية(2016م -) جامعة الجزيرة – كلية العلوم الزراعية

المراجع الإنجليزية :

1- Ernest Hodgson (2004) A TEXTBOOK OF MODERN TOXICOLOGY, third edition, A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION.

2- Bashir,N.H (2012) Toxicology Education in African Universities. *The 4th* International Toxicology Symposium in Africa University of Zambia.

3- Matsumura, F. (1985) Toxicology of Insecticides. 2nd Edition, Plenum, New York http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4613-2491-1

4- Schrager, TF (October 4, 2006). "What is Toxicology".

5- Hodgson, Ernest (2010). *A Textbook of Modern Toxicology*. John Wiley and Sons. p. 10. ISBN 0-470-46206-X.

6- Levey, Martin (1966). *Medieval Arabic Toxicology: The Book on Poisons of ibnWahshiya and its Relation to Early Native American and Greek Texts*.

7- Biography of Mathieu Joseph Bonaventure Orfila (1787–1853)". U.S. National Library of Medicine.

8- Wennig, Robert (April 2009). "Back to the roots of modern analytical toxicology: Jean ServaisStas and the Bocarmé murder case". *Drug Testing and Analysis* (England) **1** (4): 153–155. doi:1002/dta.32. PMID 20355192.

9- Paracelsus Dose Response in the Handbook of Pesticide Toxicology WILLIAM C KRIEGER / Academic Press Oct01".

10- Ottoboni, M. Alice (1991). *The dose makes the poison : a plain-language guide to toxicology* (2nd ed.). New York, N.Y: Van Nostrand Reinhold. ISBN 0-442-00660-8.

11- Committee on Risk Assessment of Hazardous Air Pollutants, Commission on Life Sciences, National Research Council (1994). *Science and judgement in risk assessment*. The National Academic Press. p. 56. ISBN 978-0-309-07490-2.

12- Human Health Toxicity Assessment". United States Environmental Protection Agencies.

13- Bruin, Yuri. et. al (2009). "Testing methods and toxicity assessment (Including alternatives)". *Academic Press* (ELSEVIER): 497–514. doi:1016/B978-0-12-373593-5.00060-4.

14- The importance of animal in research". Society of Toxicology. 2014.

15- Existing Non-animal Alternatives". AltTox.org. 8 September 2011.

16- Alternative toxicity test methods: reducing, refining and replacing animal use for safety testing"(PDF). Society of Toxicology.

17- Alan M. Goldberg. The Principles of Humane Experimental Technique: Is It Relevant Today? Altex 27, Special Issue 2010

18- S., et. Al (2011). "Alternative (non-animal)methods for cosmetic testing: current status and future prospects–2010".*Arch Toxicol* (Springer-Verlag) **85** (1):367–485.doi:10.1007/s00204-011-0693-2.

19- C.J., Vermeire T.G. (2007). *Risk assessment of chemicals: An introduction*. New York: Springer. pp. 451–479. ISBN 978-1-4020-6102-8.

20- Ottoboni 1991, pp. 83-85.

21- Reisfeld, B; Mayeno, A. N. (2012). "What is Computational Toxicology?".*Computational Toxicology*. Methods in Molecular Biology **929**. pp. 3–7. doi:1007/978-1-62703-050-2_1. ISBN 978-1-62703-049-6. PMID 23007423

22- Hartung, T (2009)."A toxicology for the 21st century–mapping the road ahead". *Toxicological Sciences* **109** (1): 18- PMC 2675641.PMID 19357069

23- Berg, N; De Wever, B; Fuchs, H. W.; Gaca, M; Krul, C; Roggen, E. L. (2011). "Toxicology in the 21st century–working our way towards a visionary reality".*Toxicology in Vitro***25** (4): 874–81. doi:1016/j.tiv.2011.02.008. PMID 21338664.

24- Toxicology in the 21st century Data Challenge"https://tripod.nih.gov/tox21/challenge/leaderboard.jsp

25- NCATS Announces Tox21 Data Challenge Winners "http://www.ncats.nih.gov/news-and-events/features/tox21-challenge-winners.html

26- Unterthiner, T.; Mayr, A.; Klambauer, G.; Steijaert, M.; Ceulemans, H.; Wegner, J. K.; &Hochreiter, S. (2014)"Deep Learning as an Opportunity in Virtual Screening". Workshop on Deep Learning and Representation Learning (NIPS2014).

27- Unterthiner, T.; Mayr, A.; Klambauer, G.; &Hochreiter, S. (2015)"Toxicity Prediction using Deep Learning". ArXiv, 2015.