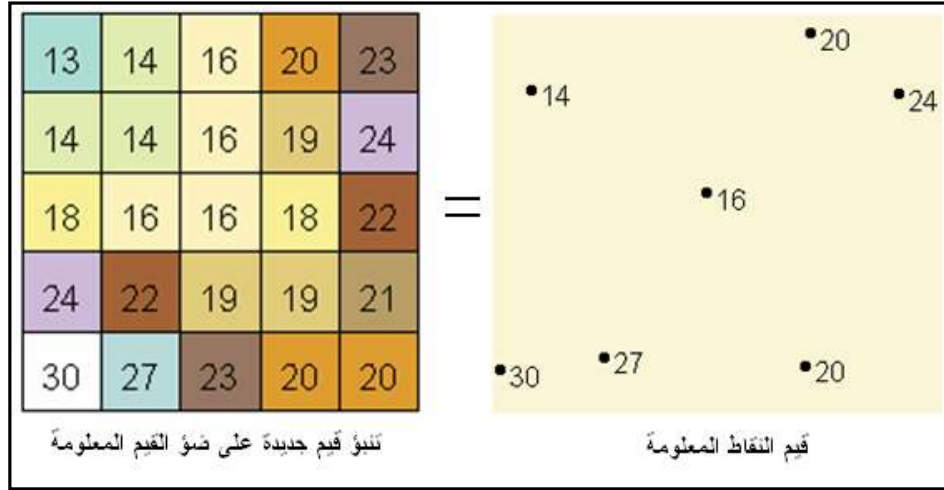


• عملية الاشتقاق (Interpolation)

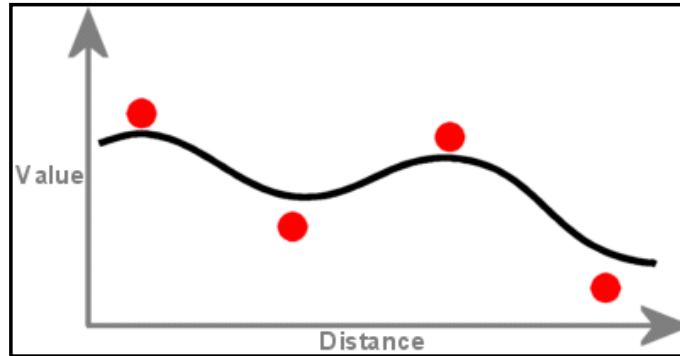
عندما تريد دراسة كمية الأمطار الساقطة على منطقة جغرافية ما أو قياس تركيز الملوثات لجو منطقة ما كذلك؛ بمعنى أنك تريد دراسة ظاهرة جغرافية متغيرة حسب الزمان والمكان فإنه يصعب بل يستحيل إجراء قياسات لجميع المنطقة المدروسة لأن هذا العمل مكلف مادياً ومعنوياً على الباحث، فالأسلوب العلمي في هذه الحالة أخذ عينات متفرقة لهذه المنطقة ثم التنبؤ بالنقاط المجهولة (المناطق التي لم يأخذ منها عينات) وهذه العمليات الرياضية تسمى بالاشتقاق المكاني (Interpolation) (شكل ١٣).



شكل ١٣: توضيح عملية التنبؤ التي تتم داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية (المصدر ESRI, 2000)

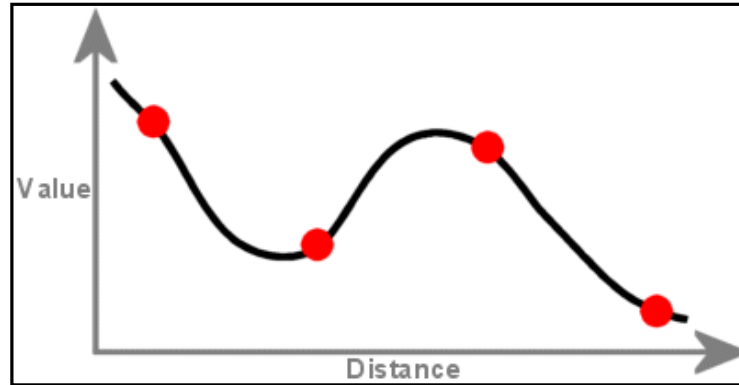
وتستند هذه العملية على النقاط المعلومة (التي تم أخذ القياسات منها) في بتنبؤ النقاط المجهولة باستخدام نماذج رياضية معدة سلفاً داخل البرنامج. وهناك ثلاث أساليب مشهورة للاشتقاق المكاني وهي:

١ - مقلوب المسافة الموزونة (Inverse Distance Weighted- IDW) وهذا الأسلوب له ارتباط وثيق بالمسافة حيث إن القيم تتناقص مع المسافة. بمعنى إن القيم المتنبئة لن تتجاوز قيم العينات المعلومة فالتنبؤ سوف يكون محصوراً بين القيم المعلومة (شكل ١٤).



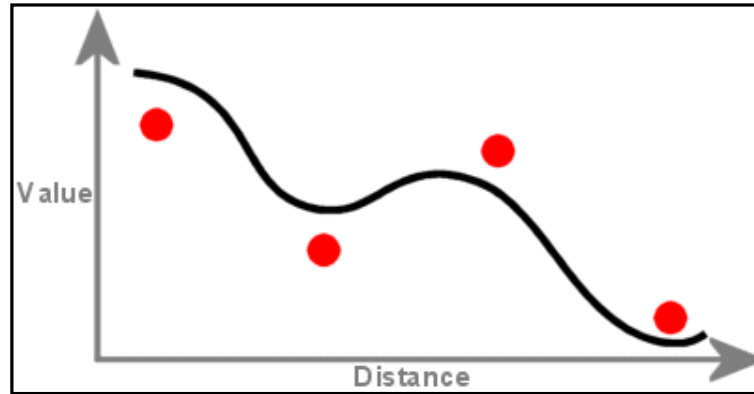
شكل ١٤: يوضح مرور خط التنبؤ أسفل النقاط (المصدر Childs, 2004)

٢ - سبلاين (Spline) هذا الأسلوب يحافظ على قيم العينات بحيث يرسم سطح تنبؤي مرن يمر على كل قيم العينات فهو قادر على أن يتنبأ لك بقيم أقل وأكثر من قيم العينات ولكن لا يتجاهلها بل يمر بها (شكل ١٥)



شكل ١٥: يوضح مرور خط التنبؤ على جميع النقاط كما في أسلوب سبلاين (المصدر Childs, 2004)

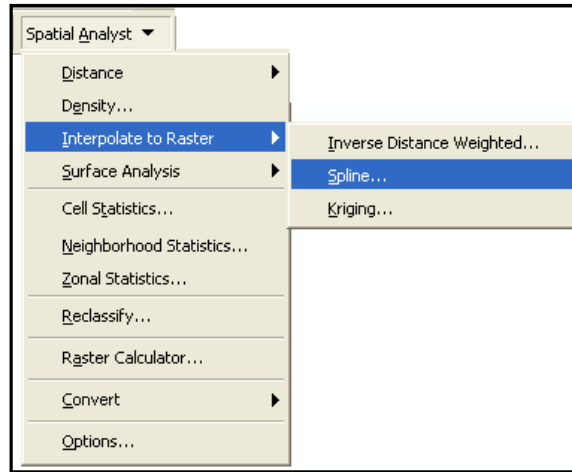
٣ - الكريجنج (Kriging) أكثر الأساليب تعقيداً وأقواها ويطبق طرق إحصائية متطورة ويحتاج دراية ومعرفة بالإحصاء المكاني (geostatistical) لأن البيانات لابد أن تخضع لفحص إحصائي قبل تطبيقها، فهو يعتمد على المسافة والعلاقة بين القيم المعلومة في تنبؤ القيم المجهولة، ومن الممكن في تنبؤ القيم أن تتجاوز القيم المعلومة أو تقل عنها لكن لا تمر عليها من الظواهر كما هو في أسلوب اسبلاين. (شكل ١٦)



شكل ١٦: يوضح مرور خط التنبؤ من أعلى وأسفل النقاط في أسلوب الكريجنج (المصدر Childs, 2004)

تتميز نظم المعلومات الجغرافية بالتعامل مع جميع هذه الأساليب من خلال برنامج المحلل المكاني (Spatial Analyst) الموجود داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية باستخدام نماذج رياضية معدة سلفاً تقوم بتحويل البيانات الموجودة داخل قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase) إلى أشكال مرئية يستطيع المستخدم رؤية هذه البيانات على شكل خرائط مرئية.

فبعدما تعرفنا على طبيعة خريطة التلوث والأساليب الإحصائية التي يمكن من خلالها بناء سطوح تنبؤية التي تمكننا من رؤية انتشار ظاهرة التلوث الهواء مكانياً لتحديد قيم مناطق انتشار التلوث وإعطاء كل منطقة درجة لون معين تعكس قيمة مستوى التلوث فيها، وعمل هذه العملية معقد رياضياً لأننا نحتاج إلى تنبؤ قيم جديدة من خلال قيم النقاط المعلومة. وبما أن برنامج نظم المعلومات الجغرافية مزود بهذه الإمكانيات القادرة على بناء سطوح تنبؤية توضح اختلاف مستويات التلوث وتحديد المناطق الخطرة وعلى ذلك سوف يتم الاعتماد على أسلوب سبلاين (Spline) الموجود ضمن خيارات برنامج المحلل المكاني (Spatial Analyst) وهذا الأسلوب يتنبأ لنا بسطوح تنبؤية تعطينا الانطباع العام في انتشار وتركز الملوثات مع الحفاظ على قيم العينات المدخلة (شكل ١٧) في تصميم خرائط التلوث رغم إن أسلوب الكرجنج (Kriging) لكن حجم العينة (محطات مراقبة جودة الهواء) لا يسمح لنا باستخدام هذه الأسلوب المتطور.



شكل ١٧: طريقة الوصول إلى أسلوب سبلاين (Spline) في حزمة ArcGIS لنظام المعلومات الجغرافية (المصدر عمل الباحث)