مقدمة

نظرا لزيادة مستويات التلوث في العالم نتيجة لقيام الثورة الصناعية وازدياد عدد السكان فضلا عن الاستخدام غير الرشيد لموارد البيئة وقيام الثورة الصناعية مما ساهم في زيادة طرح الملوثات الى البيئة وبالتالي اثرت سلبا على صحة الانسان والبيئة ، لذا توجهت انظار العالم عامةً والباحثين خاصةً الى البحث عن بدائل المعالجة باستعمال طرائق صديقة للبيئة ، قليلة التكلفة وفعالة لازالة الملوثات الناتجة من فعاليات الانسان ومنها تقنية المعالجة النباتية التي تعرف بانها تقنية استعمال النباتات الخضراء وأحيائها المجهرية المرافقة لإزالة (remove) او نقل (transfer) أو حجز (stabilize) أو تحلل (degrade) الملوثات من التربة والمياه. وكلمة معالجة نباتية phytoremediation مشتقة من جزئين phyto بمعنى نبات و remediation بمعنى معالجة . وتمتاز المعالجة النباتية بأنها تقنية صديقة للبيئة رخيصة التكلفة تعتمد على ضوء الشمس كمصدر للطاقة وفعالة في إزالة الملوثات العضوية وغير العضوية ذات التراكيز المتوسطة والقليلة كما انها تستعمل لازالة الملوثات داخل الموقع Insitu أو خارجه exsitu . وتناولت العديد من الدراسات قابلة وكفاءة بعض النباتات المائية والارضية في إزالة مختلف انواع الملوثات مثل النتروجين والفسفور والنترات والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسوم والصوديوم والمعادن الثقيلة والهيدروكابونات والمواد العضوية الاخرى.

محددات المعالجة النباتية Disadvantage or limitation of Phytoremediation

١– تحتاج الى وقت طويل
٢– تتطلب عمليات مراقبة.
٣– تعالج التراكيز القليلة والمتوسطة من الملوثات.
٤– محددة بعمق الجذر.
٥– التأثر بالظروف المناخية

اهداف تطبيق تقنية المعالجة النباتية Aims of applying phytoremediation

١– تقليل المخاطر الصحية للانسان.
٢– استصلاح واستعادة الاراضي الملوثة والمتدهورة
٣– التخلص من التلوث وحماية المصادر المائية .
٤– توفير مساحات خضراء للاستجمام
٥– الكشف عن الملوثات الموجودة بالمنطقة الملوثة وخصائصه والمدة الزمنية لتلوثها من اجل تحديد الفترة الزمنية التقريبية للمعالجة.

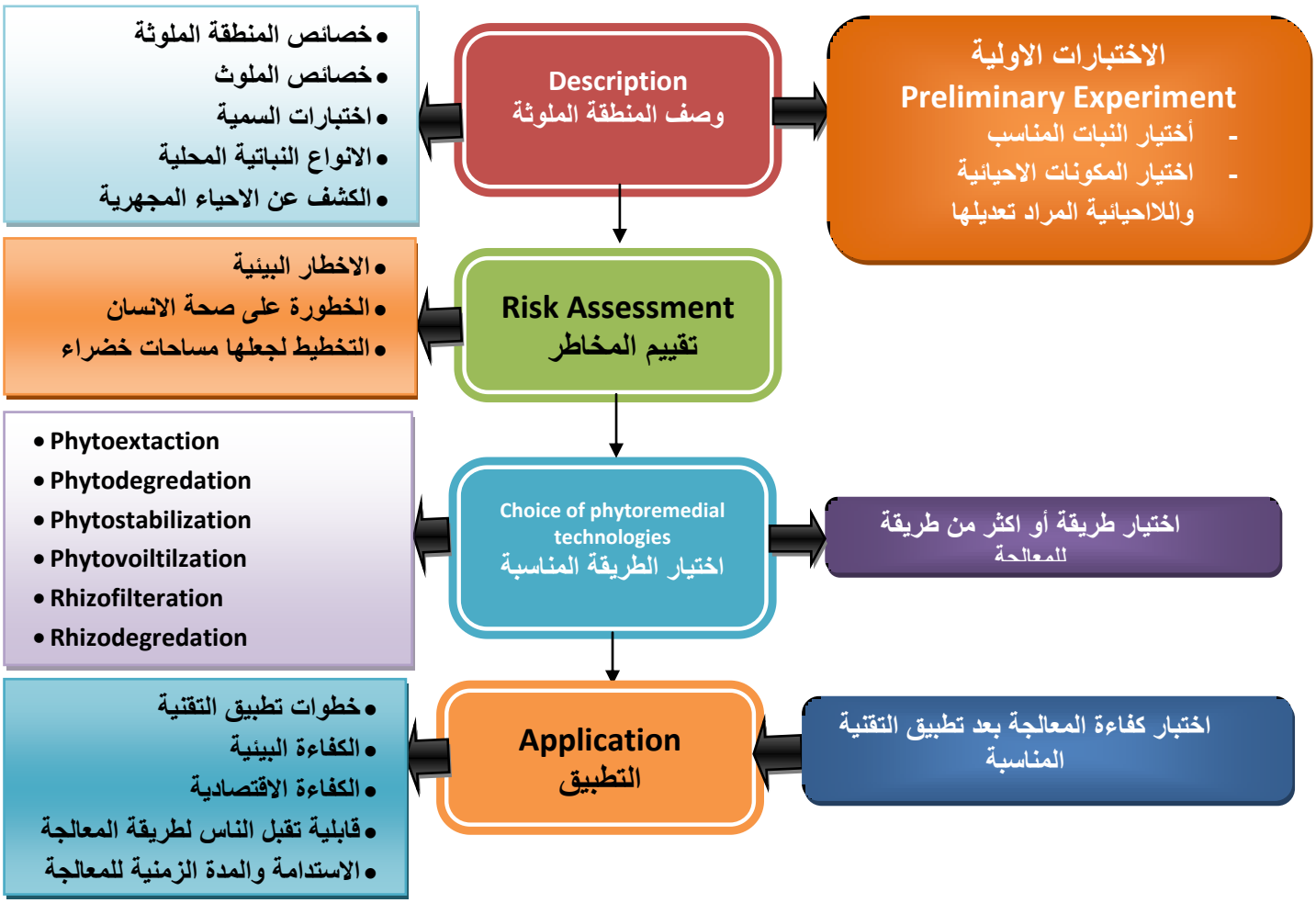
خطوات تطبيق تقنية المعالجة النباتية Steps of applying phytoremediation

١– وصف المنطقة الملوثة .

٢– تقدير المخاطر

٣– اختيار الطريقة المناسبة للمعالجة.

٤– تطبيق تقنية المعالجة

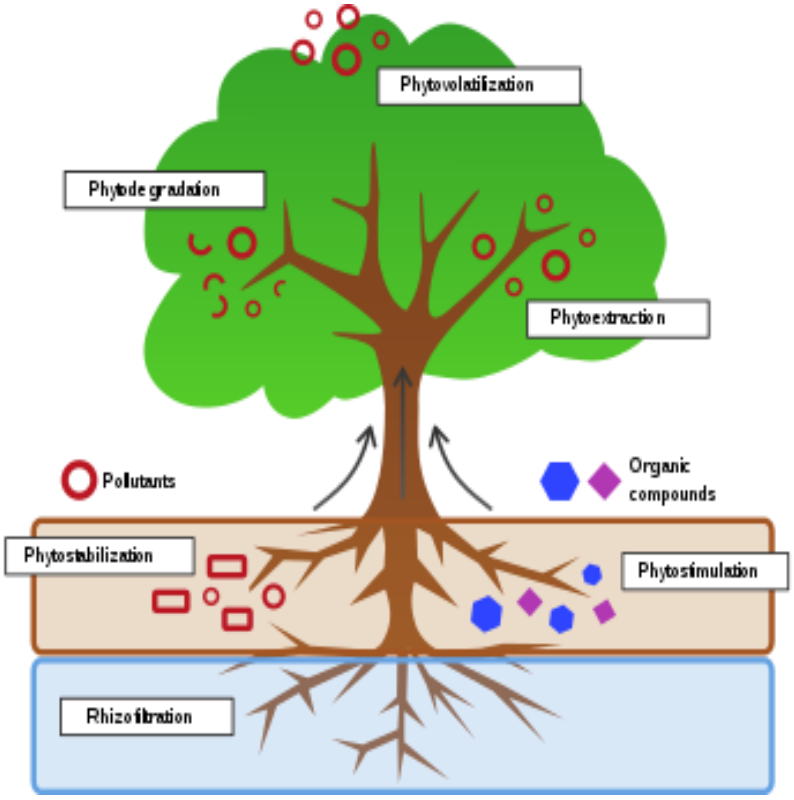


الية تطبيق المعالجة النباتية

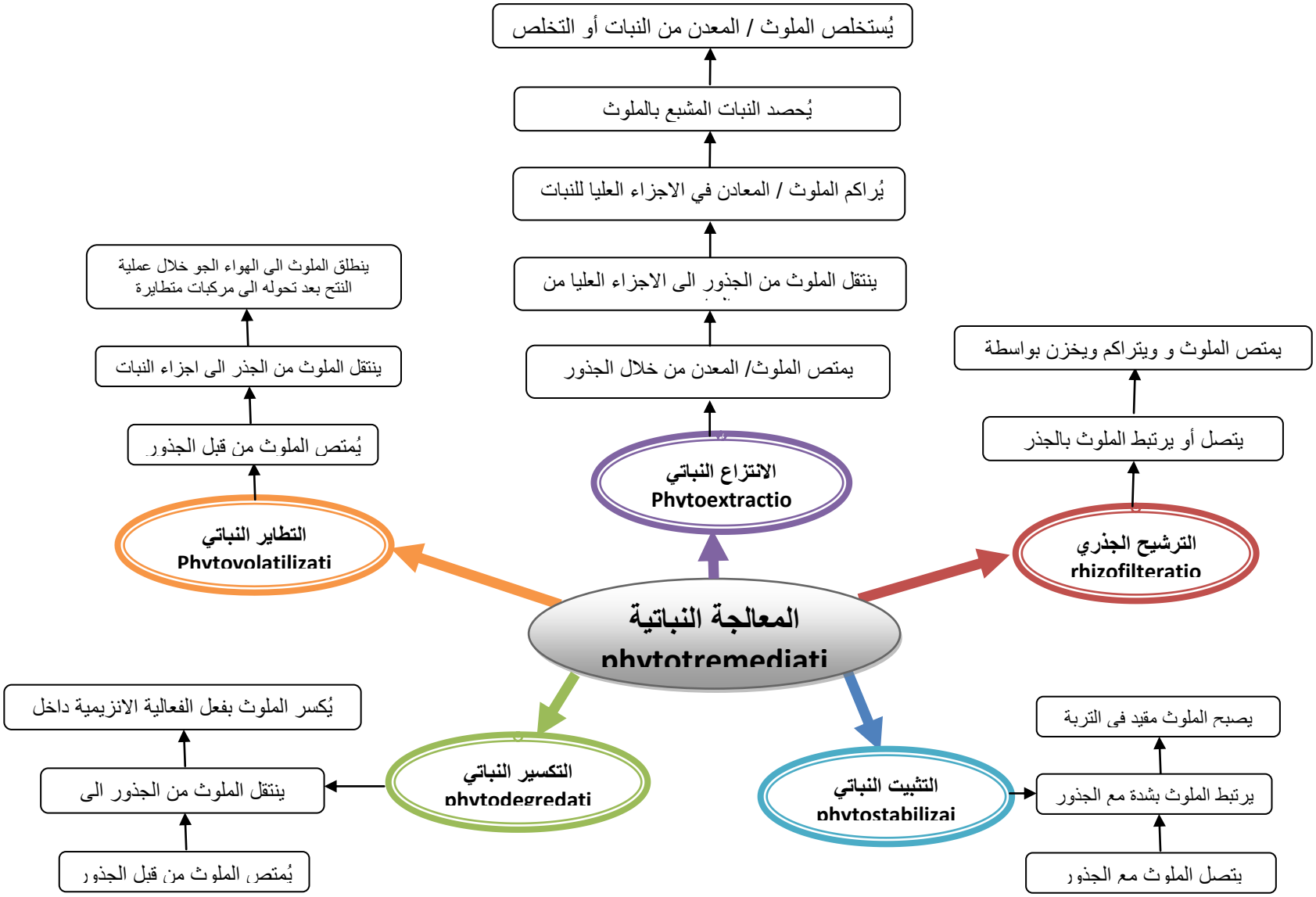
لتحديد الالية التي يمكن تطبيقها ، يتطلب معرفة طبيعة الملوث فضلاً اذا ما كان النبات يمكنه ان يمتص الملوث أو انه قابل للتحلل . ففي حالة الامتصاص من قبل النبات فأنه يمتص من خلال الجذور وينتقل الى الاجزاء العليا للنبات المتمثلة بالساق والأوراق ، اما في حالة ان الملوث قابل للتحلل فأنه يتحلل في داخل النبات من خلال افرازات أو يتحلل بفعل الاحياء المجهرية في المنطقة الجذرية.

ميكانيكيات المعالجة النباتية

الميكانيكية	وصفها	الوسط
الانتزاع النباتي phytoextaction	**هي الطريقة التي يتم من خلالها امتصاص الملوثات من قبل النبات والاحياء المجهرية المرافقة من خلال الجذر وينتقل الى الاجزاء العليا للنبات في الساق والاوراق ويتراكم داخل الانسجة النباتية وتزال بالحصاد**	التربة والرواسب وتزيل الملوثات العضوية اللاعضوية
التحلل النباتي phytodegredation	**هي الطريقة التي يقوم بها النبات والاحياء المجهرية المرافقة بامتصاص الملوث وتحلله داخل النبات بفعل العمليات الايضية والفعالية الانزيمية**	تزيل الملوثات العضوية
التثبيت النباتي phytostabilization	**هي الطريقة التي يقوم بها النبات بتثبيت ويقيد حركة الملوث في المنطقة الجذرية عن طريق الامتصاص داخل الجذر أو الادمصاص والترسيب في المنطقة الجذرية.**	اللاعضوية والعضوية
التطاير النباتي phytovolatilization	**هي الطريقة التي يقوم من خلالها النبات بامتصاص الملوث وينتقل الى الاوراق ويتحول الى مركبات متطايرة داخل النبات وتنطرح الى الغلاف الجوي بواسطة النتح**	العضوية واللاعضوية
الترشيح الجذري Rhizofilteration	**هي الطريقة التي يتم من خلالها امتصاص الملوث من قبل الجذر ويتراكم في المنطقة الجذرية والاجزاء النباتية**	العضوية واللاعضوية للانظمة المائية
التحلل الجذري Rhizodegredation	**هي الطريقة التي يقوم بها الاحياء المجهرية بتكسير وتحلل الملوثات في المنطقة الجذرية بفعل العمليات الانزيمية والايضية نتيجة لفعاليتها وتزداد فعالية العملية بفعل الافرازات النباتية**	العضوية



صورة : ميكانيكيات المعالجة النباتية



شكل ١: يمثل ميكانيكيات المعالجة النباتية

انواع الملوثات

يمكن تطبيق تقنية المعالجة النباتية على مجموعة مختلفة ولكن لكل منها خصائصها وظروفها الخاصة بها، وغالبا ما يحدد نوع التلوث الالية التي يمكن تطبيقها وما هي الاجراءات التي يجب اتباعها وتقسم الملوثات الى عضوية ولا عضوية كما في الشكل