

التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات



عقيد / شمسان راجح المالكي

التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات

Fire & Explosion Investigation Accidents

عقيد / شمسان راجح المالكي

رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية - اليمن

(٤٤) ٧ / ٢ / ٢٠٢٣ م

يوزع وينشر مجاناً ولا يباع

Free Not For Sale



(إِنَّا لَا نُضِيعُ أَجْرَ مَنْ أَحْسَنَ عَمَلًا)

صدق الله العظيم

الكهف (٣٠)

الإهداء

الى من أرسل رحمة للعالمين .. إلى الأمي الذي علم المتعلمين ..

(إلى سيد الخلق الكريم)

إلى روح والدي يرحمه الله .. إلى روح والدي يرحمها الله ..
أسأل الله تعالى أن يتقبل أجر هذا العمل ويحتسبه في موازين أعمالهم ..

إلى العاملين في مجال تحقيقات الحوادث والإصابات المهنية
إلى المختصين في حوادث الحرائق والانفجارات

إلى المهتمين بعلم الكيمياء الجنائية ..،،،

إلى كل من يسعى لإظهار الحقيقة من بين الرماد وبعد كل حريق و كارثة ..،،،،

إلى أغلى وطن (بلدي الحبيب اليمن)

أهدي هذا الكتاب ...

شمسان راجح المالكي

فهرست المحتوى

١	غلاف الكتاب
٧	الإهداء
٩	فهرست المحتويات
١٩	مقدمة الكاتب
٢١	مقدمة تمهيدية - التحقيق في حوادث الحرائق
٢٣	الاختصارات
٢٩	المصطلحات
٣٣	الفصل الاول - مبادئ التحقيق في حوادث الحرائق
٣٥	مفهوم التحقيقات في حوادث الحرائق - اسباب التحقيقات
٣٦	مراجع ووثائق التحقيقات
٣٧	فصول الأدلة التشغيلية وإجراءات التحقيقات
٣٩	المتطلبات التي يجب توافرها في المحققين لحوادث الحرائق والانفجارات
٤١	مهارات محققي حوادث الحرائق - المعرفة الموصى بها للمحققين
٤٢	أساسيات التحقيق الفني في حوادث الحرائق - الاساسيات المحدثة
٤٣	خبراء التحقيقات
٤٤	مبادئ ومفاهيم لإنجاح مهام فريق التحقيقات
٤٥	واجبات محققي حوادث الحرائق - أنواع أدلة التحقيقات
٤٦	الطرق العلمية المتبعة في التحقيقات - منهجية التحقيق
٤٧	أنواع حوادث الحرائق - فريق التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات
٤٨	واجبات الخبراء عند الانتقال الى مكان الحادث - واجبات الخبراء في مكان الحادث
٤٩	معدات السلامة الشخصية لفريق التحقيقات - حقيبة المحقق
٥٠	محتويات حقيبة المحقق - أسلوب التحقيق
٥١	مخاطر واعتبارات الصحة والسلامة المهنية في مواقع الحوادث
٥٢	اجراءات السلامة في مواقع حوادث التحقيقات
٥٣	استراتيجيه التحقيق - النقاط الاساسية في موقع الحريق وإجراءات مسئول المكافحة
٥٤	التفتيش والفحص الأولي
٥٥	تعليمات الفحص والمعاينة
٥٦	المعاينة من خارج المبنى - المعاينة من الداخل
٥٧	الحفريات ورفع الانقاض
٥٨	التعامل مع العينات في مسرح الحادثة

٥٩	الفصل الثاني - سلوكيات وديناميكية النار
٦١	سلوكيات النار
٦٢	كيمياء النار - تعريف النار
٦٣	الاشتعال - رباعي الاشتعال
٦٤	أنواع اللهب - لهب عاصف عشوائي - لهب طبقي منتظم
٦٥	تصنيف اللهب من حيث المكونات والشكل والحركة
٦٧	الوان الهب ودرجة حرارتها
٦٨	الاشتعال الذاتي
٧٠	أنواع التأكسد والتغيرات التي تصاحب التفاعلات الحرارية
٧٠	التفاعلات الكيميائية (تفاعلات طاردة للحرارة وتفاعلات ماصة للحرارة)
٧١	تعريفات تتعلق بالاشتعال
٧٣	نواتج الاشتعال - الغازات - الدخان
٧٤	اللهب (الضوء) - الحرارة - العوامل المؤثرة في تطور الحريق
٧٥	مراحل نشوب الحريق (تكوين الاشتعال، الانتشار، التطور، الاخمد)
٧٦	عوامل مؤثره على شدة الحريق
٧٧	مصادر وأنواع الطاقة
٧٨	طرق انتقال الحرارة (التوصيل، الحمل، الإشعاع)
٧٩	مثلث الحريق وعناصر تكوين الاشتعال - حالات الوقود
٨٠	طرق إطفاء النار (عزل الاكسجين، التبريد)
٨١	الحد من كمية الوقود (التجويع) كسر سلسلة التفاعل الكيميائي
٨٢	تصنيف سبب الحريق - حادث عرضي - حادث طبيعي
٨٣	حريق بشكل متعمد - حريق غير معروف (مجهول السبب)
٨٤	اصناف الحرائق وأنواعها - المواد الصلبة والكربونية
٨٥	السوائل القابلة للاشتعال - الغازات القابلة للاشتعال
٨٦	حرائق المعادن - حرائق الكهرباء - حرائق زيوت الطبخ والدهون

٨٧	الفصل الثالث - معاينة مكان الحريق وإجراءات التحقيق
٨٩	مسؤوليات فريق التحقيقات
٩١	معاينة مكان الحريق - تعريف التحقيقات
٩٢	خطوات معاينة موقع الحريق
٩٤	طريقة الدخول لمكان حادثة الحريق لغرض المعاينة والفحص - حرائق اسبابها الكهربائية
٩٥	إجراءات التحقيق الأولية
٩٦	المحافظة على سلامة الآثار المادية في موقع الحادث
٩٧	القواعد الأساسية في جمع المعلومات والتحريات
٩٨	الفحص والمعاينة من الخارج - المعاينة من داخل مكان الحريق
٩٩	رفع المخلفات لفحصها
١٠٠	تصوير موقع الحادث بجميع اجزائه ومراجعته عدة مرات
١٠١	القواعد العامة للتصوير الفوتوغرافي في موقع الحادث
١٠٢	تصوير جوي
١٠٣	منطقة بداية الحريق - العوامل المؤثرة في تحديد بداية الحريق
١٠٤	نقطة البداية (بؤرة الحريق) - تحديد زمن الحريق
١٠٥	مرحلة تصور كيف اشتعل الحريق - مراحل البحث عن المواد الغريبة وأجهزة الحرارة
١٠٦	مرحلة فحص الدوائر الكهربائية
١٠٧	محضر المعاينة
١٠٨	أعداد محضر المعاينة - الرسوم التخطيطية - الرسم التخطيطي لموقع الحادث
١٠٩	إعداد الرسوم التخطيطية لموقع الحادث
١١٠	معدات الفحص والمعاينة والتدقيق في موقع حادثة الحريق
١١١	مراحل التحقيقات
١١٢	استجابة التحقيق - التأمين والحماية - المحافظة على الأدلة ومكان الحادث
١١٣	المعلومات التكتيكية - تقنيات التحقيق - معرفة الحقيقة والحسم والخلاصة
١١٤	مهام المحقق

١١٥	..... الفصل الرابع - مؤشرات ونماذج آثار الحرائق
١١٧	..... مؤشرات ونماذج الحريق - نماذج الحركة - نماذج الكثافة
١١٨	..... ديناميكية إنتاج نماذج الحريق - تحليل أنماط ونماذج الحرائق
١١٩	..... نموذج شكل (V) - نموذج (V) مقلوب - آثار التفحم
١٢٠	..... شكل الحريق المسكوب (المقطورة) - نموذج تكلس الجبس - الخطوط الفاصلة
١٢١	..... العوامل المؤثرة في تكوين الخطوط الفاصلة
١٢١	..... نموذج الساعة الرملية - نموذج الحريق المنخفض
١٢٢	..... نموذج اتجاه السهم - حريق على شكل العجينة - اختراق أرضيه الطوابق والسقوف
١٢٣	..... نماذج الاحتراق في الطوابق
١٢٤	..... ظل الحرارة - المناطق المحمية - نموذج نصف الدائرة - الوان قوس قزح
١٢٥	..... نموذج الحريق التنظيف - نمط الحريق بشكل (U) بالانجليزي
١٢٦	..... نموذج حريق شكل العمود - نموذج التشظي - آثار الحريق ألمائل - نمط الحريق المخروطي الشكل
١٢٧	..... تشققات الزجاج - كثافة الدخان على الواح الزجاج
١٢٨	..... التشوهات على لمبات الكهرباء - نماذج الأماكن المحمية - انماط الحرائق على شكل جلد تمساح
١٢٩	..... تحديد اتجاه النار من خلال وجود السخام على الاشياء المحترقة
١٢٩	..... الوان الدخان ولون اللهب
١٣٠	..... مخطط مؤشرات وأنماط الحرائق وأماكن تواجدها
١٣١	..... أجهزة قياس مدى درجة عمق التفحم
١٣٢	..... آثار القوس الكهربائي - أماكن شائعة لحدوث وميض القوس الكهربائي
١٣٣	..... رسم مخططات القوس الكهربائي
١٣٥	..... اجراءات مخطط إيجاد نقاط حدوث القوس الكهربائي
١٣٧	..... الغرض من رسم الخرائط القوسيه
١٣٧	..... نظرية رسم خرائط القوسيه
١٣٧	..... اجراء رسم خرائط الانحاء
١٣٨	..... رسم الخرائط القوسيه

١٣٩	..... الفصل الخامس - اجهزة الكروماتوجرافيا
١٤١	..... أجهزة الكروماتوجرافيا لاستخلاص بقايا المواد والسوائل البترولية والغازية
١٤٢	..... استخدام أجهزة الكروماتوجرافيا في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات
١٤٣	..... تطبيقات الكروماتوجرافيا
١٤٤	..... أنواع أجهزة الكروماتوجرافيا
١٤٤	..... الكروماتوجرافيا الورقية - كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة - كروماتوجرافيا السوائل
١٤٥	..... كروماتوجرافيا التبادل الأيوني - كروماتوجرافيا الاستبعاد - كروماتوجرافيا غازية - كروماتوجرافيا العمود
١٤٦	..... كروماتوجرافيا السائل عالي الاداء
١٤٦	..... مطياف الكتلة المزوجة
١٤٧	..... كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة
١٤٨	..... أنواع الكواشف - طرق التحليل الطيفي
١٤٩	..... طرق الفصل - طرق الفصل وما يتناسب مع نوعية العينات
١٤٩	..... تقنيات الفصل حسب الخصائص الفيزيائية والكيميائية
١٥٠	..... تصنيف طرائق الكروماتوجرافيا (آلية الفصل ، طبيعة الاطوار ، تقنيه الفصل)
١٥١	..... الاستخلاص بالمذيبات - التبادل الأيوني
١٥٢	..... التحليل الكروماتوجرافي - طرق التحليل
١٥٣	..... كروماتوجرافيا الامتصاص - كروماتوجرافيا التبادل الأيوني - كروماتوجرافيا التجزئة
١٥٣	..... كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة - الكروماتوجرافيا الغازية - طرق تطهير البقع المفصولة
١٥٤	..... الطرق النظامية لاستخلاص وتحليل العينات - أبرز طرق التحليل الكمي
١٥٥	..... الطرق المعتمدة لتنقية وتحضير العينات - أكواد طرق الاستخلاص
١٥٦	..... كروماتوجرافيا الألفة - مطياف فورير للأشعة تحت الحمراء
١٥٦	..... مستكشف التأين اللهي - مستكشف التأين الضوئي
١٥٨	..... مطياف الكتلة ذو التأين المباشر اللحظي - بعض تطبيقات في التحليل الجنائي(DART-MS)
١٥٩	..... نظريات الفصل الكروماتوجرافي
١٦٠	..... خصائص بعض أنواع الكواشف
١٦١	..... تعليمات السلامة في مختبرات تحليل العينات وفصلها

١٦٣	..... الفصل السادس - حرائق العمد
١٦٥	..... حرائق العمد (Arson) - دوافع حرائق العمد
١٦٦	..... مراحل ارتكاب الحريق العمد (السبب ، التفكير ، التخطيط ، التجهيز ، التنفيذ ، التمويه)
١٦٧	..... التحقيق في حوادث الحريق العمد - منهجية التحقيق في حوادث الحرائق العمد
١٦٨	..... عزل وتأمين مكان الحريق - تعاون رجال الاطفاء
١٦٨	..... معلومات مكان الحريق
١٧٠	..... الكشف عن مكان الحريق - تحديد بداية الحريق
١٧١	..... ملاحظات واعتبارات تناقش عند تحديد بداية الحريق
١٧٢	..... طرق افتعال الحريق العمد (طريقة مباشرة - طريقة غير مباشرة)
١٧٢	..... المواد المستعملة في الحرائق العمد
١٧٣	..... وسائل الحريق العمد (اعواد الكبريت ، شموع الاضاءة ، لمبات الكيروسين ، مسرعات الاشتعال)
١٧٤	..... استخدام أجهزة الكترونية ، السيجارة وأعواد الكبريت ، فتيل القطن ، عيدان البخور
١٧٥	..... استخدام الورق ، المشاعل والمفرقعات ، قنابل المولوتوف ، أجهزة الاستشوار
١٧٦	..... استخدام أجهزة اطلاق الحرارة ، اجهزة التدفئة
١٧٧	..... وسائل احداث الحرائق (الكهرباء ، اجهزة التدفئة ، الشمس ، المواد الكيميائية)
١٧٨	..... الاشتعال الذاتي ، القوارض ، المفرقعات والألعاب النارية ، المقذوفات ، الاشعاع الحراري والكبريت
١٧٩	..... بعض ظواهر الحريق العمد (آثار اقتحام ، وجود مسرعات ، عيدان الثقاب ، حرائق متفرقة)
١٧٩	..... إخلاء المواد الثمينة ، وقوع جرائم اخرى
١٨٠	..... اختفاء سجلات أو حرقها ، وجود آثار سوائل ومسرعات ، قطع زجاج نظيفة من الداخل
١٨١	..... المواد المؤكسدة
١٨٢	..... أجهزة الكروماتوجرافيا وتحليل بقايا الحرائق
١٨٣	..... اجهزة التعرف على ايجاد المسرعات - استخدام الكلاب المدربة
١٨٤	..... النتائج وتقارير حوادث الحرائق العمد
١٨٥	..... جهاز الكروماتوجرافيا الغازي المقترن بمحاقن الفراغ الرأسي
١٨٦	..... الآثار المادية وطريقة حفظها وإجراءات التعامل معها
١٨٧	..... الدوافع والأسباب في حرائق العمد
١٨٨	..... درجة انصهار المعادن

١٨٩	..... الفصل السابع - حوادث الانفجارات
١٩١	..... حوادث الانفجارات - استخدامات المتفجرات فئات المتفجرات (كيميائي ، ميكانيكي ، نووي)
١٩٢	..... خصائص المتفجرات الكيميائية وكيفية تصنيفها حسب معدل التحلل والتركيب الكيميائية
١٩٣	..... تصنيف المتفجرات من حيث الشكل والاستخدام (صلبة ، لدائن ، سائلة ، دافعة ، محرقة)
١٩٤	..... مثلث التفاعلية - تأثيرات قوة الانفجار
١٩٥	..... مرحلة الضغط الايجابي للانفجار - مرحلة الضغط السلبي للانفجار
١٩٦	..... توصيف اضرار الانفجار - منخفض الدمار في البنائات والمساكن
١٩٦	..... مرتفع الخراب والدمار في البنائات والمساكن
١٩٧	..... طرق وأساليب تحليل المتفجرات - طرق لتحليل آثار المتفجرات
١٩٨	..... اجراءات الوقاية من فح الانفجارات - اشياء ملفته وتثير الانتباه في موقع الحادث
١٩٨	..... اجراءات الحماية من الانفجارات
١٩٩	..... متفجرات غير عضوية - متفجرات شائعة الاستخدام
٢٠٠	..... خلاصة بالتقنيات المستخدمة في تحليل آثار الانفجارات
٢٠١	..... تصنيف المواد المتفجرة (من حيث الخطورة التدمير والحساسية)
٢٠٢	..... الطرق التي تؤدي الى انفجار العبوات المضغوطة(ميكانيكية ، حرارية ، كيميائية)
٢٠٣	..... تصنيف المتفجرات منخفضة وعالية (اولية) متفجرات عالية (ثانوية) وثلاثية مخلوطة
٢٠٤	..... التصنيف العام للمتفجرات (المكونات الرئيسية ونوعية المتفجر)
٢٠٥	..... اجهزة استكشاف آثار الانفجارات ومحدوديتها
٢٠٦	..... تصنيف المتفجرات من حيث الاستخدامات (تجارية ، عسكرية ، مرتجلة)
٢٠٧	..... تعليمات لسلامة المحققين اثناء المعاينة ورفع الانقاض لأخذ العينات من مخلفات الانفجار
٢٠٨	..... الانفجار الغباري
٢٠٩	..... شروط حدوث الانفجار الغباري - الانفجار الاحتراقي
٢١٠	..... اعادة تجميع قطع وأجزاء اجهزة ومواد التفجير
٢١١	..... تحديد بقعة الانفجار ومصدر حدوثه
٢١٢	..... أنواع المتفجرات العضوية والمتفجرات الغير عضوية
٢١٣	..... الديناميكا الحرارية - قوانين الترموديناميكا
٢١٤	..... التفاعلات الكيميائية حسب التغير الحراري

٢١٥	الفصل الثامن - استفسارات وأسئلة المحققين
٢١٧	استفسارات المحققين وأسئلة التحقيق في حوادث الحرائق
٢١٧	محتويات حقيبة المحقق في حوادث الحرائق - المقصود بمعاينة مكان الحادث
٢١٨	الطريقة الصحيحة لرفع الدليل
٢١٨	الآثار المادية
٢١٩	طريقة حفظ الآثار المادية من منطقة الحريق
٢١٩	طريقة الدخول لمنطقة الحريق للمعاينة والفحص
٢١٩	طريقة كشف الحرائق المتسببة بالكهرباء
٢٢٠	الاسباب الشائعة لحرائق العمد
٢٢٠	تصوير مكان الحريق بجميع تفاصيله وأجزائه ومراجعته عدة مرات
٢٢١	أدوات المحقق في جمع مصادر المعلومات والحقائق حول الحادث
٢٢٢	قواعد يجب مراعاتها أثناء التحقيقات والاستفسارات
٢٢٣	اسئلة المحققين
٢٢٦	اجراءات وقواعد تسهم في التعرف على اسباب الحريق
٢٢٧	البحث عن المواد الغريبة والمساعدة على الاشتعال
٢٢٧	فحص الدوائر الكهربائية
٢٢٨	خطوات وتساؤلات التحقيق
٢٢٩	طرق البحث عن الادلة في موقع الحادثة
٢٣٠	كيفية امتداد وانتقال النار
٢٣٠	بواسطة انتقال الشرر والهواء الحار عن طريق تيارات الحمل
٢٣٠	بواسطة انتقال الاشعاعات الحارة - بواسطة التوصيل والملامسة
٢٣١	بواسطة انتقال الغازات والأبخرة
٢٣٢	ظاهرة الارتداد الاشعاعي (الباكدرافت)
٢٣٣	ظاهرة الاشتعال الوميضي العابر
٢٣٤	اسباب الحرائق بشكل عام
٢٣٦	المؤشرات والدلائل على احتمالية حدوث حرائق العمد
٢٣٨	خطوات التحقيق

٢٣٩	..... الفصل التاسع - الكيمياء والأدلة الجنائية
٢٤١	..... علم الكيمياء والأدلة الجنائية
٢٤٣	..... دور الكيمياء الجنائية في التحقيقات
٢٤٤	..... آثار الحريق في موقع الحادثة (الحريق)
٢٤٥	..... اقسام الأدلة الجنائية
٢٤٦	..... خبير فحص آثار الحرائق - علم التحقيق الجنائي الفني
٢٤٧	..... فائدة الأدلة الجنائية في تحقيقات الحرائق وأهمية الأدلة في مكان الحادث والمحافظة عليها
٢٤٨	..... التحليل الكيميائي في تحقيقات الحرائق - خطوات التحري وجمع المعلومات
٢٤٩	..... إجراءات التحريات وما يدعم التحريات
٢٥٠	..... تقارير التحريات
٢٥١	..... الاشكاليات المصاحبة للتحريات - الطب الشرعي ودوره في كشف ملابسات الحوادث
٢٥٢	..... واجبات الطبيب الشرعي
٢٥٣	..... واجبات المحقق الجنائي - واجبات الكيميائي الجنائي - واجبات خبير التصوير الجنائي
٢٥٤	..... ملاحظات - المعمل الجنائي وأقسامه التخصصية
٢٥٥	..... أجهزة المعمل الجنائي
٢٥٧	..... تحاليل المعمل الجنائي - حقبة رفع البصمات
٢٥٨	..... الاستجواب بجهاز كشف الكذب - مخطط أماكن تواجد الشهود
٢٥٩	..... البصمات ودور التقنيات الحديثة في الاثبات الجنائي
٢٦٠	..... الأدلة الجنائية ودورها في اثبات الحادثة وأهميتها
٢٦٢	..... الاساليب الحديثة في الاثبات الجنائي وبيان حجيتها
٢٦٤	..... شهادة خبراء تحقيقات حوادث الحرائق في المحاكم
٢٦٥	..... اعتبارات حقائق التحقيقات والتحليل العلمي
٢٦٧	..... علم الاثروبولوجيا الشرعية
٢٦٩	..... علم الآثار الشرعية
٢٧٠	..... علم التاريخ الحفري الجنائي
٢٧١	..... دور تقنية النانو في الاثبات الجنائي
٢٧٢	..... تخصصات الكيمياء الجنائية أقسامها وفروعها

٢٧٣	..... الفصل العاشر - الاستنتاجات والفرضيات ونتائج التحقيقات
٢٧٥	..... الاستنتاجات والفرضيات النهائية
٢٧٦	..... الفرضيات
٢٧٧	..... مستويات اليقين
٢٧٩	..... تقييم مكان الحريق وصياغة الفرضيات
٢٨٠	..... الغرض من التحقيقات في حوادث الحرائق وإجراءات التحقيق الأولية
٢٨٠	..... مقارنة الفرضيات
٢٨١	..... مقارنة الفرضية واختبار الفرضية لتأكيد صحتها واعتمادها
٢٨٢	..... اختبار الفرضية من خلال الاستدلال الاستنتاجي
٢٨٣	..... تحديد الفرضيات النهائية - وسائل اختبار الفرضيات
٢٨٣	..... أساليب الاستدلال
٢٨٤	..... شروط يجب توفرها عند اختيار الفرضيات لاختبارها
٢٨٥	..... اختبار الفرضيات
٢٨٥	..... تطوير الفرضيات
٢٨٦	..... تحديد الفرضية النهائية
٢٨٦	..... تأكيد التحيز
٢٨٧	..... تجنب الافتراض
٢٨٨	..... استعراض النظراء
٢٨٩	..... خطوات الاساليب العلمية في تحقيقات حوادث الحرائق
٢٩٠	..... التعرف على الاحتياجات - حدد المشكلة - جمع البيانات - تحليل البيانات
٢٩٠	..... صياغة الفرضيات وتطويرها - مقارنة الفرضيات - رأي الخبراء النهائي
٢٩١	..... خلاصة التحقيقات ومرفقات ونائق التحقيقات
٢٩٢	..... التقرير النهائي
٢٩٣	..... كتابة التقرير وما يجب ان يتضمنه
٢٩٤	..... مخطط اماكن التقاط الصور
٢٩٥	..... المراجع الانجليزية
٣٠١	..... المراجع العربية

مقدمة الكاتب

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين ، وعلى آله ومن تبع هداه ، وسار على نهجه واقتدى بأثره .، يسرني أن أقدم هذا الكتاب الخامس (التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات) التحقيق في حوادث وكوارث الحرائق والانفجارات يتطلب جهد ومهارات متنوعة من قبل محققي حوادث الحرائق والانفجارات ، اضافة الى التعاون من قبل جميع المعنيين الذين لهم علاقة بالحريق ابتداءً بالمستجيبين الاوائل من رجال اطفاء او المسعفين الطبيين ورجال الانقاذ أو رجال الامن وعناصر الشرطه والشهود وكل من عايش او شاهد الحادثة ، وانتهاء بخبراء التحقيق في حوادث الحرائق ، يتم طلب المعلومات الاولية من المستجيبين الاوائل قبل دخول خبراء التحقيق منطقة الحادثة او الكارثة ، لتكوين فكره مبدئية عن الحريق وبدايته ، وكيفيه حدوثه ، لا يعتمد عليها ، ولا تعتبر نهائية ، وإنما نقطة انطلاق وبدء اجراءات التحقيق ، والتي غالباً ما تتضمن هذه المرحلة (وضع خطة التحقيق ، المعلومات الاولية من المستجيبين الاوائل والشهود القاء نظرة أولية على مكان الحريق ، والمعاينة والفحص من الخارج اولاً ثم من الداخل ، رفع الحطام وفحصه ، تصوير منطقة الحريق بجميع اجزائها وتجميع الادلة والاستنتاجات وفرضيات الحادث ودراستها بعمق ، اضافة الى نتائج وفحوصات المختبر الجنائي وتقارير الطب الشرعي في حالة الاصابات والجنايات ، ونتائج اجهزة الكروموتوجرافيا ان دعت الحاجة اليها) عندها يمكن للمحققين معرفة الحقيقة الكاملة عن سبب الحريق وكيف بدأ وانتشر وما هي المواد التي استخدمت لإضرام الحريق إن كان عمداً.

يمكن ان تعاد هذه الاجراءات عدة مرات لتبيان الحقيقة ولتشكيل صورة لكيفية اندلاع الحريق وسببه ، حيث ان التقارير النهائية والاستنتاجات الاخيرة ستكون مبنية على حقائق علمية وتفسيرات منطقية وافتراسات واقعية ، ليست مجرد اراء وتكهنات شخصية ، كون خطأ خبير التحقيق في حوادث الحرائق اثناء اعطاء حكمة وتقديره النهائي للجهات الرسمية او المحاكم الجنائية في بعض الحالات سيؤدي حتماً الى إنهاء حياة شخص بريء ، أو الحكم عليه بالسجن المؤبد وهذا يتنافى مع المبادئ الانسانية ومبادئ وأخلاق هذه المهنة التي اعطائها القانون سلطة قانونية في ابداء الرأي النهائي والحاسم عن مسببات الحرائق ومن المستفيد منها ولماذا تم عملها ، وبناء على رأى محققي حوادث الحرائق وشهادتهم سيتم اصدار حكم من قبل قضاة المحاكم الجنائية ، لهذا السبب وجب على محققي حوادث الحرائق والانفجارات التحري والصدق والأمانة في تقاريرهم واستنتاجاتهم النهائية .

لأهمية الموضوع وضعت المنظمة الامريكية الوطنية للحماية من الحرائق (NFPA) معايير وشروط المؤهلات المهنية والتي يجب ان يمتاز بها محققي حوادث الحرائق والانفجارات (NFPA 1033) وكذلك الأدلة

التشغيلية وإجراءات التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات (NFPA 921) معترف بها في المحاكم لتقييم جودة التحقيق.

NFPA 921 هو دليل المهنة تستخدمه المحاكم لتقييم جودة التحقيق ومهنية المحقق ومدى توافق تصويره مع شروط ومعايير وإجراءات التحقيق ، قد يُطلب من المحققين الاستشهاد والقراءة من النص لتعزيز ودعم كل ما يطرحه المحقق من تصورات وإيضاحات .

اما معيار وشروط NFPA 1033 فهي المعايير الأدنى اللازمة التي يجب ان يمتلكها المحقق في حوادث الحرائق والانفجارات مثل قاعدة المعرفة التعليمية وموارد الأداء الوظيفي (JPRs).

يتطلب من المحققين أن يظلوا محدثين في الموضوعات المدرجة في (NFPA 1033) على أنها (المعرفة المطلوبة) من حيث صلتها بتحقيقات الحرائق، والمتضمنة (علم الحرائق ، كيمياء النار ، الديناميكا الحرارية ، ديناميكا النار ، ديناميكا الانفجارات ، التحقيق في الحرائق ، تحليلات نماذج وأنماط الحرائق وتأثيراتها ، منهجية التحقيق في الحريق ، تقنية التحقيق في الحريق ، توثيق الأدلة وجمعها وحفظها وتحليل الفشل والأدوات التحليلية وأنواع المتفجرات وكيفية آلية الانفجارات).

الكثير من الكتب والمراجع العربية التي لها مسميات متقاربة لهذا الكتاب والتي تتحدث عن كيفية التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات ، جميعها متوفرة على الانترنت للإعلان عنها فقط ، وان اردت نسخه منها فعليك ان تطلب وتدفع ، اما هذا الكتاب مجاني ، فيحق للجميع الاطلاع والمعرفة والنقل .

أمل أن أكون قد أدت ولو جزء بسيط من واجبي في أداء هذا العمل الانساني لخدمة الاخرين ولغرض الاستفادة منه لذوي الاختصاص ، فان أوفيت فهذا بعون الله وفضله وان قصرت فمن نفسي رغم حرصي الشديد في نقل المعلومة من مصادرها الاصلية .،

أسأل المولى عز وجل أن يمن علينا جميعا بالعافية والسلامة ، والله ولي الهداية والتوفيق ،،

شمسان راجح المالكي

صنعا - فبراير ٢٠٢٣

Shamsan.rageh@gmail.com

Mobile – 00967771578524

مقدمة تمهيدية عن الكتاب

التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات يتم من خلال استخدام نهج وأدلة توجيهية وشروط ومعايير معتمدة ومتعارف عليها ويتطلب مجهود ومهارات كثيرة لاسيما وان التعقيدات التي يتم مواجهتها أثناء مراحل وإجراءات التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات غالباً ما تكون مربكة للمحققين ، ولكن الصبر والالتزام بالمبادئ العلمية الأساسية والمنهجية حتما سيؤدي عادة إلى تشخيص معقول ومقنع لأسباب حادثة الحريق إذا كانت هناك بيانات موثوقة كافية ، هذه المبادئ الأساسية للاحتراق ، والوقود ، وتأثيرات الحرارة ، معايير وشروط المؤهلات المهنية والتي يجب ان يمتاز بها محققي حوادث الحرائق والانفجارات (NFPA 1033) وكذلك الأدلة التشغيلية وإجراءات التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات بالإضافة إلى مبادئ البحث العلمي التي لا تقل أهمية ، قواعد ومنهجيات وأدلة التحقيقات هي اهتمامات هذا الكتاب.

أشتمل هذا الكتاب على (١٠) فصول :-

- الفصل الاول - مبادئ التحقيق في حوادث الحرائق.
- الفصل الثاني - سلوكيات وديناميكيات النار.
- الفصل الثالث - معاينة مكان الحريق وإجراءات التحقيق.
- الفصل الرابع - مؤشرات ونماذج آثار الحريق.
- الفصل الخامس - اجهزة الكروماتوجرافيا ودورها في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات.
- الفصل السادس - حرائق العمدة.
- الفصل السابع - حوادث الانفجارات.
- الفصل الثامن - استفسارات المحققين وأسئلة التحقيق .
- الفصل التاسع - علم الكيمياء والأدلة الجنائية.
- الفصل العاشر - الاستنتاجات والفرضيات ونتائج التحقيقات.

اسأل الله ان يوفقني على اثراء المحتوى العربي ونشر المعرفة في أوساط المهتمين بعلم التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات وان يكون هذا الكتاب ذو فائدة .،،

شمسان راجح المالكي

صنعاء - اليمن

الاختصارات

Abbreviation

- ١- The International Association of Arson Investigators (IAAI)
الرابطة الدولية لمحقيقي الحرائق المتعمدة
- ٢- The National Association of Fire Investigators (NAFI)
الرابطة الوطنية لمحقيقي الحريق
- ٣- Fire Investigation Technician (FIT)
فني تحقيقات الحرائق
- ٤- Evidence Collection Technician (ECT)
فني جمع الأدلة
- ٥- Job Performance Requirement (JPR)
متطلبات الأداء الوظيفي
- ٦- Fire Emergency Service Higher Education (FESHE)
التعليم العالي لخدمات طوارئ الحرائق
- ٧- Deoxyribonucleic acid (DNA)
الحمض النووي الريبى (دي أن أيه)
- ٨- Hazardous Materials (HAZMAT)
مواد خطرة
- ٩- Fire Services Department (FSD)
إدارة خدمات الإطفاء
- ١٠- First Responder (FR)
المستجيب الأول
- ١١- Firefighter (FF)
رجل إطفاء
- ١٢- Headquarters(HQ)
المقر الرئيسي (القيادة)
- ١٣- Fire Investigation(FI)
تحقيقات الحرائق
- ١٤- National Fire Protection Association(NFPA)
الجمعية الوطنية للحماية من الحرائق(امريكا)
- ١٥- Polyvinyl Chloride(PVC)
كلوريد متعدد الفينيل
- ١٦- Fire and Rescue Service (FRS)
خدمات الإطفاء والإنقاذ

- Fire Arson Investigation (FAI) - ١٧
تحقيقات حرائق العمد
- Fire Behavior Analyst (FBAN) - ١٨
محلل سلوك النار
- Ammonium Nitrate & Aluminium Powder (ANAL) - ١٩
نترات الأمونيوم ومسحوق الألمنيوم
- Ammonium Nitrate and Fuel Oil (ANFO) - ٢٠
نترات الأمونيوم مخلوطة مع الوقود (مادة متفجرة)
- Infrared (IR) - ٢١
الأشعة تحت الحمراء
- Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH) - ٢٢
خطر مباشر على الحياة والصحة
- Self Contained Breathing Apparatus (SCBA) - ٢٣
أجهزه التنفس المحمولة ذاتيا
- Standard Operating Guideline(SOG) - ٢٤
دليل التشغيل القياسي
- Standard Operating Procedure (SOP) - ٢٥
الاجراءات التشغيلية القياسية
- Personal Protection Equipment (PPE) - ٢٦
معدات الحماية الشخصية
- Lower Flammable Limit (LFL) - ٢٧
الحد الأدنى للاشتعال
- Upper Flammable Limit(UFL) - ٢٨
الحد الأعلى للاشتعال
- Lower Explosive Limit(LEL) - ٢٩
الحد الأدنى للانفجار
- Upper Explosive Limit(UEL) - ٣٠
الحد الأعلى للانفجار
- Boiling Liquid Expansion Vapor Explosion(BLEVE) - ٣١
ظاهرة انفجار تمدد الغازات (BLEVE Phenomenon)
- Unconfined Vapor Cloud Explosion (UVCE) - ٣٢
ظاهرة انفجار غيمة الغاز المفتوحة
- The Federal Bureau of Investigations (FBI) - ٣٣
مكتب التحقيقات الفيدرالي

- Emergency Medical Services(EMS) -٣٤
خدمات الطوارئ الطبية
- United States Fire Administration (USFA) -٣٥
إدارة إطفاء الحرائق الأمريكية
- Gas Chromatography/Isotope Ratio Mass Spectrometry (GC/IRMS) -٣٦
كروماتوجرافيا الغاز اللونية / مقياس الطيف الكتلي لنسبة النظائر
- Ignitable liquids (IL) -٣٧
السوائل المشتعلة
- American Society for Testing and Materials (ASTM) -٣٨
الجمعية الأمريكية لفحص المواد
- Explosive Ordnance Disposal (EOD) -٣٩
التخلص من الذخائر المتفجرة
- Flame-ionization detector (FID) -٤٠
كاشف التأين باللهب
- Solid-Phase Micro-Extraction (SPME) -٤١
استخلاص دقيق للطور الصلب
- Photo Ionization Detectors (PID) -٤٢
كاشفات التأين بالصورة (ضوئي)
- Gas chromatography with mass spectrometry (GC-MS) -٤٣
كروماتوجرافيا الغاز مع مطياف الكتلة
- Combustible Gas Detectors (CGD) -٤٤
أجهزة كشف الغازات القابلة للاحتراق
- Atomic Mass Units (AMU) -٤٥
وحدات الكتلة الذرية
- Gas chromatography (GC) -٤٦
كروماتوجرافيا الغاز
- Transmission Electron Microscopy (TEM) -٤٧
المجهر الإلكتروني للإرسال
- Thin – layer chromatography (TLC) -٤٨
كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة
- Polarized light microscopy (PLM) -٤٩
الفحص المجهرى للضوء المستقطب
- Scanning Electron Microscopy (SEM) -٥٠
المسح المجهرى الإلكتروني

- 51 - Thermal – conductivity (TCD)
الموصلية الحرارية
- 52 - Nitrocellulose (NC)
نيتروسيليلوز
- 53 - Nitroglycerine (NG)
النتروجليسرين
- 54 - Improvised Explosive Device (IED)
عبوة ناسفة بدائية الصنع (مرتبلة)
- 55 - Radiological Dispersive Device (RDD)
جهاز التشتت الإشعاعي
- 56 - ion mobility spectrometer (IMS)
مطياف الانتقال الأيوني
- 57 - Triacetone triperoxide (TATP)
ثلاثي أسيتون ثلاثي البيروكسيد
- 58 - Trinitrotoluene (TNT)
ثلاثي نيتروتولوين
- 59 - Desorption Electro Flow-Focusing Ionization (DEFFI)
التأين بالتركيز على التدفق الكهربائي بالامتصاص
- 60 - Ethylene Glycol Dinitrate (EGDN)
إيثيلين جلايكول ثنائي النترات
- 61 - Dinitrotoluene (DNT)
ثنائي نيتروتولوين
- 62 - Energy Dispersive X-Ray (EDX)
الأشعة السينية المشتتة للطاقة
- 63 - Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IRS)
مطياف فورييه لتحويل الأشعة تحت الحمراء
- 64 - Hexamethylene tri peroxide Diamine (HMTD)
هيكساميثيلين ثلاثي بيروكسيد الديامين
- 65 - Inductively Coupled Plasma (ICP)
البلازما المقترن بالحث
- 66 - Liquid Oxygen Explosive (LOX)
متفجرات الأكسجين السائل
- 67 - Pentaerythritol Tetra Nitrate (PETN)
نترات خماسي إريثريتول رباعي النترات

- Homemade Explosives (HMEs) -٦٨
متفجرات محلية الصنع
- X-Ray Diffraction (XRD) -٦٩
حيود الأشعة السينية بتشتت الضوء
- X Ray Fluorescence (XRF) -٧٠
تألق الأشعة السينية
- Scanning Electron Microscope/Energy Dispersive X-Ray System (SEM/EDX) -٧١
مجهر المسح الإلكتروني / نظام الأشعة السينية المشتت للطاقة
- High- Explosives (HE) -٧٢
متفجرات ذو درجة عالية
- Low- Explosives (LE) -٧٣
متفجرات منخفضة الدرجة
- Inductively Coupled Plasma (ICP) -٧٤
البلازما المقترنة بالحث
- Hexamethylene Tri Peroxide Diamine (HMTD) -٧٥
هيكساميثيلين ثلاثي بيروكسيد ديامين
- Microbial Biosensors -٧٦
المستشعرات الحيوية الميكروبية
- Direct Analysis In Real Time Mass Spectrometry (DART-MS) -٧٧
مطياف الكتلة ذو مصدر التأين اللحظي المباشر
- Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS) -٧٨
مطياف (رامان) السطحي المحسن
- Triaminotoluene (TAT) -٧٩
ثلاثي امينو تولين
- Dinitrobenzene (DNB) -٨٠
ثنائي نيترو البنزين
- Frequency Modulated Infrared (FMIR) -٨١
تردد الأشعة تحت الحمراء
- Surface Acoustic Waves (SAW) -٨٢
الموجات الصوتية السطحية
- Portable Isotopic Neutron Spectroscopy (PINS) -٨٣
مطياف نيوترون النظائر المحمول
- Enzyme-Linked Immunosorbent Assay(ELISA) -٨٤
مقايسة الممتز المناعي المرتبط بالإنزيم

Scanning Electron Microscopy (SED) -٨٥

المجهر الالكتروني الماسح

Laser-Induced Fluorescence (LIF) -٨٦

التألق الضوئي الناجم عن الليزر

Ultraviolet Detector (UVD) -٨٧

كواشف الاشعة فوق البنفسجية

Gunshot Residue (GSR) -٨٨

مخلفات وبقايا الإطلاق الناري

المصطلحات

Terminology

- ١- DNA او البصمة الوراثية (Deoxyribonucleic acid)
الحمض النووي الريبي المنقوص الاكسجين ، جزيء طويل جداً ومعقد مصنوع من الجينات موجود في كل خلية من خلايا الجسم ولها نواة، لا تملك خلايا الدم الحمراء نواة ولا تحتوي بالتالي على د.ان.أية
- ٢- الاثر المادي (Physical Trace)
هو العينة التي ترفع وتحرز من مكان الحريق او مسرح الحادثة لغرض فحصها.
- ٣- الدليل المادي (Physical Evidence)
الاثر الذي يعطي نتيجة ايجابية بعد تحليله ومقارنته بالعينات القياسية.
- ٤- جمع الأدلة والحفاظ عليها (Collecting and Preserving Evidence)
يجب المحافظه على الأدلة القيمة من خلال التعرف عليها وتوثيقها وجمعها بشكل صحيح لاختبارها وتقييمها لمعرفة صلتها بمسببات الحادث .
- ٥- تحديد تاريخ الكربون
طريقة لمعرفة عمر الشيء
- ٦- علم الأنثروبولوجيا (Anthropology)
علم يهتم بدراسة بقايا الكائنات البشرية ومعرفة هويات المتوفين في الحوادث.
- ٧- فئات الدم (الفصائل)
الدم البشري لة فئات اربع A,B,AB,& O
- ٨- علم القذائف
دراسة المسار الذي تسلكه قذيفة أو رصاصة (الفحص التقني للرصاصات والأسلحة المستخدمة في الجرائم)
- ٩- المسرعات - Accelerants
مواد مثل البترين ومخفف الطلاء والكحول تعمل على تسريع عملية الاشتعال وانتشار الحريق.
- ١٠- حريق العمدة - Arson
افتعال واندلاع الحريق عمدًا بقصد الضرر.
- ١١- أنماط الاحتراق - Fire Patterns
أنماط ونماذج حرائق ملحوظة انتجتها المواد المشتعلة أثناء احتراقها وعملت أثار على الموجودات
- ١٢- شكل في - V-Patterns
حريق يحدث نتيجة للهيب وحرارة الحمل الحراري والإشعاعي من غازات وأدخنة اعمدة الحريق المتصاعدة.

- ١٣- منشأ الحريق (نقطة أصل الحريق) – Point of Fire Origin
المكان الذي بدأ فيه الحريق (بؤره الحريق)
- ١٤- لون الدخان – Color of Smoke
لون الدخان يشير الى نوع المادة (المشتعلة) التي تم حرقها.
- ١٥- لون اللهب – Color of Flames
لون اللهب يشير إلى درجة حرارة النيران المشتعلة .
- ١٦- تحديد اصل الحريق (منشأ وبؤره الحريق) Fire Origin Determination
بداية الحريق Point of Origin
- ١٧- انتشار النار (Fire Spread)
حركة الحريق وانتشاره من خلال الوقود المتاح المحترق والمواد المشتعلة ونوعيتها وطبيعة مكان الحريق
- ١٨- تحليل الحريق (Fire Analysis)
عملية مراجعة سلوكيات وديناميكيات الحريق وتأثيراته وتطوره لاتخاذ الاجراءات الضرورية
- ١٩- تأثيرات الحريق (Fire Effects)
التأثيرات الفيزيائية والبيولوجية والبيئية للحريق على البيئة المحيطة.
- ٢٠- المختبر الجنائي (Forensic Laboratory)
إجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية ، للتعرف على الاسباب والجناة وكشف غموض الحوادث والجرائم وذلك باستخدام افضل الطرق والوسائل العلمية الحديثة .
- ٢١- شكل U (U-shape)
يشير الى تعدد انسكاب الوقود
- ٢٢- أنماط التفحم (Char Patterns)
علامات شقوق وأخاديد متفحمة من جراء تأثيرات الوقود والأبخرة المتصاعدة من المواد المحترقة.
- ٢٣- الاستنتاجات (Conclusions)
هي فرضيات نهائية وما يليها من خاتمة وخلاصه للحدث ، يتم استخلاصها نتيجة اختبار الفرضيات يجب استخلاص الاستنتاجات وفقاً للمبادئ والأدلة التوجيهية والعلمية.
- ٢٤- ديناميكيات النار (Fire Dynamics)
الدراسة التفصيلية لكيفية التفاعلات الكيميائية وعلوم الحرائق والتخصصات الهندسية لميكانيكا السوائل ونقل الحرارة وتأثيراتها على سلوك النار وتطورها.

٢٥- ظل الحرارة Heat Shadows

نماذج تحدث على المواد المحترقة من جراء الحواجز التي تمتص الطاقة الحرارية وتعكسها بتأثيرات ظلية.

٢٦- كلاب الهيدروكربونية (Hydrocarbon Dogs) Canine

كلاب مدربة على اكتشاف المواد المسرعة بحاسة الشم الفعالة والفائقة التمييز.

٢٧- مراجعة النظراء (Peer review)

مراجعة فنية يقوم بها محقق موقع الحريق إما من داخل أو خارج المؤسسة ويجب ان يكون ذو كفاءة تساوي أو تفوق كفاءة معد التقرير النهائي ، الغرض من مراجعة الأقران هو فحص النتائج الفنية للتقرير قبل تقديمه في عملية قضائية وفي حالة عدم توفر المراجع النظير ، يجب إجراء فحص دقيق جدا.

٢٨- مستوى اليقين (Level of Certainty)

مستوى اليقين يصف قوة الرأي والاستنتاج للمحقق بما توصل اليه من معلومات وإثباتات.

٢٩- سبب الحريق (Cause of fire)

تسلسل الأحداث والحركات والإجراءات التي تؤدي إلى وصول وتلامس مصدر الاشتعال الحراري بالمواد القابلة للاشتعال مما يؤدي إلى حدوث حريق وبالتالي معرفة سبب الحريق.

٣٠- التحقيق الجنائي (Forensic Investigation)

التحقيق الجنائي هو التحري والتدقيق في البحث تلمساً لمعرفة المتسبب أو من قام بالحادث (الجنائية) للوصول الى الجاني في جنائية ارتكبت ، من أولى متطلباته الأساسية استعمال الوسائل المشروعة للتحقيق.

٣١- فريق التعامل مع الكلاب المدربة (K-9 Handlers)

فريق متخصص في التعامل مع الكلاب البوليسية المدربة لاكتشاف أماكن المسرعات والمواد الخطيرة.

٣٢- الاساليب والمنهجية العلمية (Scientific Methods)

منهج علمي يستخدم في العلوم الفيزيائية والكيميائية مبني على تحليل وتقييم البيانات وصولاً الى تفسيرات علمية ونتائج مقنعة لأسباب ومسببات الحوادث.

٣٣- أجهزة الكروماتوجرافيا (Chromatographic Devices)

أجهزة استخلاص وتحليل وفصل المركبات من المخاليط ومخلفات المواد الكيميائية وبقايا الحرائق لمعرفة نسبه ونوعيه المسرعات والمواد القابلة للاشتعال وكذا المواد القابلة للانفجار .

٣٤- تقنية النانو (Nano Technology)

تكنولوجيا تتعامل مع المواد الناشئة التي لها حجم يساوي (١٠٠) نانو متر أو اقل ، تقنيات الكترونية ذو جزيئات متناهية في الصغر (التكنولوجيا المجهرية الدقيقة)

٣٥- القوس الكهربائي (Electric Arc)

قوس الضوء والحرارة ، وميض القوس الكهربائي ناتج عن انتقال الكهرباء عبر الهواء بين نقطتين ، تفرغ كهربائي يحدث في مسار ذو مقاومة منخفضة عبر الهواء يسمح بتسرب التيار خارج المسار المفترض.

٣٦- سلوكيات وديناميكيات النار (Fire Behavior And Dynamics)

خصائص ومميزات وحركات واتجاهات النار ومراحل تطورها وتكوينها وتأثيراتها على ما حولها .

٣٧- مخلفات الإطلاق الناري (Gunshot Residue)

اثار ومخلفات وبقايا الإطلاق الناري يتم اخذها من موقع الاطلاق للتعرف على نوعيه السلاح

الفصل الأول

مبادئ التحقيق في حوادث الحرائق

مفهوم التحقيقات في حوادث الحرائق - أسباب القيام بتحقيقات حوادث الحرائق

مراجع ووثائق التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات

فصول الأدلة التشغيلية وإجراءات التحقيقات

المتطلبات التي يجب توفرها في محققي حوادث الحرائق والانفجارات

مهارات محققي حوادث الحرائق - المعرفة والمهارات الموصى بها لمحققي حوادث الحرائق

والانفجارات - أساسيات التحقيق الفني في حوادث الحرائق - الأساسيات المحدثة والتي يجب

الامام بها - خبراء التحقيقات - مبادئ ومفاهيم لإنجاح عمل فريق التحقيق في حوادث الحرائق

واجبات المحقق في حوادث الحرائق - أنواع أدلة التحقيقات - الطرق العلمية والمنهجية الموصى بها

في التحقيقات - منهجية التحقيق - أنواع الحرائق من حيث المسببات لتصنيف الحرائق

فريق التحقيقات في حوادث الحرائق - واجبات الخبراء عند الانتقال الى مكان الحادث

واجبات الخبراء في مكان الحادث - معدات السلامة الشخصية لفريق التحقيقات - حقيبة

المختص في تحقيقات حوادث الحرائق - مكونات حقيبة محقق حوادث الحرائق - اسلوب العمل

المخاطر في مواقع حوادث الحرائق - إجراءات السلامة في مواقع حوادث الحرائق

استراتيجيه التحقيق - النقاط المطلوب استنتاجها أثناء التحقيق - إجراءات مسئول فريق مكافحة

الحرائق - التفتيش والفحص الاولي - تعليمات الفحص والمعاينة - المعاينة من خارج المبنى

المعاينة من الداخل - الحفريات ورفع الحطام وأنقاض الحريق - التعامل مع العينات

مفهوم التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات

هناك تعريفات كثيرة ومختلفة من حيث اختصاص التحقيقات الجنائية والفنية والإدارية والأمنية ، ومهما كان نوع الاختصاص والمهنة فالمفهوم يبقى ضمن التعريفات المعروفة بكل اختصاص وان بدت فيها بعض الاختلافات البسيطة ، فالتحقيقات في حوادث الحرائق هي عبارة عن مجموعة من الإجراءات والوسائل المشروعة قانوناً والتي يقوم بها (المحقق) او مجموعة من المحققين لكشف واستجلاء غموض حادثة الحريق أو الكارثة لغرض التوصل إلى المسبب في افعال او ارتكاب الحادثة أو الحريق وتبيان سببه وكيفيه حدوثه ، ويمكن القول بأنها خطوات وإجراءات جمع الأدلة في التحقيق بطريقة كشف الآثار التي يتركها المجرم ومعرفة شكلها ووصفها والتحفظ عليها ثم رفعها وفحصها لمعرفة مادتها وطبيعتها ومدلولها ، كل ذلك بالوسائل العلمية الحديثة التي تشمل العلوم الفنية والجنائية والكيميائية والطب الشرعي وعلوم هندسة الحرائق وكيمياء النار وعلم الجرائم وأسلوب المجرم وتحقيق الشخصية وآثار الأقدام ، وبهذا نستنتج بان التحقيقات في حوادث الحرائق هي الاجراءات التحقيقية لاكتشاف حقائق الحريق وأدلتها من خلال التحقيق في الوقائع وما حدث في مكان الحريق وأدى إلى نشوب الحريق لتحديد مصدر الحريق وسببه وكيف انتشر وتطور.

اسباب القيام بالتحقيقات

يتساءل البعض لماذا التحقيق في حوادث الحرائق ، رغم انه لا يتم التحقيق في جميع حوادث الحرائق وخاصة من قبل الجهات الرسمية ، في معظم حالات الحرائق ، دور الدفاع المدني ورجال الاطفاء يقتصر على عملية اطفاء الحرائق وعمل تقرير مختصر لقيادتهم . بما تم من عمليات وأنشطة ، ولكن في بعض الحالات التي يكون فيها الحريق تسبب بخسارة فادحة وكبيره وأصبح الحريق كارثة وراح ضحيته اشخاص او انه يشك في اسباب حدوث الحريق ، او عند تقدم جهة بطلب التحقيق في اسباب الحريق ، او ارادت جهة (رسمية ، اعتبارية) معرفة الحقائق عن اسباب الحريق ، عندها يتم تشكيل لجنة من خبراء التحقيقات في حوادث الحرائق والاستعانة بخبراء في مجالات اخرى ، لمعرفة تفاصيل الحريق وكيف تم وأسبابه لتفادي حدوث كوارث الحرائق وما تسببه من خسائر في الارواح والممتلكات.

- (١) إنقاذ الأرواح بتفادي المسببات وعدم التكرار.
- (٢) منع الحرائق المستقبلية وتقليل الخسائر.
- (٣) لتحديد فشل بعض الانظمة التشغيلية او فشل المنتجات .
- (٤) لتحديد المسؤولية التقصيرية والمسببة في احداث الحريق او تقديم اجابات وتفسيرات لجهة ما.
- (٥) عند اكتشاف جريمة في منطقة الحريق ومسرح الحادثة (قتل،سرقة،انتحار،طمس حقائق او اختفاء وثائق ، نهب ممتلكات كانت مجرودة).

مراجع ووثائق التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات

يجب ان يستند محققي حوادث الحرائق الى مراجع متضمنة معايير وشروط وخطوات وإجراءات التحقيقات المبنية على أسس علمية وفرضيات واستنتاجات منطقية وأدلة وبراهين مادية ، لهذا على محققي حوادث الحرائق والانفجارات التحري والصدق والأمانة في تقاريرهم واستنتاجاتهم النهائية .

ولأهمية الموضوع وضعت المنظمة الامريكية الوطنية للحماية من الحرائق (NFPA) معايير وشروط المؤهلات والمهارات المهنية والتي يجب ان يمتاز بها محققي حوادث الحرائق والانفجارات (NFPA 1033) وكذلك الأدلة التشغيلية وإجراءات التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات (NFPA 921)



هناك ايضا كتاب كمرجع من مبادئ وجهود الدكتور كيرك Kirk's Fire Investigation لمؤلفيه (John Dehaan & David J. Iove) لمساعدة المحققين على نقل معارفهم ومهاراتهم إلى المستوى المثالي والذي يؤهلهم لإكمال عمليه التحقيقات وفقاً لمنهج (FESHE) النموذجي (التعليم العالي لخدمات طوارئ إطفاء الحرائق) ، بحيث يأخذ الاجراءات التطبيقية وتفسيراتها من خلال عملية التحقيق في الحرائق بأكملها وبطريقة متسلسلة ومنهجية علمية ، من تقييم مشهد الحادث وموقع الحريق إلى كتابة التقارير وتقديم الشهادة وتحليل أنماط ونماذج تأثيرات النار ، مع دمج إرشادات NFPA 921 و NFPA 1033 المحدثة وأطروحة الخبراء وملاحظاتهم التي تمت مراجعتها وتحديثها بصوره متكرر والتي يتم الاستشهاد بها على نطاق واسع بين المختصين في هذا المجال.

من ضمن منهجيات التحقيقات ايضا ، الدليل التوجيهي في حاله التحقيقات في حوادث الحرائق و المتبع في خدمات الاطفاء والإنقاذ المحلية والوطنية ، والذي يحدد كيفية خطوات وإجراءات التحقيق والمأخوذة بناءً على المراجع الرئيسية العالميه المتبعه والفعالة من المؤسسات الاكاديمية والعلمية والجمعيات والمنظمات المهتمة والمتخصصة بعلم تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات .

فصول الأدلة التشغيلية وإجراءات التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات

NFPA 921 Chapters

يتم تعديل شروط ومعايير التحقيقات في حوادث الحرائق و الانفجارات (NFPA 921) عدة مرات في الكثير من الاصدارات المتتالية (كل 3-5 سنوات) منذ اصدارها لأول مره في عام ١٩٩٢ ، الاضافات والشطب لبعض العبارات والفقرات وتغيير وتعديل بعض الاجراءات يتم عبر اجتماعات ونقاشات مستفيضة باقتراحات ومراجعات دورية سنوية حتى اكتمال الموافقة على الاضافات والتعديلات ، ويتم الاتفاق والتصويت من قبل لجان وأعضاء الـ (NFPA 921) ومن ثم الموافقة على الاصدار المحدث والمتفق عليه (كل 3-5 سنوات).

Chapter 1 Administration	الإدارة
Chapter 2 Referenced Publications	المراجع المنشوره
Chapter 3 Definitions	التعريفات
Chapter 4 Basic Methodology	المصطلحات الاساسية
Chapter 5 Basic Fire Science	اساسيات مشهد وموقع الحريق
Chapter 6 Fire Patterns	نماذج وأنماط الحرائق
Chapter 7 Building Systems	انظمة البنايات
Chapter 8 fire protection system	نظام الحماية من الحرائق
Chapter 9 Electricity and Fire	الكهرباء والحرائق
Chapter 10 Building Fuel Gas Systems	انظمة الوقود الغازيه في البنايات
Chapter 11 Fire Related Human Behavior	الحرائق المرتبطة بالسلوكيات البشرية
Chapter 12 Legal Considerations	اعتبارات قانونية
Chapter 13 Safety	امور السلامة
Chapter 14 Sources of Information	مصادر المعلومات
Chapter 15 Planning the Investigation	تخطيطات التحقيقات
Chapter 16 Documentation of the investigation	وثائق التحقيقات وتوثيقها
Chapter 17 Physical Evidence	الأدلة المادية
Chapter 18 Origin Determination	تحديد مصدر وبؤرة الحريق
Chapter 19 Fire Cause Determination	تحديد سبب الحريق

Chapter 20 Classification of Fire cause	تصنيف اسباب الحرائق
Chapter 21 Analyzing the Incident for Cause and Responsibility	تحليل الحوادث لمعرفة الاسباب والمسؤوليات
Chapter 22 Failure Analysis and Analytical Tools	فشل التحليل والوسائل التحليلية
Chapter 23 Explosions	الانفجارات
Chapter 24 Incendiary Fires	حرائق العمد
Chapter 25 Fire and Explosion Deaths and Injuries	اصابات ووفاه الحرائق والانفجارات
Chapter 26 Appliances	الاجهزة والمعدات
Chapter 27 Motor Vehicle Fires	حرائق العربات والسيارات
Chapter 28 Wildfire Investigation	تحقيقات حرائق الاشجار والغابات
Chapter 29 Management of Major Investigations	اداره التحقيقات
Chapter 30 Marine fire Investigations	تحقيقات الحرائق البحرية السفن والقوارب

NFPA 921 Editions

NFPA 921	Edition 1992
NFPA 921	Edition 1995
NFPA 921	Edition 1998
NFPA 921	Edition 2001
NFPA 921	Edition 2004
NFPA 921	Edition 2008
NFPA 921	Edition 2011
NFPA 921	Edition 2014
NFPA 921	Edition 2017
NFPA 921	Edition 2021

المتطلبات التي يجب توفرها في المحققين لحوادث الحرائق والانفجارات

تحدد NFPA 1033 المعايير والشروط الأدنى اللازمة التي يجب ان يمتاز بها المحقق في حوادث الحرائق والانفجارات ، مثل قاعدة المعرفة التعليمية وموارد ومتطلبات الأداء الوظيفي (JPRS).

١- يجب ان يكون القائم على التحقيق أو المشترك في فريق التحقيق حاصل على مؤهل علمي مناسب لمهامه مما يساعد المحقق على تنمية مهاراته الفنية متى ما وجد الدعم التدريبي والإداري الجيد.

٢- المعرفة الكاملة والدراية الكافية حول (دليل تحقيقات الحرائق والانفجارات) NFPA 921 دليل مهنة التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات ، اجراءات التحقيق وخطواته يجب ان تكون متوافقة بموجب دليل تحقيقات الحرائق والانفجارات NFPA 921 .

٣- يتطلب من المحققين أن يكونوا على اطلاع وتحديث المعلومات عن مواضيع اساسية في عملية التحقيقات من حيث صلتها بالحرائق والتي تشمل (علم الحرائق ، كيمياء النار ، الديناميكا الحرارية ، ديناميكيات وسلوكيات النار ، ديناميكيات الانفجار).

٤- يتطلب من المحققين أن يظلوا على اطلاع وتحديث في الموضوعات المدرجة على أنها المعرفة المطلوبة من حيث صلتها بتحقيقات الحريق ، والتي تشمل (سلامة مشهد الحريق ، التعرف على المخاطر وتقييمها وإجراءات التخفيف الأساسية ، المواد الخطرة ، أنواع البناء وتكويناته ، أنظمة الحماية من الحرائق ، شبكات الأنظمة الكهربائية ، أنظمة الغاز والوقود)

٥- فهم أهمية اتباع نهج منظم ومنهجي للتحقيق في موقع الحريق ورفع الحطام والبحث فيه بما في ذلك التسجيل (على سبيل المثال ، الكتابي ، والتصوير الفوتوغرافي ، والفيديو) اثناء التحقيق في مكان الحادث.

٦- المعرفة الكاملة بمفاهيم التحقيق في حوادث الحرائق (تحليل نماذج الحرائق ، منهجية التحقيق في الحرائق ، تقنية التحقيق في الحرائق ، توثيق الأدلة وجمعها وحفظها)

٧- يجب أن يكون محققين مواقع حوادث الحرائق والانفجارات أكفاء ومدربين وفقاً لمعاييرهم الوطنية ذات الصلة والمرتبطة بالإجراءات والأدلة التشغيلية والمعرفة والمهارات الموصى بها لمحققي مواقع الحرائق والانفجارات.

٨- الوعي بجوانب علوم الحرائق وهندسة الحرائق التي قد تكون ذات صلة بالتحقيق في الحرائق (مثل ديناميكيات وسلوكيات الحرائق وأنظمة الحماية من الحرائق واختبارات الحرائق والسلوك البشري في الحرائق).

٩- فهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للوقود والمواد الصلبة والسائلة والغازية من حيث صلتها بتحليلها الحراري وكيفية تفاعل هذه الأنواع من الوقود والمواد عند تعرضها للحرارة وأنشطة مكافحة الحرائق.

- ١٠- القدرة على فهم وتفسير مؤشرات ما بعد الحريق (بما في ذلك حدود انتشار الحريق) واستخدام هذه المؤشرات في تحديد منطقة (او مناطق) مصدر ومنشأ الحريق.
- ١١- معرفة الآليات والعوامل المؤثرة في نمو الحرائق وتطورها وكيفية حدوثها في مختلف الظروف.
- ١٢- المعرفة التامة بمراحل وأنواع الانفجارات وتأثيراتها ونمط الضرر .
- ١٣- فهم العوامل التي قد تسهم في الوفيات من جراء الحرائق بما في ذلك جوانب المخاطر ومسببات الوفاة مثل سمية نواتج الاشتعال وتأثيراتها ودرجه ضررها.
- ١٤- معرفة الخصائص والدلائل العامة التي توحى بإنتاج مواد كيميائية أو متفجرات محلية الصنع .
- ١٥- معرفة أهمية وملائمة الصحة والسلامة في كافة مشاهد وسيناريوهات مواقع الحرائق المختلفة ومدى تطبيقها.
- ١٦- فهم آليات انتقال الحرارة ، والتعرف على أنواع الحرائق وآليات الاشتعال المختلفة.
- ١٧- معرفة وفهم الارتباط والسبب المحتمل لحدوث الحرائق بالكهرباء والدراية بمؤشرات ما بعد الحريق ذات المنشأ الكهربائي.
- ١٨- معرفة وفهم دور ومسؤوليات محققي الحرائق فيما يتعلق بمقابلة الشهود مع مراعاة المتطلبات القانونية الوطنية.
- ١٩- فهم متطلبات أنظمة العدالة الجنائية المحلية وعلى وجه الخصوص قواعد الإثبات والتزامات الشاهد من ذوي الخبرة في التحقيق في الحرائق وإجراءاتها للمحاكم.
- ٢٠- معرفة اساسيات التخصصات الاخرى ذات العلاقة وصلتها في التحقيقات وفي أي حالات يتم استدعاء اعضائها الى فريق التحقيقات (مثل الكيميائي ، والطبيب الشرعي ، والمتخصصين التقنيين بما في ذلك المتخصصين في الكهرباء ، والمهندسون) ومتطلبات ومهام هؤلاء الأخصائيين في إطار التحقيق.
- ٢١- معرفة متطلبات التحكم في التلوث ، ومواد التعبئة والتغليف المناسبة وأهمية مراقبة العينات ومقارنتها في جمع حطام الحريق المشتبه في احتوائه على مسرعات وسوائل قابلة للاشتعال.
- ٢٢- التوعية بأهمية فحص الصمامات والمحابس والقواطع والأجهزة الكهربائية والوسائل المناسبة لتأمين الأجهزة الكهربائية بعد الحريق.
- ٢٣- الاحتفاظ بسجلات دقيقة للمشاركات في التحقيقات وإعداد التقارير أو البيانات المناسبة لأنظمة العدالة الجنائية الوطنية والإدلاء بالشهادة والإبلاغ عن مشاركتهم في القضايا ونتائجهم واستنتاجاتهم ، بطريقة شفافة ومهنية ليستفاد منها واعتبارها اضافات مناسبة في مجال خبرتهم.
- ٢٤- فهم ممارسات العمل والإجراءات فيما يتعلق باستجابات الجهات المتعددة للتحقيق في موقع الحريق والانفجار.

مهارات محققي حوادث الحرائق والانفجارات

نظراً لما تمتاز به معظم الجرائم من تكتيكات وعلوم وأساليب مبتكرة ومتميزة ، ومتقنة التنفيذ عند حدوثها ، مما يعطيها طابع الذكاء وصعوبة فك طلاسمها واحتياجها لوقت وجهد لكشف حقائقها وكيفيه حدوثها ، وهذا ما دفع خبراء تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات ورجال الامن وضباط التحقيقات في مختلف المجالات لدراسة جميع الاساليب والخطط المحتمل ان ينفذها مرتكبي حوادث الحرائق وجرائم الانفجارات والتخريب . ، فكلما كان مفتعلي الحرائق ذو تعليم عالي وذكاء مميز وخبره في التقنيات ، كانت هناك نوعاً من الصعوبة والاشكاليات التي ستواجه رجال التحقيقات ، ولكن مع الوقت والتدقيق والمثابرة والفحص والمعاينة والتحري والمهارات المفترض توافرها في محققي حوادث الحرائق والانفجارات وجميع اعضاء فريق التحقيق بمختلف تخصصاتهم سيتم اكتشاف الحقائق ومعرفة الاسباب والتفاصيل ، من منطلق مفهوم التفكير بعقلية الفاعل ووضع جميع الاحتمالات لسد الثغرات وجعل مسار التحقيقات في الاتجاه الذي رسم له من قبل منفذي الحوادث ، فكان لزاماً على محققي حوادث الحرائق التعرف على جميع الطرق والمسببات المحدثة لافتيال الحرائق وهذا لا يتم إلا من خلال اكتساب عدة مهارات تساهم في تسهيل معرفة كيفيه حدوث الحرائق بمنهجية وأدلة مادية علمية ملموسة ليس فيها تأويلات وأراء مختلفة .

لابد من ان تمتلك الكثير من المهارات والصفات التأهيلية لتصبح محقق وخبير في حوادث الحرائق والمتفجرات ، وعلية يجب أن يكون محققي مواقع الحرائق ذو كفاءة وتدريب وتأهيل جيد وفقاً لمعاييرهم الوطنية وتوافقها مع الشروط والمعايير العالمية والمنهجية ذات الصلة.

المعرفة الموصى بها لمحققي مواقع الحرائق والانفجارات

- 1- يجب توافر المهارات البحثية في محقق حوادث الحرائق وخاصة حرائق العمد ، وكذا محقق حوادث الانفجارات ، والاستعانة بأكثر من مصدر للمعلومات.
- 2- توفر مهارة التعامل مع الأدلة والآثار المادية في مسرح الحريق وأماكن الحوادث والتحفظ عليها وتغليفها بالطرق العلمية وإرسالها الى المختبر لفحصها.
- 3- ضرورة توفر المهارات الاساسية ومهارات القيادة والتنظيم .
- 4- مهارات كتابة المحاضر وصياغة التقارير الفنية وتدوين الملاحظات والقدرة التحليلية للأحداث.
- 5- مهارات استجواب الشهود والعاملين في مواقع الحرائق والاستنتاجات والفرضيات النهائية.
- 6- تطبيق المهارات المهنية وأهميتها وملائمة الصحة والسلامة في مواقع حوادث الحرائق والانفجارات.
- 7- مهارات إدارة الأزمات والقدرة على مواجهتها بالتخفيف من شدتها لملائمة بيئة عمل التحقيقات واستمرارية مراحل التحقيق دون عراقيل او صعوبات.

أساسيات التحقيق الفني في حوادث الحرائق

- ١) معرفة المعلومات والدراسات التي يحتاجها المحقق الفني.
- ٢) القدرة على تحديد العوامل الأساسية لحدوث الاشتعال وتفسير الخواص الأساسية العلمية والعملية للاشتعال والاحتراق ومعرفة الظواهر والخواص الأساسية لاحتراق المواد المختلفة.
- ٣) القاء الضوء على القواعد العامة للتصوير الفوتوغرافي والرسم التخطيطي لموقع الحادث.
- ٤) التعرف على الأسباب الرئيسية لمكونات الحرائق وتحديد أسباب الحرائق العمد وخصائص الطاقة.
- ٥) معرفة دور المساعدون للمحقق الفني والخبراء الذين يستعين بهم المحقق الفني في مكان الحادث.
- ٦) معرفة إجراءات وطرق جمع المعلومات وإلقاء الضوء على أهمية الدليل المادي في التحقيق الفني.
- ٧) دراسة النظريات العلمية التي تمكن المحقق الفني في الحصول على الآثار المادية.
- ٨) رفع القدرة والكفاءة على المعاينة والفحص والتفتيش في مكان حادث الحريق.
- ٩) معرفة العوامل التي تحقق أهداف الاستجواب وجمع المعلومات.
- ١٠) معرفة طرق تحديد بدء الاشتعال وتحديد اتجاهات انتشار الحريق ومعرفة نماذج الاحتراق.
- ١١) معرفة الأدوات والمعدات اللازمة للمحقق الفني لإجراء الفحص والمعاينة وأخذ العينات من مسرح الحادث والقدرة على معرفة أسباب ومخاطر الحرائق .

أساسيات الخبراء المحدثه الموصى بها

يجب أن يكون محققو حوادث الحرائق والانفجارات على معرفة بالأساسيات المحدثه والموصى بها من قبل (NFPA 1033) في معايير وشروط المؤهلات والمهارات المهنية والتي يجب ان يمتاز بها المحققين لتمكينهم من الممارسات المهنية والفنية بجودة الخبراء .

(١) علم النار وخصائص الحرائق.	(٩) تحليلات الحرائق .
(٢) كيمياء النار وسلوكياتها.	(١٠) منهجية التحقيق في الحريق.
(٣) الديناميكا الحرارية.	(١١) تقنية التحقيق في الحريق.
(٤) طرق قياس الحرارة.	(١٢) المواد الخطرة.
(٥) ديناميكيات النار.	(١٣) أدوات التحليل واكتشاف فشلها.
(٦) ديناميكيات الانفجار.	(١٤) أنظمة الحماية والوقاية من الحرائق.
(٧) نمذجة الحرائق الكمبيوترية المحاكية لمختلف حوادث الحرائق .	(١٥) عملية جمع الأدلة وتحريزها و توثيقها.
(٨) تحقيقات حوادث الحرائق.	(١٦) اساسيات أنظمة الكهرباء .

خبراء التحقيقات

الخبير هو كل متخصص في احدى العلوم الهندسية او الكيميائية او الجنائية .. الخ ، من لديه خبره وممارسة في مجال عمله من خلال التعمق والبحث والدراسة ومعرفة ادق التفاصيل المهنية ، وهذا لا يتم إلا من خلال الجمع بين الدراسات النظرية والممارسات الميدانية والعملية لصقل الخبره وتنامي المهارات مما يؤهله لإبداء الرأي الصحيح في مجال تخصصه كونه الاكثر الماماً ومعرفةً بصوره تفوق المهنيين العاديين ، ومع ذلك فالعمل بروح الفريق الواحد والتعاون المثمر بين جميع اعضاء فريق التحقيق هو اساس نجاح التحقيقات وإظهار الحقائق.

المهام	التخصص
في حالة وجود ضحايا او جثث في منطقة الحادث لتحديد سبب الوفاة وساعتها ، وفي بعض الحالات تشريح الجثة ان لزم الامر.	الطبيب الشرعي
لمعرفة مسببات الحرائق وتحديد نقطة بداية الحريق والتعرف على نماذج ومؤشرات تأثيرات النار على الموجودات المحترقة في مكان الحريق .	خبير الاطفاء والحرائق
في حالة وجود طلق ناري لتحديد مسافة الاطلاق وزاويته ومكان الدخول والخروج ونوعيه السلاح وعياره ، وفي حالة وجود انفجار .	خبير الاسلحة النارية
التقاط صور من مختلف الزوايا لتوثيق مكان حادث الحريق وتصوير الأدلة	خبير التصوير الجنائي
لأخذ البصمات وآثار الخطوات والإطارات.	خبير البصمات
للتعامل مع المواد الكيميائية والتعرف عليها والآثار المادية والعينات .	خبير كيميائي
لمعرفة ما اذا كان الحريق منشأة كهرباء وهل هي مقصودة او عرضيه بسبب الإهمال .	خبير (مهندس) كهرباء
لفحص آليات منافذ وأماكن الدخول وتفسيراتها واخذ عينات جنائية.	خبير المعمل الجنائي
معرفة كيفية حدوث انهيارات هياكل المباني هل من جراء تأثيرات الحريق او الانفجارات او غيره.	خبير (مهندس) معماري
لضمان سير اجراءات التحقيقات بالطريقة المنهجية العلمية.	خبير التحقيقات

يحق لفريق التحقيقات الاستعانة بأي شخص متخصص في مجال ما ، اذا دعت الحاجة لأخذ رأيه او استشارته في مسائل تتعلق بجوانب خاصة بالتحقيقات وفق شروط من شأنها تسيير مراحل التحقيق بالشكل الصحيح وبدون أي ثغرات او عوائق .

مبادئ ومفاهيم لإنجاح عمل فريق التحقيق

- ١- توزيع المهام والأعمال - يعتبر التخصص المهني من ضمن فريق التحقيقات مكمل لاحتياجات الفريق في العمل وأثناء القيام بإجراءات التحقيقات في جميع مراحل التحقيق ، فالتخصص يؤدي إلى زيادة دقة المعلومات ومصداقيتها في طرح الآراء والاستنتاجات كونها تأتي من خبره امتدت لسنوات وممارسه مهنية طويلة.
- ٢- القيادة والمسؤولية - بمعنى الحق في إعطاء التعليمات والأوامر وفي المقابل الامتثال والتنفيذ من الكل لتأتي المسؤولية بالنتائج المرجوة وبما يطمح الجميع اليه.
- ٣- الانضباط والالتزام - الالتزام من قبل اعضاء فريق التحقيقات بأساليب وقواعد التحقيق والأدلة التوجيهية والإرشادية المتبعة لكل حالة من حالات الحوادث.
- ٤- وحدة الأمر - وهي تلقي الأوامر من رئيس فريق التحقيقات.
- ٥- وحدة التوجيه - تنسيق وتركيز جهود الفريق في نفس الاتجاه المخطط له.
- ٦- أولوية المصالح - تغليب المصلحة العامة على المصالح الشخصية او الخاصة ، أي أن الأهداف التي يسعى اليها اعضاء الفريق لتحقيقها لها أولوية على الأهداف الشخصية و إذا حدث تعارض أو تورط من احد ، يعفى عضو فريق التحقيق من مهامه ويجب استبداله بآخر.
- ٧- مشاركة المعلومات - مشاورة ومشاركه جميع اعضاء فريق التحقيقات لكافة المعلومات والوثائق للاتفاق على خلاصه ورأي نهائي مهني غير قابل للشك ومدعوم بأدلة وتفسيرات علمية وفنية.
- ٨- التدرج الهرمي - تنفيذ المهام بالتسلسل والتدرج من رئيس فريق التحقيقات الى اصغر عضو في الفريق عبر منظومة تواصل وارتباط هرمي .
- ٩- النظام والترتيب - يستند هذا المبدأ إلى تقسيم موارد الفريق (موارد بشرية وموارد مادية وموارد فنية وتجهيزات) لتنسيق وتسهيل وتوثيق عمل وأنشطة التحقيقات كلا حسب اختصاصه ومهامه.
- ١٠- الصدق وإظهار الحقيقة - الصدق والشفافية في التحقيق مهما كانت النتيجة.
- ١٢- التعاون وروح الفريق الواحد - من خلال تعزيز مفهوم العمل الجماعي وتحقيق الانسجام والوحدة بين الاعضاء داخل فريق التحقيقات.
- ١٣- التمسك بإجراءات السلامة - من أجل سلامة فريق التحقيق والتحقيقات ونجاحها لا بد من المحافظه على اجراءات السلامة للوقاية من مواجهه المخاطر الاضافية التي ستضاف الى الحادثة وتعرقل سير التحقيق.
- ١٤- عدم التحيز - لا ينبغي لمحقق الحوادث ان ينحاز الى جهة معينة او برأى انفرادي دون ان يكون مبني على اساس علمي ونتائج وتحليلات معملية ولا تتعارض مع الأدلة التوجيهية المتبعة .

واجبات محقق حوادث الحرائق

- (١) التصرف بمسؤولية مهنية أثناء التحقيقات ومن منطلق علمي ومنهجي.
- (٢) التأكد من عدم اتهام شخص بريء ظلماً ، وعدم الانشغال بتوجيه الاتهام واللوم على اشخاص ، بل يجب التركيز على كشف وتوضيح الاسباب المؤدية لاندلاع الحريق من ناحية فنيه وعلميه موسى بها.
- (٣) التقيد بالأدلة والمرجعيات ومنهجيات التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات .
- (٤) عدم ابداء الرأي الانفرادي ، إلا بعد التشاور والمناقشة مع قائد فريق التحقيقات وبقية اعضاء الفريق.
- (٥) المصدقية والشفافية والأمانة من اساسيات ومبادئ التحقيقات.
- (٦) تجنب ارتكاب الاخطاء في موقع الحادث او تجاهل ونسيان خطوات تسلسل التحقيقات نظراً لما يترتب على ذلك من أحكام خاطئة لوجود حلقات او احداث مفقودة في منهجيات وإرشادات التحقيق.
- (٧) التعامل والقبول بالبيانات والقراءات المبنية فقط على نتائج تحليلات آثار ونماذج الحرائق والبراهين والأدلة العلميه المنهجييه وتلك الفرضيات التي ترتقي الى مستوى اليقين دون شك او التباس .
- (٨) مقارنة مخرجات التحقيق مع ملاحظات وأراء المستجيبين الاوائل وأقوال الشهود ونتائج المختبر والمعمل الجنائي وتوصيات فريق التحقيق.
- (٩) وضع الفرضيات النهائية والتقارير والاستنتاجات بناء على قناعة وفهم كامل متعمق ويقين مع مصادقة وقبول من كافة فريق التحقيق.
- (١٠) الاحاطة والعلم بان مهنة التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات لا يوجد فيها ما يسمى اجتهاد شخصي او إبداء اراء وتصورات شخصيه ، وإنما منهجيات واستنتاجات وأدلة توجيهية معترف بها وضعت من قبل أعلى المؤسسات والمنظمات العالميه ومصدق عليها ومعمولاً بها.

أنواع أدلة التحقيقات

هناك ثلاثة أنواع من الأدلة (إثباتيه ، ووثائقيه ، وشهادة) هذه الشواهد والأدلة هي الأشياء المادية والأقوال التي يمكن قبولها كدليل واثبات كشهادة في محكمة قانونية.

(١) أدلة إثباتيه (Demonstrative Evidence)

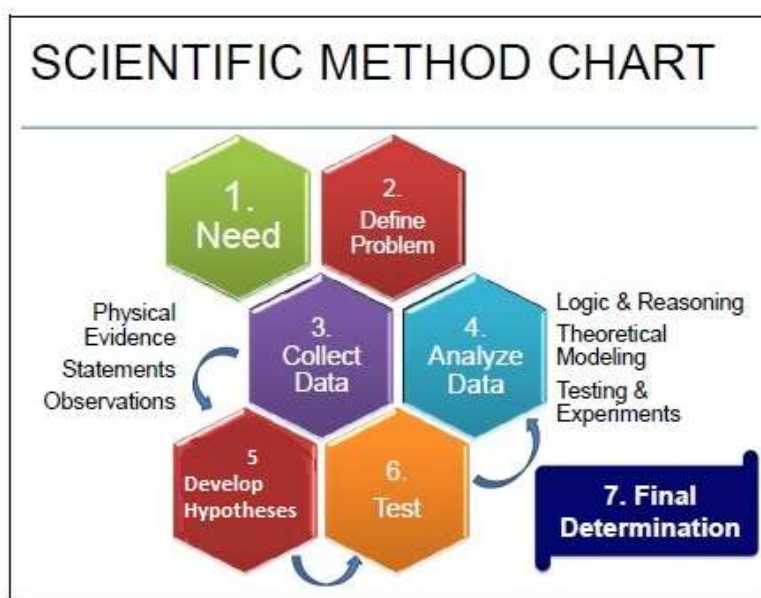
(٢) أدلة وثائقيه (موثقة) (Documentary Evidence)

(٣) دليل الشهادة (Testimonial Evidence)

الطرق العلمية المتبعة في التحقيقات

الطريقة المنهجية الموصى بها هي الطريقة العلمية والمنهج العلمي ، وهو السعي المنهجي والعلمي للمعرفة والتي تستخدم في العلوم الفيزيائية والكيميائية منبثقة على الجمع الصحيح وتحليل وتقييم البيانات اللازمة وبما يكفل ضمان سير التحقيقات وصولاً الى نتائج مقنعة ، وتعتمد الطريقة العلمية على الخطوات التالية :-

- (١) التعرف على الاحتياجات.
- (٢) حدد المشكلة وتعريفها.
- (٣) جمع البيانات من خلال الملاحظة والتجريب.
- (٤) تحليل البيانات.
- (٥) صياغة الفرضيات وتطويرها وتقييمها واختبارها.
- (٦) مقارنة الفرضيات واختبارها.
- (٧) اختيار الفرضية النهائية ورأي خبراء التحقيقات النهائي .



مخطط الاساليب العلمية والمنهجية وخطوات الطريقة العلمية

منهجية التحقيق

الأسلوب المنهجي الموصى به في التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات هو الأسلوب العلمي والطريقة التي تستخدم في العلوم الفيزيائية والكيميائية ، توفر هذه الطريقة العلمية والتنظيمية والتحليلية الاسلوب المرغوب فيه والضروري لضمان سير اجراءات التحقيقات بما يأمل المحققون من نتائج وحقائق ذات يقين ثابت وبيانات موثوق بها ، وصولاً للأهداف الأساسية للتحقيق ، وهذا لا يتم إلا من خلال الطريقة العلمية وهي مجموعة من الإجراءات التي تشكل سلسلة من العمليات من أجل الكشف عن حقيقة التحقيقات.

أنواع حوادث الحرائق (من حيث المسببات)

نوع الحريق	دوافعه وأسبابه
حريق عرضي	يحدث بسبب طارئ خارج عن الإرادة (حوادث غير مقصودة)
حريق عمد	يكون فيها القصد الجنائي متوافراً ومقصوداً (يتم عمل سيناريو لكيفية حدوث الحريق ويرتب للحريق بشكل احترافي نوعاً ما)
حريق إهمال	ينتج عن عدم اتخاذ الحيطة والحذر وعدم التمسك بتعليمات السلامة
حريق غير مفسر	حرائق لم تستند الى أي سبب فعلي ومنطقي ويمكن ان يطلق عليها حرائق مجهولة المصدر وغير معلومة السبب الرئيسي لاشتعالها

فريق التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات

يتضمن فريق التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات مجموعة من الخبراء من مختلف التخصصات ذات العلاقة حسب نوعه وطبيعة كل حادث ، وما يتطلبه من احتياجات وتخصصات.

- ١) خبير تحقيقات الحرائق.
- ٢) خبير سلوكيات النار وعلم الاطفاء.
- ٣) كيميائي أدلة جنائية.
- ٤) خبير التصوير الجنائي.
- ٥) الخبير البيولوجي.
- ٦) خبير المتفجرات والأسلحة النارية.
- ٧) خبير مسرح الجريمة (أماكن الدخول والخروج).
- ٨) الطبيب الشرعي .

واجبات الخبراء عند الانتقال إلى مكان الحادث

يطلق لفظ خبير على كل من يستعين بهم المحقق في موقع الحادث لفحص الآثار المادية المتنوعة ، وهؤلاء الخبراء من مختلف التخصصات العلمية والفنية ، معدون إعداداً مهنيًا وفنيًا ، مؤهلون بأعلى الدرجات العلمية ما يقوم به الخبير من عمل في موقع الحادث يطلق عليه لفظ فحص ومعاينة فنية وهي تنحصر في وصفه لآثر مادي أو تصويره أو رسمه أو رفع الآثار المادية منه وهذه الآثار تختلف باختلاف نوع الجريمة والحادثة أو طريقة ارتكابها بنجدها في انماط النار وفي شكل بصمات أصابع أو أقدام أو آثار دماء أو شعر أو منسوجات أو زجاج أو طلاء أو كل ما يتركه و يخلفه الفاعل دون قصد ، وضبط كل ماله علاقة بالجريمة ولكي يتمكن الخبراء من الوصول إلى تحقيق ذلك هناك قواعد وإجراءات لا بد من معرفتها ويترك للخبير أمر اختيار ما يناسب وطبيعة التحقيقات ونوعيه الحادث وما يتطلبه الموقف ، على خبير التحقيق طلب جميع المعلومات اللازمة عند الانتقال إلى مكان الحادث للتصرف على بينة وعلم بجميع التفاصيل الأولية.

واجبات الخبير في مكان الحادث

- ١) الحصول على بيانات كافية عن الواقعة وكيف ومتى حدثت وطريقة الإبلاغ عنها ، ومعرفة ما هو المطلوب من الخبير بالضبط لكي يقوم بدوره والاستفادة منه فيما يسأل عنه ويراد توضيحه.
- ٢) تنسيق الجهود بين الخبراء إذا لزم الأمر (وجود أكثر من خبير) بحيث لا يؤدي عمل أحدهم إلتلاف عمل الآخر كأن يبدأ خبير البصمات عمله أو لا أو يسبقه المصور أو الخبير البيولوجي أو خبير الأسلحة .
- ٣) على الخبير أن لا يتأثر بظروف الحادث حتى لو كان مأساوي ولا يترك مشاعره وعواطفه تتغلب عليه.
- ٤) أن يستجيب لتعليمات مسئول التحقيق لفحص أثر أو تصويره أو تفتيش او إعادة المعاينة ، الخ.
- ٥) أن لا يتسرع في إبداء رأيه فيما يتعلق بأثر مادي أو اسباب الحادث ما لم يكن متأكدًا تمامًا بيقين وأدلة ، وإذا لم يكن متأكد من النتائج او ابداء الرأي الصائب فعليه تكرار الفحوصات والمعاينة الى ان يتأكد ، ويمكن لقائد فريق التحقيق الاستعانة بأكثر من خبير في نفس المجال والتخصص.
- ٦) أن لا يترك مكان الحادث إلا بعد أن ينتهي من كافة إجراءات المعاينة الفنية وإذا تطلب الأمر استمرار المعاينة لأوقات طويلة ومتفاوتة فعليه أن يقوم بوضع حواجز أو أشرطة تحذيرية على الاماكن التي لم تفحص بعد ، أو التي بحاجة لتكرار المعاينة والفحص مرة اخرى ولكي لا يعيب بمحتوياتها.
- ٧) أن يثبت حالة الأثر ومكانه وطريقة العثور عليه في مذكراته حتى لا يختلط أثر مع آخر عند الفحص أو عند كتابة التقرير الفني.

٨) أن يحتفظ بوضع الآثار في أوعية وعلب معدنية أو أنابيب زجاجية نظيفة أو داخل كيس بلاستيكي كلاً حسب حاله الأثر وما يتناسب معه من وعاء او غلاف ، وأن يضع علامة مع كل حرز مختوم ، ويبين وصف للأثر وحالته ومكان رفعه واسم من رفعه وتصوير مكان العثور عليه.

معدات السلامة الشخصية لفريق التحقيق

للحماية من المخاطر المحتملة والتي ربما يتم مواجهتها في موقع الحريق او الحادثة ، يجب ارتداء جميع ادوات وتجهيزات الوقاية والسلامة الشخصية أو استخدام الحد الأدنى من معدات السلامة والحماية



الشخصية وحسب طبيعة وبيئة كل حادثة :-

- ١) حماية الرأس (خوذة).
- ٢) الأحذية الطويلة وحماية فولاذية فوق الاصابع .
- ٣) جهاز تنفس لتنقية الهواء بفلاتر مناسبة.
- ٤) معاطف (جاكت).
- ٥) قفازات العمل لحماية اليدين .
- ٦) حماية العين.
- ٧) حماية الأذن (إذا لزم الأمر).
- ٨) وأي ادوات أو معدات قد يتطلب الحادث توفيرها وحسب الموقف وبما يضمن سلامة فريق التحقيقات لتأدية مهامهم وسير أعمالهم بأفضل صورته سليمة .

حقيبة المحقق المختص بالتحقيق في حوادث الحرائق

تتنوع محتويات ومكونات حقيبة المحقق المختص في حوادث الحرائق حسب الإمكانيات المتوفرة وحسب الاحتياج الى الأجهزة والمعدات المتخصصة لتوفير الإمكانيات وقدره اكتشاف الحقائق والمسببات لطاقت التحقيقات ، في الغالب تحتوي حقائب المحققين في حوادث وكوارث الحرائق على معدات متنوعة يتم



توفيرها حسب متطلبات التحقيق ، مثل ادوات الرفع والبحث في المخلفات ومعدات القياس وأخرى قد تتضمن أجهزة الكترونية ، مثل أجهزة قياس مستوي الإشعاع وكميات الغازات في محيط مكان الحادث وأجهزة قياس التدرج الحراري وكاميرا تصوير رقميه ذو دقة عاليه وعدسات مكبره وأكياس بلاستيكية وأوعية معدنية لحفظ الأدلة .

مكونات حقيبة محقق تحقيقات حوادث الحرائق

عبارة عن ادوات ومعدات وبعض الاجهزة التي تسهل عمل محققي التحقيقات في حوادث الحرائق
(١) بوصلة.

(٢) اجهزة مقياس متري (اعتيادية).

(٣) آلة تصوير وأفلام احتياطية - بطارية - حامل الكاميرا - والوسائط الإلكترونية.

(٤) جهاز إضاءة او (كشاف ضوء يدوي) ويفضل ان يكون هناك احتياط ايضا.

(٥) أدوات يدوية صغيرة متنوعة أو أدوات متعددة الأغراض (مفكات ، قواطع أسلاك ، سكاكين، منشار
كماشة ، آلة قص)

(٦) شريط تحذيري لإحاطة المنطقة وعزلها.

(٧) زجاجات وأنايب ذو اغطية محكمة لحفظ العينات و علب صفيح معدنية.

(٨) ورق لاصق ، ورق أبيض ، مسطره وممحاة وأقلام رصاص وأقلام الوان وسائلة متنوعة.

(٩) بعض الزجاجات التي تحوي على مواد كيميائية كاشفة.

(١٠) أجهزة قياس الكترونيه لقياس الابعاد.

(١١) ادوات حفر يدوية وملاقط للبحث عن الأدلة ورفع الحطام .

(١٢) عدسات مكبرة.

(١٣) اجهزة اكتشاف واختبار جهد التيار المتردد.

(١٤) قفازات مطاطية.

(١٥) اجهزة قياس مقدار التفحم .

(١٦) مذكرة للكتابة وتدوين الملاحظات.

أسلوب العمل



١. معاينة الحوادث ورفع الآثار المادية.

٢. دراسة الآثار المادية للتعرف عليها ثم تحديد

طبيعتها وماهيتها.

٣. نسبة الأثر لمرتكب الحادث في سبيل الإثبات

الجنائي.

٤. تحديد الأسلوب الإجرامي المستخدم.

٥. الاعتماد على نتائج واختبارات المعمل الجنائي.

المخاطر في مواقع حوادث الحرائق والانفجارات

قد يواجه فريق التحقيقات في مواقع الحوادث والانفجارات ومسارح الجرائم مخاطر متنوعة تؤثر على صحتهم وسلامتهم ولا تتضح جميع المخاطر فوراً ، يظهر بعضها مع تطور التحقيق وأثناء الفحص والتفتيش والمعاينة ، ورفع الانقاض وحطام الحرائق بحثاً عن آثار ماديته ، وعند الانتقال من جهة الى اخرى.

المخاطر	ما يتضمنه الخطر
المواد الكيميائية	تلك الموجودة في مسرح الجريمة كما في حال المختبرات الغير شرعية والحوادث الارهابية ، الابخرة والغازات المتصاعدة من جراء الحرائق او الانفجارات ومخلفات الحوادث
المواد البيولوجية	مثل الدم والسوائل والمخلفات البشرية والتي تشكل خطر العدوى بالفيروسات والأمراض المعدية
العوامل البيئية	عوامل البيئة المحيطة لموقع الحادث من برودة او حرارة مفرطة والدخان والتسربات
البنية الخطرة	انهيارات وخطر وخاصة اثناء جمع الأدلة والآثار المادية من مواقع الحرائق والقصف والتفجيرات
الأسلحة النارية و المتفجرات	مثل الأفخاخ المتفجرة والعبوات الناسفة وخطورة مواد التفجير التي لم تنفجر بعد
البيئة غير الآمنة	عندما يكون الحريق مفتعل او ان يكون مضمم النار أو الجاني مازال موجود في مسرح الحادثة (الجريمة) واحتمالية مواجهته لطبيعة سلوكه العدائي
المعدات الحادة	الاجزاء البارزة والحادة والمنفصلة والمتشظية من جراء الحريق او الانفجارات والانهيارات وما ينتج عنها من معادن وحديد والأجزاء المبعثره والمتناثرة في محيط مكان الحادث
الكهرباء والغازات	خطوط الكهرباء المكشوفة والمقطوعة وتسربات شبكات الغازات
مخاطر اشعاعية	اشعاعات مؤينة او غير مؤينة من جراء اجهزة اشعاعية كيميائية أو طبية

هناك ما يسمى بضابط السلامة (Safety Officer) يكون مسئول عن جميع متعلقات أنشطة السلامة في مواقع الحوادث ، مهمته التأكد من سلامة الإجراءات والممارسات والتعرف على المخاطر والظروف غير الآمنة قبل البدء في مهام التحقيقات وأثناء المعاينة وخلال تنفيذ اجراءات التحقيق الفني في مواقع ومسارح الحوادث ، يتميز ضابط السلامة بالمهارات الفنية التي تساعد على تنفيذ مهمة سلامة فريق التحقيقات بنجاح كون تخصصه مرتبط بعمل التحقيقات الجنائية والفنية وحوادث الحرائق والانفجارات.

إجراءات السلامة في مواقع الحوادث

- ١) ارتداء معدات السلامة الشخصية والوقائية من قبل كافة فريق التحقيقات وكل من يعمل معهم أو كان تواجد ضروري في مكان الحادث.
- ٢) اخذ الحيطه والحذر اثناء دخول مكان الحادث ، على ان يكون الدخول من الاتجاهات التي يراها قائد فريق التحقيق آمنة من حيث سلامه فريق التحقيق وكذا عدم العبث بالآثار الماديه وكل ما يتواجد في موقع الحادث ويغير من طبيعته وترتيبه.
- ٣) دخول منطقة الحادثة والخروج منه عبر مسارات محدودة وآمنة (ممر ، باب أو جهة دخول وأخرى خروج) .
- ٤) من المستحسن استخدام اجهزة قياسات التسربات والكشف عن المتفجرات في تحقيقات الحوادث المشكوك في خطورتها.
- ٥) اجراءات الصحة والسلامة هي المسائل الأكثر أهمية التي يجب ان يتخذها كافة فريق التحقيق ومن الضروري التفكير فيها لدى الوصول إلى مسارح الحوادث وتنفيذ اجراءات السلامة قبل الدخول الى اماكن الحوادث ، يجب أن تحظى بالأولوية طوال فترات التحقيقات والمعائنه وأثناء التحركات ، وقد يكون من الضروري تخفيف أو إزالة المخاطر أو رفعها وحسب الحالة وما يتطلبه الموقف.
- ٦) الحرص والانتباه اثناء التعامل مع الآثار الماديه وعند جمع العينات أو اخذ مخلفات من موقع الحادث لفحصها وعدم تلوثها أو تلفها.
- ٧) استدعاء الفرق الهندسية والمتخصصة عند الحاجة والضرورة وخاصة في حالات وجود افخاخ ومصائد ومتفجرات لم تنفجر بعد ، او في حالة وجود اجهزة وآلات مريية وغريبة ومشكوك فيها في موقع الحادث ولا تنتمي اليه بحكم طبيعة موقع الحادث.
- ٨) الالتزام والتقييد بإجراءات السلامة عند البدء بعملية التحقيق وأثناء مراحل التحقيق جميعها.
- ٩) توفير مواد طبية وعدة إسعافات أولية وملابس واقية ملائمة كالحوذ والقفازات ومعدات مناسبة عند الاحتياج.
- ١٠) وضع خطة أوليه واستراتيجيه مدروسة ومرتبنة بكيفية اجراءات التحقيق وتنفيذها مع الأخذ بالاعتبار اضافة بنود او اعادة ترتيبها وحسب أهميه مراحل التحقيقات.

استراتيجية التحقيق

يتم وضع خطة تحقيق فور التكليف بالتحقيقات ومباشره اجراءاتها ، كلما كانت استراتيجيه التحقيق منظمة ومرتبة بموجب أدلة التحقيق التوجيهية والإرشادية ، كان لها اثر ايجابي في اكتشاف الحقائق وفي اوقات قياسية دون هدر للموارد والوقت ، لهذا يجب ان يكون فريق التحقيق على دراية بجميع الظروف المعروفة المتعلقة بالحريق قبل أن يباشروا اعمالهم وقبل الدخول الى المكان المحترق أو مكان الحادثة ، يتم طلب هذه المعلومات من المستجيب (المستجيبين) الأوائل ، ورجال الإطفاء وعمال الإنقاذ وكل من شارك وشاهد بداية الحريق وكيفيه حدوثه ، البدء بالمعلومات غير الكافية يؤدي إلى نتائج سيئة وتدمير عرضي للأدلة وفهم خاطي لبعض التصورات والتي سرعان ما تتضح حقائقها ، من المستحسن والمفيد حضور اكثر من اثنين محققين على الأقل في موقع الحريق وربما اكثر وحسب رقعة نشاط المنطقة المتضررة وأهمية موقع الحادث ، حتى يتمكنوا من دعم بعضهم البعض ومنع البعض من اتباع نهج شخصي أو اسلوب خاطئ.

النقاط الاساسية المطلوب استنتاجها واكتشافها اثناء التحقيق في موقع الحريق

- ١) تحديد منشأ وبؤرة الحريق - أين ؟
- ٢) تحديد سبب الحريق ونوعه - ماذا كان سببه ، وهل هو حريق عرضي او متعمد ؟
- ٣) معرفة تطور الحريق وتسلسل حدوثه - كيف ومتى؟

اجراءات مسئول فريق مكافحة الحرائق لحين وصول فريق التحقيق

- من صفات رجال الاطفاء قوه الملاحظة الشديدة ، فعند ظهور ضحايا او انفجارات مصاحبة لحادث الحريق على مسئول رجال الاطفاء اتخاذ إجراءات لحين وصول الجهات المختصة بالتحقيق :-
- ١) البقاء على تواصل مستمر عبر اجهزة الاتصال مع الاطفاء والإنقاذ او الجهة المرسلين منها.
 - ٢) عدم لمس أو تحريك أو تغيير أي شيء من موضعه مهما ظهر انه دون فائدة أو ليس له قيمة.
 - ٣) منع أي شخص من الدخول إلى مكان الحريق ، وكتابة اسماء الشهود او كل من شارك في الاطفاء.
 - ٤) استدعاء الإنقاذ الطبي لإسعاف المصابين وهذا من أوليات العمل للحفاظ على سلامة المصابين وإنقاذهم دون تدهور اوضاعهم الصحية وإنقاذ المحاصرين بأولوية قصوى .
 - ٥) إثبات وكتابة بعض الأحاديث الهامة التي يتناقلها الشهود والحاضرين وتصوير الحادث وعمل مخطط.
 - ٧) أن يحسن التصرف مع الجمهور وتسليم المشتبه بهم الى الأمن إن ثبت تواجدهم في مكان الحريق.
 - ٨) أن لا يبدي أي رأي مبدئي حول الحادث دون أدلة ، بل يقوم بتسجيل النقاط التي يسمعاها ويسجلها في مذكرة يقدمها للمحقق عند وصوله ، مع التنسيق والتواصل لمقر عملة والجهات الرسمية ذات الصلة.
 - ٩) أن يقدم تقريراً كتابياً للمحقق المسئول بالخطوات التي قام بها منذ وصوله مكان الحريق.

التفتيش والفحص الأولي

لتشكيل صورة واضحة حول كيفية اندلاع الحريق ، يجب إلقاء نظرة عامة على منطقة الحادث ليعطينا الفحص الأولي فكرة تقريبية عن مكان بدء الحريق ، مع التأكيد بان الانطباع الاول يعتبر أولي فقط ويعمل به كأساس مبدئي لتحديد مكان إجراء الفحص والمعاينة الأولي ، ويمكن اضافة او تعديل اماكن بدء الحريق بمعطيات او مستجدات تم اكتشافها لاحقاً ، لكي يتم تحديد المكان الذي بدأ فيه الحريق بالفعل في هذه المرحلة من التحقيق على أساس المعلومات المأخوذة من مرحلة إطفاء الحرائق بالإضافة إلى شهادات الشهود وملاحظات رجال الاطفاء ورأي فريق التحقيق الاولي ، يجب الاعتماد على فكرة منطقية ومقبولة لمواصلة التحقيق. بموجبها الى ان يظهر العكس من خلال تقدم مراحل التحقيق واكتشاف ما هو أعمق ، قد يكون من الأسهل أن ترى كيف انتشر الحريق وكيف وأين اخترق السقف من نقطة أعلى ، وكيف تبدو آثار الحريق وتأثيراتها على الموجودات ومحيط مكان الحريق ، يمكن الحصول على نقاط رؤيا اكثر وضوحاً ولها أفضلية في التقييم والمعاينة باستخدام كاميرا الطائرة بدون طيار او عبر الرافعات أو الاماكن المرتفعة المجاورة يبدأ الفحص من الخارج ، وبالتحديد من المناطق المجاورة والبعيدة نوعاً ما لمكان الحريق والبدء في ملاحظة مخلفات وأنقاض الحريق المبعثرة والى أي مدى وصلت اليه ، هذا مفيد في تقييم قوه الحريق وما اندفع عنه خارجاً ، البدء من الطرقات المؤدية الى مكان الحريق والمباني المجاورة ومناطق التضرر للبحث عن أدلة وآثار مادية بفحص صناديق القمامة المجاورة وما بين الاشجار او خلف المباني وما يمكن ايجاده من مخلفات وآثار للحريق ، او مسرعات الاشتعال ، أو أشياء مثيرة للاهتمام ، مثل علب البنزين وأجزاء الزجاج المحطم بالقرب من مكان السكن او المبنى المحترق ، أو ملابس وأدوات محترقة تم التخلص منها ، أو بصمات الأحذية أو علامات الإطارات بالقرب من مكان الحريق على ان لا تكون لرجال الاطفاء وعرباتهم (اذا كانت لهم مثل هذه العلامات يتم استبعادها بعد التأكد) .



Fire investigators begin the scene examination from the exterior

تعليمات الفحص والمعينة

على محقق حوادث الحرائق اتخاذ عدة اجراءات اثناء عمليه الفحص والمعينة لاماكن الحرائق سواء الفحص الخارجي للمبنى أو فحص موقع الحريق داخلياً باتخاذ التالي :-

- ١) ارتداء ملابس واقية كاملة قبل إجراء عملية الفحص والمعينة.
- ٢) تقييم الأضرار الناتجة من الحريق ومدى ظهورها في المبنى من الخارج .
- ٣) فحص جميع الأبواب والمداخل والنوافذ وفتحات التهوية وكل مصدر يؤدي الى مدخل مكان الحريق.
- ٤) تحديد المنطقة الخارجية الأكثر ضرراً وعند الفحص الداخلي عمل مقارنة بالأضرار في نفس الاتجاه.
- ٥) تحديد نقاط توقف حدود الحريق وعدم انتشاره من جميع اماكن موقع الحريق .
- ٦) فحص أي وعاء أو عبوات او اجزاء غريبة قد تلاحظ على الأرض أو حول المبنى.
- ٧) عمل تقييم المخاطر ومدى تضرر المبنى قبل الدخول الية من خلال فحص أرضيات وجدران ودرج وأسقف وهياكل المبنى ومئاتها أو قد تكون على وشك الانهيار ، وإذا تطلب الامر وضع أعمدة دعم مؤقتة أو جلب معدات ثقيلة لرفع واستكشاف أنقاض مبنى منهار.
- ٨) محاولة تصور ما حدث أثناء الحريق بملاحظة مسارات انتشار النار وهل يبدو طبيعياً في جميع الاتجاهات والاستفسار عن حالة الرياح واتجاهها حين الاشتعال.
- ٩) حالة الاثاث ونوعيتها وكذا المعدات ومحتويات المكان والأجهزة ومدى تناسبها مع نوع السكن.
- ١٠) ملاحظة دلائل في نقل معدات شخصية تم نقلها ربما قبل الحريق أو بدلت بأخرى وهذا يتم من خلال عدم التناسق بين المحتويات والأثاث ومقتنيات مكان الحادث .
- ١١) توثيق مواقع بداية الحريق الغير طبيعية والتي لا تطابق عفويه الحريق وكيفيه حدوثه مثل الحرائق المتباعدة والمتفرقة والتي لا تربطها أي وسائل قابلة للاشتعال ولا يوجد بجانبها مواد او وسائل قابله للاشتعال أو الحرائق بالقرب من أي وثائق أو بجانب بعض المقتنيات أو الملفات ، مع ملاحظة المحتويات المجاوره لهذه المواقع وقابليتها للاشتعال.
- ١٢) حجم الحريق وطريقة نقل الحرارة وانتشار النار وتناسبها علميا مع نوع الإنشاءات ومحتوياته.
- ١٣) تقدير المحقق لزمان الاشتعال ومدته ومدى تلائمه مع ظواهر الاشتعال ونوعية المادة المحترقة .
- ١٤) ملاحظة الثقوب في الأسقف والجدران وهل هي بسبب الحريق أم بسبب آثار انفجارات .
- ١٥) آثار الحرائق على الجدران والأرضيات وهل حدثت بفعل الحريق أم تدل على استخدام مواد مسرعة للاشتعال.
- ١٦) ملاحظة وجود انماط ونماذج الحريق على الموجودات وتفسيراتها وكيفيه حدوثها نتيجة للحريق أو نتيجة المسرعات.

المعاينة من خارج المبنى

- (١) البحث عن أدلة في الجوار وفحص اجزاء المبنى الخارجية وواجهته التي تضررت أكثر من جراء الحريق.
- (٢) معاينة الجدار الخارجي و سقف المبنى او اعلى المكان المحترق و فوق النوافذ والأبواب من الخارج.
- (٣) هل بعض الاجزاء مغطاة بالسخام وأثار الدخان او الاحتراق ، فحص المحترقات من الخارج لمعرفة درجات الحرارة العالية وقوه الحريق وكثافته .
- (٤) ما هي الاماكن التي تعلوها أنماط V أو غيرها من نماذج الحريق ، غالبا يكون الضرر الناتج عن الحريق أو نمط السخام فوق النافذة شكل V ينتشر للأعلى من النافذة او الشرفة.
- (٥) معرفة تأثيرات الرياح أو اعمال رجال الإطفاء على العلامات التي خلفها الحريق.
- (٦) اثناء اجراءات المعاينة من الخارج يجب على المحقق توثيق المعاينة كتابيا وتصوير فوتوغرافي لجميع نواحي أماكن الفحص والمعاينة قبل الانتقال الى داخل المبنى.
- (٧) مقارنة الاضرار الخارجية ونسبة الاضرار اثناء المعاينة من الداخل والاستنتاج هل بقاء الحريق من الداخل الى الخارج او العكس .
- (٨) معاينة وفحص جميع فتحات التهوية ومنافذ المبنى وحالتها.



المعاينة الداخلية

- (١) معاينة جميع مرافق المبنى دون استثناء وبطريقة منتظمة ودون تقويت أي جزء ، من أجل العثور على أدلة مادية وجمعها وهل توجد أي علامات على نشوب حريق في أماكن أخرى غير القريبة من نقطة المنشأ.
- (٢) نوع الضرر بالجدران والسقوف والأرضية لمعرفة حجم الدمار وما خلفه الحريق.
- (٣) البحث عن مواد مجهولة او مسرعات الاشتعال والنظر في الجزء الاكثر تضرراً لتحديد بؤره الحريق.
- (٤) حالة محتويات المكان المحترق وتضررها.
- (٥) كيفية انتشار النار وتوسعها (من- الى) لتحديد سبب الحريق واتجاهه .

الحفريات ورفع الانقاض

من أجل تحديد مكان نقطة بدء الحريق ، يحتاج فريق التحقيقات إلى حفر مناطق محددته وإزالة الحطام المتساقط والعناصر الأخرى للكشف عن ما كان موجوداً في الأصل ، إزالة الطبقات بطريقة منهجية وبعناية فائقة بحثاً عن الأدلة ومسرعات الاشتعال وأجزاء الآلات والأجهزة المتسببة في إنتاج الحرارة والشرر مع توثيق اجراءات البحث والمعاينة بالصور والرسومات وتسجيلات الفيديو.

اعتماد احدى الطرق اثناء التنقيب والحفر وإزالة الانقاض بحثاً عن الأدلة المادية وفحص مكونات بقايا الحريق لمعرفة السبب ، بحسب حجم الحريق سيتم تحديد الاختيار لمنهجية البحث ، وبشكل عام ، نقوم بإزالة الطبقات عن طريق احدى الخطوات التالية :-

(١) من المعلوم إلى المجهول.

(٢) من الأعلى إلى الأسفل.

(٣) من الاكثر تدميراً الى الاقل ضرراً.

(٤) من الاقل ضرراً الى الاكثر تدميراً.

بإمكان محقق حوادث الحرائق اختيار أي طريقة مناسبة لوضعيه حالة مكان الحريق وطبيعته ، المهم عدم تفويت أي جزء ، اما في حالات الاشتباه فيمكن ان يعاد فحص الحطام المفحوص والمنفصل من قبل محققين اخرين.

ملاحظة - يجب ان يكون اسلوب الحفر والبحث في الحطام مدروس ومرتب (اولاً بأول) طريق مسار الدخول الى منطقة الحريق متفق عليه من قبل جميع المحققين وهو المسار الثابت للدخول الى منطقة التحقيق والخروج منها ، او عمل مدخل وفي المقابل مخرج وبما يتناسب وموقع الحريق وحجمه ، وان لا يتم تحريك أي شيء او نقلة من الموجودات من مكان الى مكان اخر إلا بعلم المحققين وللضرورة وبعد التصوير والفحص والمعاينة وتحديد المكان المنقول من .



كيفية التعامل مع العينات في مسرح الحادثة



١- تحديد وجمع العينات - هذه الخطوة من اهم الخطوات عند التعامل مع الأثر المادي ،تحديد وجمع الآثار المادية في وقت قياسي بطريقة علميه من اماكن مختارة بدقة وعناية يساعد على التوصل الى نتائج جيدة ومرجوة عن طبيعة العينات المأخوذة ونوعيه المواد المسرعه التي استخدمت في عمليه اشعال الحريق او التفجير ، مع الحرص والمحافظة على سلامه العينات من التلف او التلوث اثناء عمليه تحديد وجمع العينات.

٢- تغليف وتخزين العينات - بعد تحديد أماكن العينات وتجهيزها يتم تخزينها وحفظها وحسب طبيعة كل اثر ، فعينات حوادث الحرائق والمتفجرات تحرز في اكياس بلاستيكيه محكمة الاغلاق أو في علب وعبوات معدنية ، يجب رفع كل عينة على حده بشكل منفصل ، يتم تخزين العينات بعدة طرق وحسب نوعية الحوادث .



٣- حفظ العينات - يجب المحافظة على الآثار المادية المرفوعة من مسارح الحوادث بطريقة تضمن عدم تلوثها او تلفها نتيجة لتعرضها لعوامل جوية او ظروف خارجية قد تؤثر وتغير من نتيجة الأثر المرفوع ، وخاصة المواد التي تمتاز بخواص كيميائية (تطاير وتبخر او تفاعل) تحفظ العينات في درجه حرارة اعتيادية او باردة نسبيا ، وترقم العينات برموز او كتابات تدل على نوعيتها ومكان تواجدها في مسرح الحادثة.



٤- نقل العينات - نقل عينات الآثار المادية ومخلفات موقع الحادثة من اماكن الحوادث الى معامل التحليل بوسيلة نقل ملائمة ومناسبة من حيث درجه الحرارة وسلامة وسيله النقل بأمان وطريقة وضع العينات المنقولة بما يضمن وصولها بحاله جيدة دون تلف او ضرر .



٥- تسليم العينات - لكي يتم تحليل العينات في المختبر الكيميائي او المعمل الجنائي لابد من توفر وثائق ، أوراق وبيانات ومعلومات كاملة مرفقه مع العينات اثناء تسليمها الى المختبر لغرض فحصها وتبيان مكوناتها وخصائصها.



الفصل الثاني

سلوكيات وديناميكيات النار

Fire Behavior And Dynamics

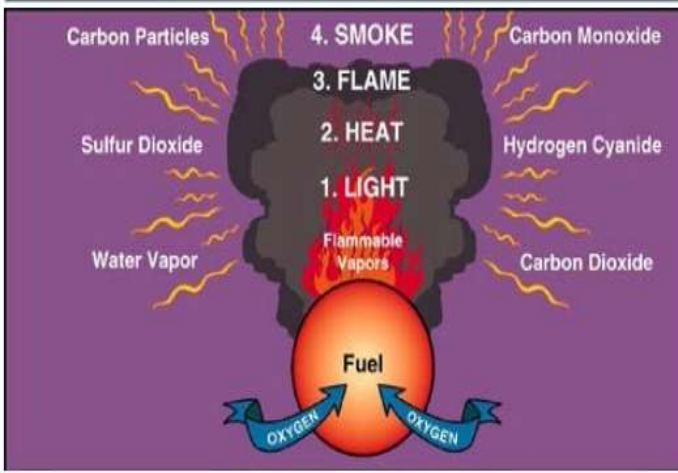
سلوكيات النار - كيمياء النار - تعريف النار - الاشتعال - رباعي الاشتعال
أنواع اللهب - تصنيف اللهب من حيث المكونات والشكل والحركة - الوان اللهب ودرجة
حرارتها - الاشتعال الذاتي - أنواع التأكسد (تأكسد بطيء ، تأكسد متوسط ، تأكسد سريع)
التغيرات الحرارية - التغيرات التي تطرأ على المادة (تغيرات فيزيائية وتغيرات كيميائية)
تعريفات تتعلق بالاشتعال - نواتج الاشتعال (الغازات ، غاز ثاني اكسيد الكربون ، بخار الماء
جزئيات كربونية ، غاز اول اكسيد الكربون ، غاز سيانيد الهيدروجين ، أول اكسيد الكبريت)
الدخان - اللهب - الحرارة - العوامل المؤثرة في تطور الحريق - مراحل الاشتعال (مرحلة
تكوين الاشتعال ، مرحلة الانتشار - مرحلة التطور - مرحلة الاختماد والتضاؤل) - العوامل
المؤثرة على شدة الحريق (القدرة الحرارية ، سطح المواد المشتعلة ، كمية الاكسجين) - مصادر
وأنواع الطاقة (الكيميائية ، الكهربائية ، الميكانيكية ، النووية ، الضوئية والإشعاعية) طرق
انتقال الحرارة (التوصيل ، الحمل ، الاشعاع) مثلث الحريق ونظرية الاشتعال (الوقود والحرارة
والأكسجين وسلسلة التفاعل الكيميائي) - طرق إطفاء النار (عزل الاكسجين ، التبريد ،
التجويع) تصنيف سبب الحريق - اصناف الحرائق

سلوكيات النار

Fire Behavior

دراسات وأبحاث أكاديمية وعلمية في سلوكيات وحركات واتجاهات النار وما ينتج عنها من أبخرة وغازات

FIRE CHEMISTRY



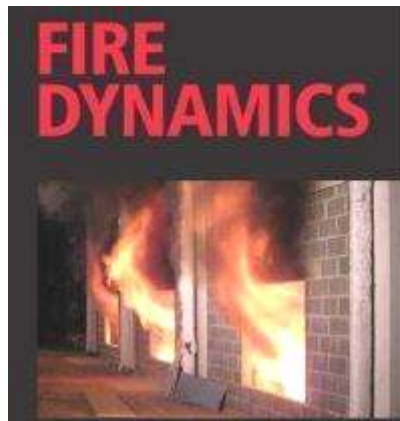
وسرعة تدفق انتشارها ، وطبقاتها المتفاوتة ، طرق انتقال الحرارة ، وطرق انتقال النار من مكان إلى آخر ، ومكونات النار ومراحل تطورها وتكوينها ، وأنواع اللهب ولونه ، وتأثيراتها على ما حولها ، وأيضا تأثير النار بالوقود ونوعه وشده الحرارة ومكونات الحريق والمناخ المحيط بالنار ، وكذا الظواهر المصاحبة للنار ومدى خطورتها وكيفية نشوئها .

كل هذا يسمى سلوكيات النار أو ديناميكية النار وخصائصها ومميزاتها ، فإذا كان مختصين التحقيقات في حوادث الحرائق على دراية ومعرفة كاملة بخصائص النار وسلوكياتها بالتالي سوف يتم انجاز مهامهم اثناء التحقيقات بكل يسر وسهولة دون أي صعوبات أو اشكاليات ، كون التفسيرات والأجوبة لما سوف يواجهونه موجودة لديهم مسبقا ، وهذا لا يتم إلا من خلال الفهم والإطلاع المستمر والمعرفة الكاملة في هذا المجال.

معظم فرق الإطفاء بجميع تخصصاتها لديها أماكن ومختبرات ووسائل خاصة بالتدريب لاكتشاف ديناميكية النار وفيزيائية اللهب ، ومشاهده الظواهر الخطيرة والمتوقعة الانفجار والحدوث من جراء توافر الظروف

الملائمة وعن كذب لمعايشة الحرائق المحتملة ، من هذه الوسائل Compartment Fire Behavior

أو وسائل تشبيهيه وميادين تدريب حرائق حقيقية على شكل مشبهات للطائرات والمنشآت الصناعية والبتروولية لمحاكاة الحرائق المحتملة الحدوث بسيناريوهات مختلفة الظروف والوقائع لمعرفة كيميائية النار وتكويناتها وكل ما يتعلق بعملية الاشتعال لكسب خبرات ومعلومات ودراية كاملة بمكافحة جميع أنواع الحرائق وخصائصها .



كيمياء النار

Chemistry Of Fire

النار هي خليط من الحرارة والضوء والغازات والأبخرة المنبعثة من المواد المشتعلة بعد اتحادها بالأكسجين مكونة ما يسمى الاشتعال (النار) هذا تعريف علم الكيمياء والمهتم بتعاملات المواد وعلاقتها وتفاعلاتها مع بعضها وكل هذه المواد لها عناصر ومركبات وخواص وتفاعلات وتحولات متنوعة ، وتصاحب هذه التفاعلات طاقة بصوره انفجار أو حرارة أو ضوء أو أكسدة أو تبخر.... الخ

تعريف النار Fire

النار ظاهرة كيميائية عند اتحاد المادة بالأكسجين مع توفر الحرارة اللازمة لتكوين الاشتعال وهذا ما أثبتته الكيمياء الفرنسي أنطوان لافوازيه عام ١٧٧٨م بأن الاشتعال يأتي نتيجة الاتحاد السريع لجزء من مكونات الهواء فقط وهو الأكسجين مع المادة القابلة للاشتعال (الوقود) أثناء إحداث شرر كهربائي أو إيجاد مصدر حراري ، وبهذا فند نظريه (الفلوجستون) التي بدأت في النصف الثاني من القرن السابع عشر والتي تقول أن الفلوجستون عنصر يساعد المادة على الاشتعال ويتحد معها مكوناً أكسيد المادة ، وأيدها العالم الانجليزي (برستلي) الذي عرف الأكسجين وفصله عن حالته الغازية عام ١٧٧٤ قبل اكتشافه من العالم كارل شيل عام ١٧٧١م ، بقيت هذه النظرية سائدة حتى أتى العالم الفرنسي لافوازيه عام ١٧٧٨م وأثبت خطأ هذه النظرية عندما سخن الزئبق وبرهن أن عملية الاحتراق عبارة عن اتحاد أكسجين الهواء بالمادة (تأكسد) وليس كما قالت نظرية فلوجستون وهو اتحاد المادة بالهواء ، لان الهواء يتكون من أكسجين وغازات خاملة ونروجين ، ولن ينسى التاريخ جابر بن حيان الكيمياء العربي وهو صاحب نظرية أن كل المواد القابلة للاحتراق والمعادن (الفلزات) القابلة للتأكسد تتكون من أصول زئبقية وكبريتية وملحية وهي نظرية (الفلوجستون) ولم يعرف العالم هذه النظرية إلا بعد جابر بن حيان بألف عام ، ونظرية الإتحاد الكيمياء التي تقول بأن الإتحاد الكيمياء يحدث باتصال ذرات العناصر المتفاعلة بعضها مع بعض وهي النظرية التي قال بها (دالتون) بعد العالم العربي جابر بألف عام .

غالباً ما يتحد الأكسجين مع المواد بمعدل بطيء بحيث ينبعث القليل من الحرارة ولا يصدر عن العملية أي ضوء وتسمى هذه العملية بالأكسدة بدلاً من الاشتعال أو الاحتراق الذي يصاحبه لهب وضوء ، وتحدث الأكسدة كلما اتحد الأكسجين مع المواد الأخرى سواء كان ذلك بمعدل سريع أو بطيء .

يتحد الأكسجين مع البترول بمعدل سريع ، وينبعث عن ذلك حرارة وضوء ، فكلما كانت المادة سريعة الاشتعال كان لها ضوء وحرارة ، وقد تحدث انفجارات بسبب الاحتراق بمعدل سريع جداً مثل التي

تحدث نتيجة اشتعال الديناميت والمواد المتفجرة ، وهنا تحدث الأكسدة بمعدل سريع جداً بحيث تنطلق كميات ضخمة من الغازات التي تحتاج إلى أخذ حيز أكبر بكثير مما كانت عليه قبل الانفجار و أكبر مساحة مما كان يشغله البارود قبل حدوث الأكسدة فتتمدد هذه الغازات بسرعة وعنف فينتج عنها الانفجار. وهنا يمكن وصف هذه العملية بالاشتعال والاحتراق والأكسدة ولكن عندما يتحد الأكسجين مع الحديد فينتج الصدأ ، فإنه لا يحدث اشتعال أو احتراق ، بل تحدث أكسدة بطيئة فقط.

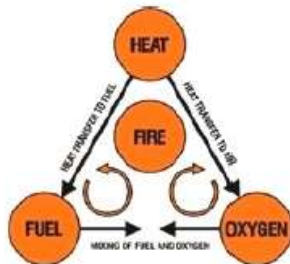
فالحرائق ليست متشابهة بل مختلفة من حيث مكوناتها ونواتجها وشدتها وقدرتها التدميرية وتأثيرها على المجاورات والموجودات وكذا طريقه إشعالها ، فلا تشتعل جميع المواد بطريقة متشابهة ، فبعض المواد عند اشتعالها تصدر عنها حرارة مع وهج خافت ودخان رمادي وخصوصا عندما تكون لها درجة رطوبة عالية في حين أن مواد أخرى كالفحم الحجري و الغازات والمغنسيوم والخشب تبعث منها حرارة ولهب ، وهذا ما اكتشفه العلماء والكيميائيين والباحثين في علوم الإطفاء والنار ، وما استنتجوا به من حقائق ومعلومات قد أفادت وساهمت في الكثير من مجالات الإنشاءات والصناعات ، وعملت على تنوير الغموض الذي كان سائد على معظم العلوم الأخرى .

الاشتعال

COMBUSTION

Depends on:

- Type of fuel.
- Material properties.
- Physical arrangement of the fuel.
- Availability of oxygen.



رباعي الاشتعال

Fire Tetrahedron

رغم انه متفق عليه بان من شروط تكوين الاشتعال وجود ثلاثة عناصر ، ولكن بتوفر الشرط الرابع وهو

FIRE TETRAHEDRON

- In addition to fuel, heat and oxygen, a chemical chain reaction is required to continue flaming combustion.
- If any one of the four elements is removed, the fire is extinguished.



يعتمد تكوين الاشتعال على :-

- نوعية الوقود .
- خصائص المادة.
- نسبة الاكسجين .
- الطبيعة الفيزيائية للوقود.

مزج و خلط العناصر الثلاثة عن طريق

حدوث التسلسل الكيميائي المتفاعل بين

هذه المكونات Chain Reaction

لاستمرارية الاشتعال .

في حالة ازالة احدى العناصر الاربعة سيتم

تضائل النار وبالتالي توقف الحريق.

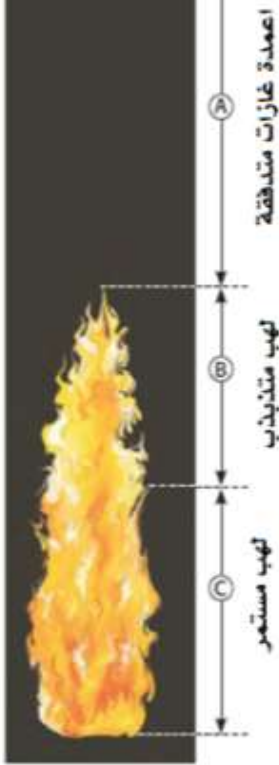
أنواع اللهب Types Of Flames

اللهب هو عبارة عن جزء محدد من شكل الاشتعال أو الانفجار والذي تجري فيه تفاعلات كيميائية سريعة وباعثة حرارة شديدة وضوء وهذا ما يسمى بناء سلسلة التفاعلات الكيميائية عبر الشقوق الطليقة.



اللهب ونوعيته ولونه وشدته وشكله وتركيبته وسرعته قد يختلف من حريق

إلى آخر حسب نوعيه الوقود المخلوط مع الهواء عند تشكيل اللهب ونسبه الأكسجين وكذا مكان الاشتعال ونوعيه مواد الاشتعال وخصائصها كلها من العوامل التي تشكل أنواع اللهب ، حيث أن الباحثين والمهتمين في هذا المجال قاموا بتجارب ودراسات عديدة في المختبرات وفي ميادين تجارب النار الحية والحقيقية لاكتشاف خصائص اللهب وتحركاتها وأشكالها وحول النار وأنواع اللهب واستقراره ، ومن ضمن وسائل التجارب شعلة موقد بنسن (الحراق) Bunsen Burner المثالي لإنتاج لهب طبقي وحامل اللهب الانتشاري والمركب وحامل اللهب المتباعد من الداخل وجميع حاملات اللهب بأبعادها الهندسية وتقنيات المنظومات البصرية والليزرية ومجموعه



The different sections in a fire plume.
A: Gas flow plume
B: Fluctuating flame
C: Continuous flame



شعلة بنسن



موسعات قياس حزم اللهب.

وبشكل عام اللهب نوعين :

١- لهب عاصف عشوائي

Turbulent Flame

٢- لهب طبقي منتظم

Laminar Flame

الاجزاء المختلفة والمسمايات
لأعمدة النار المشتعلة

لهب عاصف (عشوائي) لهب طبقي (منتظم)



تصنيف اللهب من حيث المكونات والشكل والحركة

Classification Of Flames

نوع اللهب Type Of Flames	ممزوج مسبقا premixed	غير ممزوج مسبقا non-premixed
منتظم الشكل laminar flame		
عشوائي الشكل turbulent flame		

١- من حيث

الخليط ونسبه مزج المكونات :

(١) لهب ذو المزج المسبق للاحتراق

Premixed Flame

(٢) لهب ذو المزج أثناء الاحتراق

Diffusion Flame

٢- من حيث الحركة :

لهب ثابت لهب منتشر

(١) لهب ثابت Stationary Flame

(٢) لهب متحرك (منتشر) Propagating Flame

التأثير الهيدروديناميكي له دور في اضطراب حركه اللهب أما الانتشار الحراري وتمدد الكتل المشتعلة في شكل اللهب له دور في تخلخل اللهب وعدم استقراره ، وانتشار جزيئات المواد المحترقة على سطح اللهب وتباعده مسارات الحركة الانسيابية باتجاه اللهب وتأثيرات ظاهره الشد في اللهب (Flame Stretch) وتأثيرات الانتقال الحراري له دور في سرعة اللهب واندفاعه وتكوين موجه الاحتراق .

الاستقرارية والحركة الطبقيه الانسيابية المنتظمة أو عدمها لنوع المادة المحترقة للهب هي التي تحقق دقة عالية لتحليل أشكال جبهة اللهب من حيث عرض الشعلة وطولها وارتفاع الدوامات ودرجه الحرارة

لهب ذو المزج المسبق للاحتراق
Premixed flame

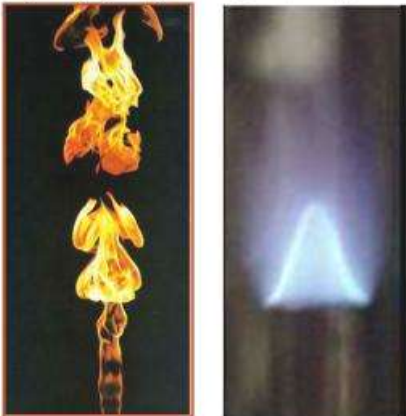


لهب ذو المزج أثناء الاحتراق
Diffusion flame



لهب عشوائي الشكل

لهب منتظم الشكل



والضغط ونسب الخلط ويستنتج هذا باستخدام التقنيات والمنظومات البصريه وموسعة الحزم والتي تعطي قيم وبيانات أثناء اختبارات اللهب .

٣- من حيث الشكل الخارجي:

(١) لهب منتظم الشكل

Laminar Flame

(٢) لهب عشوائي الشكل

Turbulent Flame

Turbulent Flame Laminar Flame

٤- من حيث موجة الاحتراق (الانفجار) Flame Waves

(١) اللهب الانفجاري (Detonation)

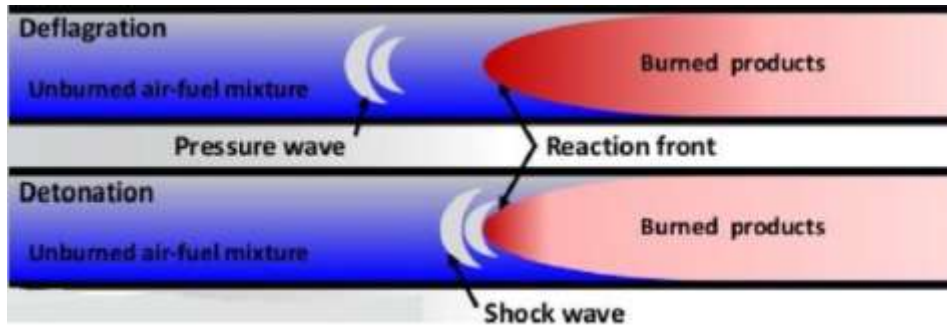
يحدث عندما تتحرك موجة الاحتراق أو اللهب بسرعة أسرع من سرعة

الصوت (Supper Sonic) حيث أن الضغط والكثافة في ازدياد

(٢) اللهب الفجائي (Deflagration)

يعتبر أكثر شيوعاً كون اللهب وشدة النيران تتحرك بسرعة أقل من سرعة

الصوت (Sub Sonic) فيقل الضغط والكثافة .

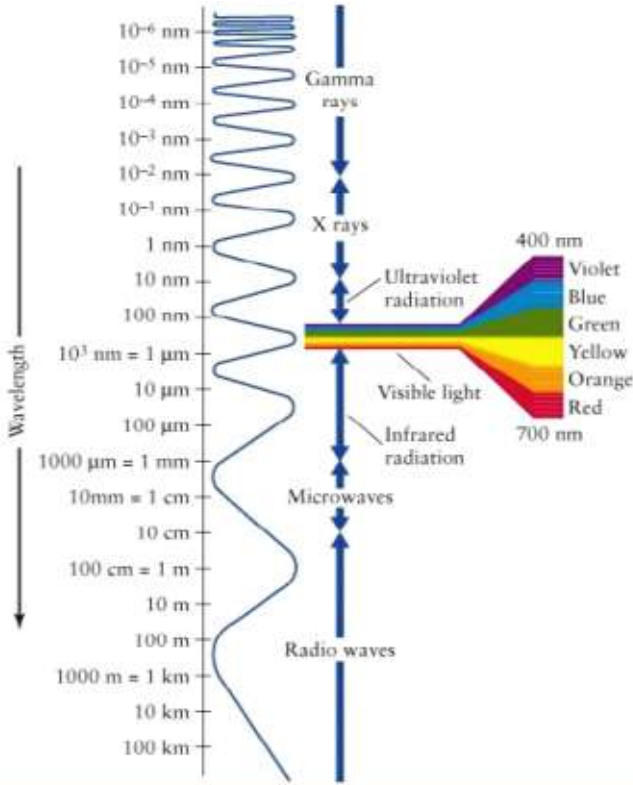


اللهب الفجائي واللهب الانفجاري وموجات ضغط الاحتراق

ألوان اللهب ودرجة حرارتها

Spectrum of flame colours

يتوقف لون ألسنة النار واللهب أساساً على نوع المادة المشتعلة وتركيبه جزيئتها ودرجة حرارتها ، وكمية



الأكسجين في محيط المواد المشتعلة ودرجه الحرارة وجوده اكتمالية الاحتراق فالمواد الصلبة القابلة للاشتعال تكون أبطئ من المواد السائلة والقابلة للاشتعال والتي تكون بدورها اقل بطأً من المواد الغازية سريعة الاشتعال .

يمكن أن تشتعل المواد بطرق مختلفة ، ولكن جميعها تحتاج إلى الأكسجين اللازم لعملية الاشتعال .

فعندما ترتفع درجه حرارة اللهب تنتقل ألوانها من الطول الموجي الأطول إلى الطول الموجي الأقصر ، من اللون الأحمر فالبرتقالي والأصفر فالأخضر والأزرق (مرورا بجميع ألوان الطيف) وصولاً إلى اللون فوق البنفسجي متجاوزاً الألوان المرئية إلى الألوان غير المرئية.

ألوان مختلفة تبين أنواع اللهب وحسب درجه حرارة الاشتعال وتركيبه جزيئات المادة المشتعلة ودرجه

الاستقرار لهذه المكونات ومدى تأثيرها بالحرارة.



الاشتعال الذاتي

Spontaneous Combustion

الاشتعال الذاتي : هو ارتفاع درجة حرارة المادة من تلقاء نفسها داخلياً دون وجود مصدر حراري خارجي حتى تصل درجة حرارة المادة إلى درجة اشتعالها ، ويحدث الاشتعال الذاتي لبعض المواد ذات



القابلة الشديدة للتأكسد (أثناء عملية تخزين المواد أو تعريضها للهواء والشمس) وأثناء هذه العملية تنطلق كميات كبيرة من الحرارة بحيث تتراكم هذه الحرارة مخلفة ازدياد في التأكسد وبالتالي يحدث الاشتعال الذاتي دون وجود مصدر اشتعال خارجي .

أمثلة عن الاشتعال الذاتي :

اشتعال القش ذاتياً ولفات التبن الجافة

١) التحلل : Decomposition / pyrolysis

أحياناً يكون طول مدة التخزين للمادة ذو تأثير سلبي على المادة حيث يحدث تحلل لعناصرها مما يسبب الاشتعال الذاتي ، فمثلاً مادة النيتروسيليلوز التي تدخل في صناعة الإصباغ و الطلاء تحتاج إلى درجة رطوبة معينة لحفظها إلا أنه مع طول مدة التخزين تتغير درجة الرطوبة (تقل) مما يساعد على تحلل المادة وبالتالي ارتفاع درجة حرارتها إلى درجة الاشتعال .

٢) التفاعل الكيميائي : Chemical Reaction (نتيجة اتصال مادة بأخرى) عند تفاعل بعض المواد مع

بعضها يحدث اشتعال دون وجود مصدر الاشتعال الخارجي الذي أدى إلى الاشتعال حيث أنه عند اتحاد بعض المواد مع بعضها تنطلق منها حرارة تؤدي إلى الاشتعال .

فمثلاً عند اتصال الصوديوم أو الكالسيوم بالماء ترتفع درجة الحرارة ويتحلل الماء إلى الأكسجين المساعد على الاحتراق والهيدروجين الذي يشتعل ويكون لون الاحتراق أصفر في حالة الصوديوم وبنفسجي مع الكالسيوم وأيضا عند إضافة مادة البترول (النفط) على الفسفور الأبيض يحدث الاشتعال الشديد،

أو اليود مع زيت التربينتين ، واليود مع أملاح النشادر وتفاعلات النترات ، وسبائك المغنيسيوم مع الكحوليات واليود ، وكلورات البوتاسيوم عند تلامسها مع حمض الكبريتيك أو سيانيد الصوديوم يحدث هذا التفاعل نتيجة اتحاد بعض المواد أو تعرضها للهواء فنتج تفاعلات مؤكسدة (اختزال أو أكسدة) وهي تفاعلات كيميائية يحدث فيها تغير في عدد أكسدة ذرات المواد المتفاعلة نتيجة انتقال الإلكترونات فيما بينها.

٣) امتصاص الأكسجين : Suction Of Oxygen بعض المواد ذات التكوين المسامي كالفحم لها القدرة

على امتصاص الأكسجين خلال مسامها ويصاحب هذه العملية ارتفاع في درجة الحرارة والتي بدورها تؤدي إلى الاشتعال الذاتي ، وتعتمد هذه العملية على وفرة كمية الأكسجين.



٤) تكاثر ونمو البكتيريا : Bacteria & Growing تتكاثر البكتيريا نتيجة زيادة نسبة الرطوبة في المادة العضوية مثل الشعير والقش ونشارة الخشب أو في وجود بلل



متوسط داخل هذه المواد وينتج عن هذا التكاثر ارتفاع تدريجي في درجة الحرارة المخترنة حتى تصل إلى درجة الاشتعال وهذه العملية قد تأخذ وقت طويل نسبياً قد يصل إلى أسابيع علماً بأن زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى زيادة الأكسدة ، فمثلاً : نسبة الرطوبة في تخزين الشعير يجب أن لا تزيد عن ١٢% في المناطق الحارة و إلا أصبحت البيئة قابلة للتكاثر البكتيري ، ويجب إلا تزيد هذه النسبة عن ١٥% في البلاد الباردة.

٥) التأكسد : Oxidation بعض المواد العضوية كالقطن الملوث بزيت نباتية أو

حيوانية عند جفافها من الزيوت تكتسب خاصية الشراهة للاتحاد بالأكسجين مما يؤدي إلى انطلاق الحرارة الكافية لحدوث الاشتعال الذاتي وكذلك قطع القماش التي تستعمل في عمليات التنظيف وفي مسح الزيوت المتساقطة وكذلك مسح اليدين من أثر وبقايا الزيوت يمكن أن تسبب اشتعال ذاتي إذا تركت مهملة فترة كافية من الوقت ، وأيضا الزيوت النباتية مثل زيت بذر الكتان وزيت الصويا ومن أهم هذه الزيوت القابلة للاشتعال الذاتي في حالة استخدامها ، هي تلك التي تدخل في المواد المستعملة في طلاء وتجهيز الأثاث والأخشاب مثل زيوت الورنيش والتلميع ، حيث تكمن خطورتها إذا سقطت على نشارة الخشب والمواد القابلة للاشتعال والموجودة على أرضية ورش النجارة مما يسبب حرائق ذاتية بعد مرور الوقت اللازم لتهيئة وتوفير بيئة مناسبة للاشتعال الذاتي ومحيط ملائم دون قصد ، والاشتعال بشكل عام إما أن يكون اشتعال ذاتي أي من تلقاء ذاته ويسمى (Auto-ignition) أو اشتعال مفتعل (مسبب) تدخل بواسطة مصدر حراري خارجي (Piloted Ignition) وبعد حدوث الاشتعال إما أن يكون مصحوبا بلهب وضوء أو أن يكون مصحوبا بأكسدة وتوهج.



أنواع التأكسد

Types Of Oxidation

التأكسد له ثلاثة أشكال :-

تأكسد بطيء (Slow Oxidation) مثل صدأ الحديد.

تأكسد متوسط (Intermediate Oxidation) مثل عملية اشتعال الورق والخشب والأقمشة وما يسمى بحرائق المواد الكربونية .

تأكسد سريع (Rapid Oxidation) مثل الحرائق الوميضية والسوائل العضوية الملتهبة.

التغيرات الحرارية التي تصاحب التغيرات الفيزيائية

١- حرارة الذوبان (Heat of Solution)

٢- حرارة التخفيف والتكثيف والتبخير

التغيرات التي تصاحب التفاعلات الحرارية

١- حرارة التعادل (Heat of Neutralization)

٢- حرارة الاحتراق (Heat of Combustion)

٣- حرارة التكوين (Heat of formation)

التغيرات التي تطرأ على المادة

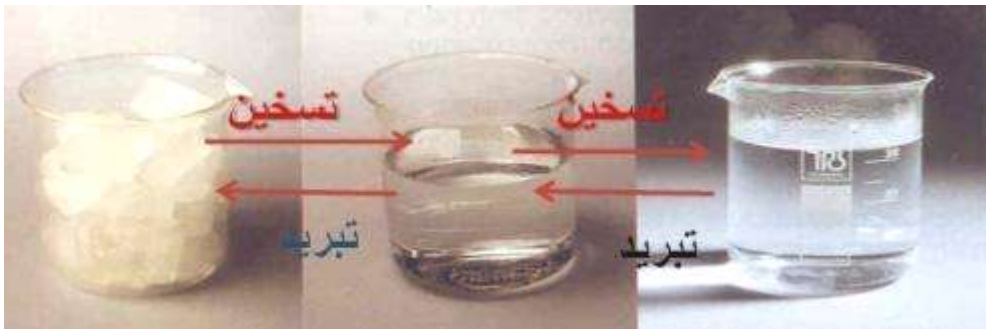
أ - التغيرات الفيزيائية : Physical Changing هي تغيرات تتحول فيها المادة من حالة إلى أخرى (صلب -

سائل - غاز) دون أن يحدث تغير في تركيبها

مثال : تسامي اليود (من صلب إلى بخار/غاز)

ب - التغيرات الكيميائية : Chemical Changing هي تغيرات يتم فيها تغير التركيب الكيميائي للمادة مثل

صدأ الحديد وذوبان الصوديوم في الماء .



تعريفات تتعلق بالاشتعال

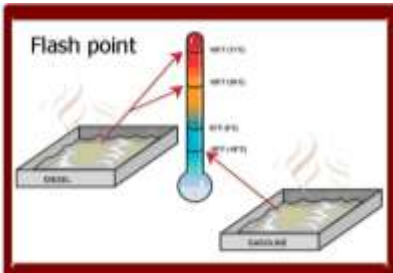
Fire Definitions

الاشتعال : Fire هو عملية تفاعل كيميائية بين المادة والأكسجين مصحوب بلهب وهذا ما يميز الاشتعال عن الاحتراق.

الاحتراق : Combustion هو أكسدة مصحوبة بدرجة حرارة أي أنه تفاعل كيميائي بين المادة والأكسجين مع تولد حرارة دون لهب.

الاشتعال الذاتي : Spontaneous Combustion هو اتحاد المادة بالأكسجين وتوليد المادة ذاتها كمية من الحرارة نتيجة لهذا الاتحاد وتصل إلى درجة الحرارة التي تشتعل عندها بدون لهب أو حرارة من مصدر خارجي.

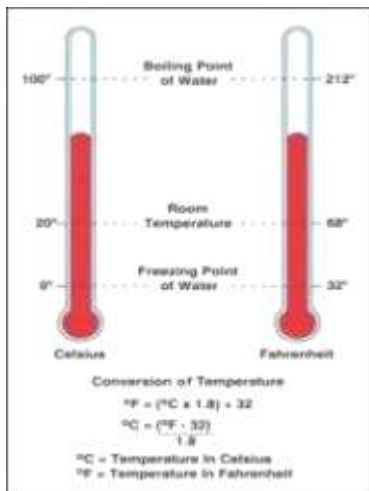
درجة الاشتعال : Ignition Point هي درجة الحرارة التي تطلق عندها المادة كمية من الغازات والأبخرة والتي تكون كافية لتكوين مخلوط قابل للاشتعال .



نقطة الوميض : Flash Point هي أقل درجة حرارية تنتج أبخره وغازات لتكوين خليط قابل للاشتعال في صورته وميض.

درجة الغليان : Boiling Point هي الدرجة التي يتحول عندها السائل إلى بخار يتساوى في ضغطه مع الضغط الجوي الاعتيادي.

درجة الاتقاد : Fire Point هي درجة الحرارة للمادة القابلة للاشتعال والتي إذا ما وصلت إليها المادة بالاشتعال وتختلف درجة اتقاد المواد عن بعضها.



الحرارة : Heat تعرف الحرارة علميا بأنها كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء النقي إلى درجه مئوية واحده.

المادة : Matter تعرف المادة بأنها كل ما يشغل حيزاً من (الفراغ/الكون) وله كتلة / وزن.

الكتلة تقاس بالجرام والحجم يقاس بالسنتيمتر المكعب
الوقود : Fuel المادة القابلة للاشتعال.

نطاق حدود الاشتعال : Flammability Limits

هي حدود نسبيه للوقود القابل للاشتعال ونطاقه مع الهواء.

ارتداد الاشتعال : Flashback إعادة الاشتعال في السوائل والمواد المحترقة نتيجة أزاحه جزئية لمواد الإطفاء المغطية لسطح الحريق والعازلة للأكسجين وتعرض أبخره المواد المشتعلة لمصدر حراري.

التفاعلات الطاردة للحرارة : Exothermic Reactions

وهي التفاعلات التي يصاحبها انطلاق طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل.

التفاعلات الماصة للحرارة : Endothermic Reactions

هي التفاعلات التي يصاحبها امتصاص طاقة حرارية.

عملية التأكسد : Oxidation Process

الأكسدة هي عملية فقدان للإلكترونات من قبل الذرات أو الجزيئات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقصان في الشحنة السالبة.

عملية الاختزال : Reduction Process

هي عملية اكتساب للإلكترونات من قبل الذرات أو الجزيئات ينتج عنها نقصان في الشحنة الموجبة أو زيادة في الشحنة السالبة.

الانصهار: Melting هي تلك الحالة التي تتحول المادة فيها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

التجمد: Freezing عبارة عن عملية تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة .

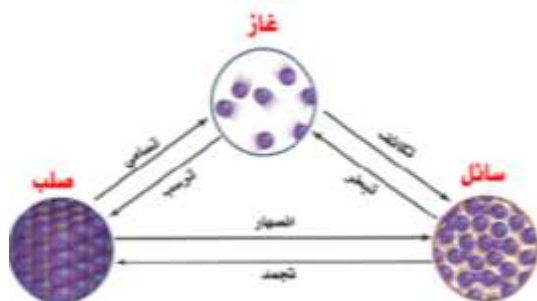
التبخير : Vaporization عملية انتقال المادة من حالتها السائلة إلى الحالة الغازية.

التسامي : Sublimation هو تحول المادة مباشرة من الحالة

الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة .

التكثيف : Condensation عملية تحول البخار إلى سائل

بالتكثيف .



الترسب : Deposition هو عملية تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة.

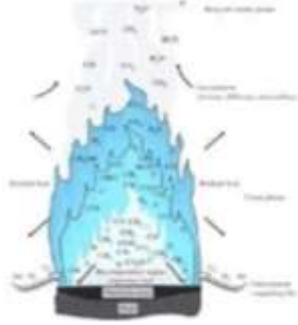
نواتج الاشتعال

COMBUSTION PRODUCTS

النار هي خليط من الحرارة والضوء والغازات والأبخرة المنبعثة من المواد المشتعلة بعد اتحادها بالأكسجين

COMBUSTION PRODUCTS

- Heat.
- Gases.
- Flames.
- Smoke (soot).



مكونة ما يسمى الاشتعال (النار) هذا هو التعريف العلمي للنار ، وتعريف علم الكيمياء ، المهتم بتعاملات المواد وعلاقتها وتفاعلاتها مع بعضها وكل هذه المواد لها عناصر ومركبات وخواص وتفاعلات وتحولات، وتصاحب هذه التفاعلات طاقة بصوره انفجار أو حرارة أو ضوء أو أكسدة

أو تبخر،،.. فعند حدوث الاشتعال وظهور النار ينتج عنها الكثير من الجسيمات والغازات والمكونات المرئية وغير المرئية ، نذكر منها على سبيل المثال النواتج والانبعثات التي تم تسجيلها واكتشافها من قبل المختصين في الكثير من الدراسات والبحوث :

١- الغازات Gases

تتكون عند الاشتعال من جراء احتراق موجودات مكان الحريق سواء كان الحريق كاملا أو غير كامل فلكل حريق نواتج وغازات قد تختلف عن الحرائق الأخرى وبحسب مكونات وخصائص مواد الحريق وما ينتج عنها ، فعالبا تتحد المواد التي تحترق في الهواء مكونه عناصر ومركبات تختلف بنوعية المواد المحترقة وما ينبعث عنها :

- غاز ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide (Co2)

- بخار الماء Steam (Water Vapor)

- جزيئات كربونية Carbon Particles

- غاز أول أكسيد الكربون Carbon Monoxide (Co) غاز سام ينتج من نقص الأكسجين وخصوصا في الأماكن المغلقة.

- غاز سيانيد الهيدروجين Hydrogen Cyanide (HCN)

- أول أكسيد الكبريت Sulfur Dioxide

٢- الدخان Smoke

خليط كثيف من الغبار والسواد والسخام والهباب وجسيمات أخرى من نواتج احتراق الغازات المشتعلة والدخان الناتج من النيران يضعف الرؤيا ويقلل من فرص توافر الأكسجين في المحيط المحترق يمكن أن

يحتوي على أول أكسيد الكربون وغازات وأبخرة أخرى سامة مرئية وغير مرئية ، دائماً ترتفع إلى الأعلى ، ويفضل التحرك في المناطق الأقل كثافة دخانية أثناء الهروب والخروج من الأماكن الخطرة.

٣- اللهب (الضوء Light) Flame

تكون أغلب الطاقة الناتجة من الحريق على شكل حرارة مصحوبة بضوء ، وينتج الضوء لأن جسيمات الكربون المشتعلة في اللهب تصل إلى درجة حرارة تتولد عندها طاقة ضوئية ، أو لأن الغاز المحترق من نوع ينبعث عنه الضوء ساطع.

٤- الحرارة Heating

ناتجة من جراء شدة سخونة وغليان المواد المشتعلة وكمية غازات وأبخرة المواد المحترقة ومساحة الحريق.

٥- غازات وانبعثات أخرى غير مرئية.

العوامل المؤثرة في تطور الحريق

Factors That Impact Fire Development

FACTORS THAT IMPACT FIRE DEVELOPMENT

- Size, number and arrangement of ventilation openings.
- Thermal properties of the compartment.
- Ceiling height of the compartment.
- Size, composition and location of the fuel package first ignited.
- Availability and location of additional fuel(s).

١- حجم الحريق ورقعة اتساعه.

٢- نوعية المواد المشتعلة.

٣- كمية الاوكسجين

٤- فتحات التهوية ومسارها.

٥- تحلل المواد المشتعلة ونوعيتها.

٦- كمية الوقود وموقعه قرب النار.

مراحل الاشتعال

STAGES OF FIRE

Phases Of Fire مراحل نشوب الحريق يمر الحريق بعدة مراحل بداية من تكوين الاشتعال ومروراً

بالانتشار وتطوره ثم مرحلة الإخماد النهائية عندها يتلاشى ويتضاءل الحريق وبالتالي يتوقف :-

١- مرحلة تكوين الاشتعال (Incipient Stage (Ignition Phase) بداية تكوين الحريق

تحدث هذه المرحلة عند اجتماع عناصر الاشتعال وقد تكون بداية الحريق سريعة جداً في حالة انفجار الغازات السريعة الاشتعال أو انفجار المواد الشديدة الخطورة والمتفجرات ، أو بطيئة في حالة اشتعال النيران الكامنة وحرائق المواد الصلبة ، بداية الحريق وتكوين الاشتعال تعتمد على نوع مادة الاشتعال ومحتويات مكان الحريق ودرجة الحرارة وارتفاعها والتي يمكن أن تصل إلى المصدر الحراري الخارجي وتحل محله كما هو معروف بالاشتعال الذاتي ويحدث دون الحاجة لمصدر حراري كاللهب أو غيره.

٢- مرحلة الانتشار (Growth Stage) (بداية استهلاك المواد التي تنتج طاقة حرارية)

تؤثر النار على ما حولها وبالتالي تخلق الشروط اللازمة لانتشارها واستمراريتها باستهلاك الوقود المتمثل بالمواد القابلة للاشتعال ومصدر تغذية النار ، فالمواد المشتعلة وكذا المواد القابلة للاشتعال والقريبة من الحريق هي في حد ذاتها مصادر اشتعال جديدة تساعد على انتشار النار إذا ما توفرت درجة الحرارة المطلوبة واللازمة لتكوين محلول قابل للاشتعال .

٣- مرحله التطور - Fully Developed Stage (بداية انخفاض في سرعة ارتفاع الحرارة مع الحفاظ

على الاشتعال) عند تكوين النار وانتشارها واستمراريتها في الامتداد وتصل بعد ذلك إلى مرحله من التطور ترتفع خلالها درجة حرارة النار وبشكل أكثر بطئا.

٤- مرحلة الإخماد - Decay Stage (هي مرحلة ينفذ فيها الأكسجين أو المادة المشتعلة)

خلال المرحلة النهائية من الحريق يبدأ الأكسجين في التناقص وخصوصاً في الأماكن المحصورة ، ومع استمرار استهلاك المادة القابلة للاشتعال وتقليلها نظراً لما تتلفه وتستهلكه النار من موجودات بداخلها ، عندها يتضاءل الحريق ويخمد.



4 Decay الاخماد

3 Developed التطور

2 Growth الانتشار

1 Ignition الاشتعال

عوامل مؤثره على شدة الحريق

Effecting Factors On The Severity Of The Fire

لكل حريق شدته وقوته الانفجارية وسعته ومعدل إنتاج الحرارة الناجمة من احتراق محتوياته ، وتختلف شدة الحريق وقوة قدرته وخطورته من حريق إلى آخر ، ومهما كانت طبيعة الاشتعال فالعوامل المؤثرة على شدة الحريق لا تختلف من حيث التصنيف والتسمية ولكن تتفاوت من حيث مكونات وطبيعة كل حريق.

١- القدرة الحرارية وكمية الوقود - Fuel Load & Heat release Rate

تختلف درجة الحرارة من مادة لأخرى ، حيث يتعلق الأمر بالكمية الإجمالية للمواد القابلة للاحتراق والتي يحتوي مكان الحريق عليها وما قد تنتجه من حرارة ، فبعض المواد تبعث حرارة أكثر من الأخرى عند اشتعالها مما يزيد في قوة القدرة الحرارية وانطلاق أبخرتها وحسب سعته ومدى مساحة احتوائها من الوقود. نسبة قوة انطلاق القدرة الحرارية حسب مساحه وحجم المواد المشتعلة ، على سبيل المثال ، ما قد تنتجه غلاية الشاي من حرارة تقاس بالوات (Watt)، ولكن ما ينتج من اشتعال في سله المهملات يقاس بالكيلو واط وما ينتج من جراء اشتعال على الكنبه يقاس بالميجاواط ، وكلما كانت مساحة المادة المشتعلة أوسع واكبر كانت قوه وقدره كمية الغازات والحرارة المنبعثة اكبر.

٢- سطح المواد القابلة للاحتراق - Volume Of Fire (Surface Geometry)

لكل حريق شكل وحجم ومسار وانحدار مختلف عن الأخر ، ففي حالة المواد الصلبة والسائلة لا ينشب الحريق إلا على السطح أو على مقربة منه ، ولا تغور النار إلى أعماق المادة المشتعلة بل تبقى على السطح أما المواد الأخرى (حرائق المواد الكربونية) لها مسامات وفراغات مثل المنسوجات والبلاستيك والإسفننج وبعض المواد التي لها أسطح ممتدة ومسطحة تفوق أحجامها فأنها تشتعل بسهولة وتحترق بشكل أكثر سرعة من غيرها .

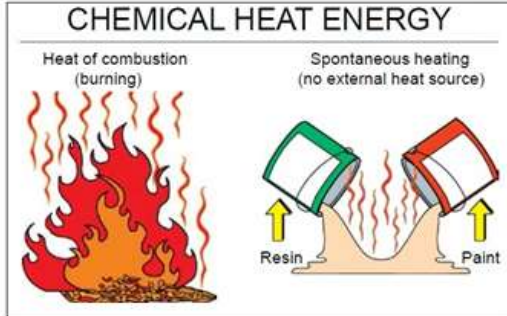
٣- كمية الأكسجين - Oxygen Percentage

تحترق المواد القابلة للاشتعال بسهولة في وسط عادي (هواء يحتوي على نسبة ٢١% من الأكسجين) ولكن عندما تتضاءل كمية الأكسجين اقل من ١٦% يبدأ الاشتعال في التضاؤل إلى أن ينطفئ ، وهناك حالات استثنائية في بعض المواد السريعة الاشتعال والمتطايرة الأبخرة ، فبالإمكان أن تشتعل في هواء يحتوي على نسبة ١٥% من الأكسجين مثل وقود الطائرات والبتزين كما أن بعض المواد تمتاز باحتفاظها كميات كبيرة من الأكسجين مثل الاكاسيد الفوقية والنترات والبرمنجنات والبلورات ثنائية اللون والمواد المؤكسدة .

مصادر وأنواع الطاقة

Sources Of Energy

مهما كانت أسباب الحرائق فمرجعها إلى نوع من أنواع الطاقة وما ينتج عنها ، فمن وجهه نظر علميه المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم بل تتحول من طاقه إلى أخرى متمثله بإحدى أشكال استخدام الطاقة بشرق مصادرها وأنواعها :-

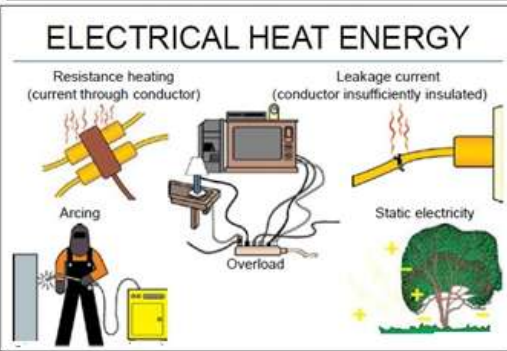


الطاقة الكيميائية - Chemical Energy

تحلل وتأكسد مواد واتحاد ذراتها مع مكونات مواد أخرى وتكوين حرارة وأدخنة ومن ثم لهب .

الطاقة الكهربائية - Electrical Power Energy

شرر كهربائي ، التماسات كهربائية ، الشرر الناتج من البرق.

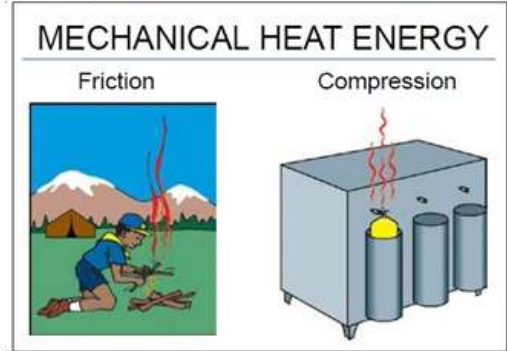


الطاقة الميكانيكية - Mechanical Energy

احتكاك ، ضغط وتصادم أجزاء متحركة.

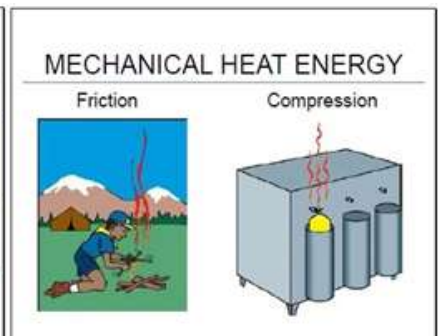
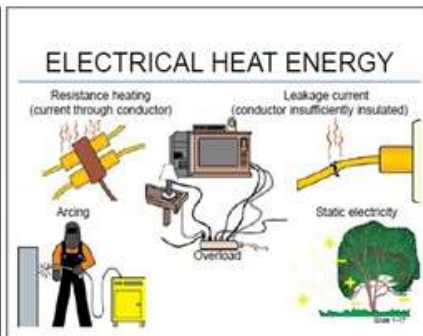
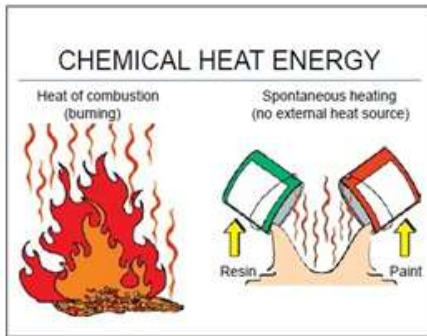
الطاقة الذرية والنووية - Atomic & Nuclear Energy

انشطار واتحاد الذرة ، المفاعلات الذرية والنووية .



الطاقة الضوئية والإشعاعية - Lighting/Radiant Energy

الأشعة بأنواعها (أشعه الشمس ، جاما ، بيتا ، الفا) والموجات الإشعاعية وخصوصاً ما ينتج حرارة عند تركيزه وتسليطه على شكل حزمة.



طرق انتقال الحرارة

Methods of Heat transfer

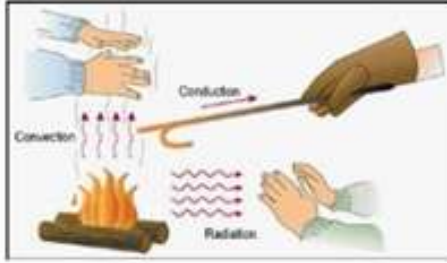
تعرف الحرارة علميا بأنها طاقة أو نشاط غير منتظم لذرات المادة وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع غرام واحد من الماء النقي إلى درجة مئوية واحدة ، وان انتقال الحرارة من جسم إلى آخر أو من موضع لآخر يحصل عن طريق واحد أو أكثر من الطرق الثلاث التالية :.

Convection.

Conduction.

Radiation (radiant heat).

١- طريقة التوصيل: Conduction



إذا وضعت احد طرفي سلك حديدي أو معدني في لهب فسرعان ما يتعذر عليك مسك الطرف الآخر منه ، هذا دليل على انتقال الحرارة في الأوساط المادية (السلك المعدني) إذن فطريقة التوصيل تعرف

بانتقال الحرارة في الأوساط المادية دون أن يكون هذا الانتقال مصحوبا بانتقال جزيئات الوسط التي تسخن أثناء مرور الحرارة فيها ، خاصية التوصيل في المعادن والمواد الأخرى تختلف من مكون إلى آخر وتعتمد على صلابة الجزيئات ونوعها ودرجه تماسكها.

٢- طريقة الحمل: Convection

ان تيارات الحمل هو انتقال الحرارة خلال وسط مادي مصحوبا بانتقال جزيئات ذلك الوسط مكونا ما يسمى بتيارات الحمل ، و مثال على هذه الطريقة هو انتقال الحرارة إلى كافة أرجاء الغرفة عبر التيارات الصادرة من المدفئة الكهربائية أولاً بأول وبالتدريج يتصاعد الهواء الحار ويحل محله الهواء البارد ليسخن من جديد وهكذا إلى أن تنتقل الحرارة إلى جميع أجزاء الغرفة ، أو انتقال الحرارة عبر المياه المعرضة للنار .

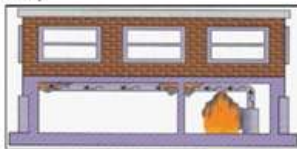
٣- طريقة الإشعاع: Radiation

انتقال الحرارة من جسم إلى آخر في الفراغ أو في وسط مادي دون أن ترتفع درجة حرارة ذلك الوسط ، وخير مثال على ذلك هو انتقال الحرارة من الشمس إلى الأرض حيث تتم هذه العملية بطريقة الإشعاع لان بين الشمس والأرض فراغا خاليا من كل مادة ومثال آخر على انتقال الحرارة عن طريق الإشعاع باستخدام العدسات الزجاجية المقربة أو قطع الزجاج.

CONVECTION IS THE RISING OF HEATED AIR

CONDUCTION

Transfer of heat through a solid medium such as building materials (e.g., brick, metal).



Upward travel of hot gases — for example, an open stairwell.



RADIATION

Transfer of heat energy by electromagnetic waves.



مثلث الحريق ونظريه الاشتعال

Fire Theory & Fire Triangle

أو هرم الحريق الرباعي Fire Tetrahedron

لكي يحدث الاشتعال يجب أن تتوفر وتتحد ثلاثة عناصر رئيسية ، تعتبر شروط أساسية لحدوث الاشتعال إضافة إلى سلسلة التفاعل الكيميائي المكون الرابع لإتمام الاشتعال وهو ما نجده عند توفر واتحاد عناصر الاشتعال.

١- الوقود Fuel أي مادة قابلة للاشتعال سواءً كانت غازية أو صلبة أو سائلة.

٢- الحرارة Heat (Source Of Ignition) أي مصدر حراري خارجي سواءً كان شرارة كهربائية أو لهب أو حتى أسطح ساخنة جدا أو سيجاره مشتعلة أو أعواد الكبريت مشتعلة أو استخدام القداحات لإحداث شرر بسيط لتكوين بداية الاشتعال .

مصادر حرارية خارجية لأحداث الشرر

٣- الأكسجين Oxygen موجود في الغلاف الجوي ومحيط بنا في كل مكان بنسبة ٢١% في معظم

الحرائق لا بد من توفر الأكسجين أكثر من نسبة ١٥% ما لم فالحريق يتضاءل وينطفئ تدريجياً.

٤- سلسلة التفاعل الكيميائي Chemical Chain Reaction

توفر هذه العناصر في مكان واحد لا يعنى بالضرورة حدوث اشتعال إذ يجب أن تكون العناصر ذات نسبه خلط مناسبة مع درجة حرارة كافية وتفاعل كيميائي ليحدث الاشتعال وهذا ما يعرف بمجال اشتعال المادة

عند اتحاد عناصر الاشتعال الثلاثة مكونة ما يسمى بسلسلة التفاعل الكيميائي Chemical Chain Reaction

والتي تنتج التغذية المستمرة للحريق وتكفل استمراره.

تعتبر هذه الشروط مكونات عناصر الاشتعال ، فإذا زال أحدى هذه العناصر لا تتم عملية الاشتعال فعند ما يتم عزل الأكسجين عن المادة المحترقة أو لم يصل إليها فان الاشتعال يتضاءل ويتلاشى لعدم وجود الأكسجين الكافي ، وعندما تزول الحرارة من المادة المحترقة بواسطة التبريد باستخدام الماء أو أي مادة لها قدرة تبريده فائقة فان الاشتعال يتضاءل أيضا وبالتالي يتلاشى ويخمد ، ونفس الشيء بالنسبة للوقود فإذا لم تجد النار ما تحرقه وما يغذيها و يساعدها على الاستمرارية في عملية الاحتراق فسوف تتلاشى وبتالي تنطفئ لان الوقود هو المادة المشتعلة .،، الوقود موجود بثلاث حالات وهي .:

أ- الحالة الصلبة - Solid Fuel كالمواد الكربونية مثل الخشب والأوراق والأنسجة وما شابه ذلك.

ب - الحالة السائلة - Liquid Fuel كالنفط ومشتقاته والدهون والشحوم .

ج - الحالة الغازية - Gas Fuel كغاز البروبان والميثان وغاز الطبخ وغيرها من الغازات القابلة

للاشتعال .

طرق إطفاء النار

Fire Extinguishment Methods

تبنى نظرية إطفاء الحرائق على عكس نظرية تكوين النار والاشتعال (Fire Theory) تماما ، بينما يتطلب استمرار الاشتعال توافر و وتجميع عوامله الرئيسية الثلاثة وهي المادة (الوقود) والحرارة والأكسجين فنجد أن نظرية إطفاء النار تتمثل في عزل عنصر من عناصر الاشتعال والمكونة لمثلث الاشتعال وبالتالي عند تقويض احد المكونات يتوقف الاشتعال وتنطفئ النار .

١- عزل الأكسجين (الخنق)

Smothering / Blanketing (The Limitation Of Oxygen) -Exclusion Of Oxygen

إذا أمكن إنقاص كمية الأكسجين الموجود في الهواء الذي يحيط بالمادة المشتعلة إلى درجة كافية يتوقف الاشتعال ، ان الأسلوب المتبع في ذلك هو منع وصول الهواء والحيلولة دون وصوله إلى قاعدة النار، ويتمثل عزل وخنق الأكسجين في تغطية بئر نفطي مشتعل وفي إخماد الحرائق الصغيرة التي تحدث في ملابس الأشخاص وذلك بتغطيتها ببطانية أو لفها بدثار سميك.

يمكن تطبيق عزل الأكسجين باستعمال المواد الرغوية التي تشكل طبقة لزجة فوق المادة المشتعلة وبالتالي تحد من وصول الهواء إليها فيتوقف الاشتعال.

والطريقة الأخرى لعزل الأكسجين تتمثل في استخدام مادة البودر (المسحوق الكيميائي الناشف) والتي تكون على هيئة سحابة كثيفة عند خروجها من الاسطوانات بمساعدة غاز ثاني أكسيد الكربون أو غاز النتروجين ، ومهما كانت الطريقة فالغرض هو خنق الأكسجين وعزلة عن الوصول إلى المادة المحترقة.

٢- التبريد (امتصاص الحرارة من النار) (Cooling) Reduction Of Temperature

إذا كان تولد الحرارة من جراً الاشتعال واستمرارية النار اقل من معدل تبريدها باستعمال مختلف وسائل الإطفاء فلا يمكن أن تدوم النار .

والتبريد هو عملية امتصاص الحرارة من النار لكي تنخفض درجة حرارة الكتلة المشتعلة وبالتالي ينخفض معدل تولد الحرارة وتزول النار ، تعتبر طريقة التبريد من أكثر الطرق استعمالاً في مكافحة وإطفاء الحرائق وتكون باستعمال الماء والسوائل التبريدية الأخرى كغاز ثاني أكسيد الكربون والهالونات .

٣- الحد من كمية الوقود (التجويد) Starvation

The Limitation Of Fuel (Removal Of Fuel)

تطبق هذه الطريقة بثلاثة أشكال هي:

(أ) بإزالة وإبعاد المواد القابلة للاشتعال

إبعاد (الوقود) من المناطق القريبة للحريق ونقلها إلى مكان آمن ، أو عزلها عن كتصريف وتفريغ البترين من الأحواض والصحاريح القريبة من الحريق ، وإخلاء البضائع من السفن المشتعلة أو نقل وإبعاد الأسلحة والمواد المتفجرة من مستودعات ومخازن السلاح أو إغلاق مصادر الوقود .

أو إبعاد الطائرات التي تكون بالقرب من طائرة محترقة خوفاً من وصول النار إلى بقية الطائرات .

(ب) إبعاد المادة المحترقة ذاتها

عن باقي المواد والآلات والأجهزة القابلة للاشتعال كإخراج سيارة محترقة من ساحة وقوف السيارات.

(ج) بتقسيم المادة المحترقة إلى أجزاء صغيرة

وتركها على هيئة حرائق صغيرة الحجم إلى أن تتمد من تلقاء نفسها أو أن يتم إطفائها بسهولة بالوسائل المتيسرة كالأعلى حده .

٤- كسر سلسلة التفاعل الكيميائي Stop Chemical Chain Reaction

فصل المكونات الرئيسية للحريق عن بعضها وجعل عناصر الاشتعال على حده - إزاحة اللهب (نفسه) يتم ذلك بإزاحة اللهب نفسه أو فصلا عن مركز الاشتعال كما يحدث عند استخدام المفرقات في إطفاء حرائق آبار البترول ، وتعتمد هذه النظرية على أن يفوق معدل تسرب الغازات معدل تقدم أو حدوث الاشتعال (كسر سلسلة تفاعل اللهب) علاوة على أن منطقة الاشتعال نفسها يتم إزاحتها فجأة عن منطقة تدفق وانبعث الغازات ، فعند النفخ في عود الثقاب أو شمعة مشتعلة يتم إخماد اللهب وإطفائه بهذه الطريقة بشرط أن تكون قوة النفخ (إزاحة اللهب) كافية لفصل اللهب عن عود الثقاب حتى يفوق معدل تصاعد الغازات معدل قوة الاشتعال ، وهذا يحدث عند اتصال مواد الإطفاء أو أزاحه اللهب بالشقوق الطليقة (Free Radicals) فجزئيات المادة المحترقة التي تنشط وتتفاعل مع الجزئيات المعرضة للحريق تسمى بالشقوق الطليقة ، ويطلق على تلك الحركة النشطة سلسلة التفاعل الكيميائي

Chemical Chain Reaction

وعند تسليط تلك السوائل ومواد الإطفاء على سطح الحريق تتفاعل مع الشقوق الطليقة متحولة إلى أبخرة ،

وبالتالي يتم كسر سلسلة التفاعل الكيميائي (Interrupted Chain Reaction)

تصنيف سبب الحريق

Fire Cause Classification

بمجرد أن يقوم محقق الحريق بمراجعة جميع الحقائق والمعلومات ذات الصلة المحيطة بالحريق ، سيتم تصنيف سبب الحريق ومعرفة الاسباب الفعلية وراء حدوث الحريق ، يجب أن يكون سبب الحريق قائماً على وجود الدليل المنطقي وليس غيابه ، يصنف سبب الحريق بشكل عام على أنه عرضي أو طبيعي أو حريق عمد أو غير محدد السبب في حاله تعذر معرفة السبب الفعلي ، يمكن أن يكون السبب غير محدد لأسباب عديدة وقد يكون بسبب درجة الضرر الذي لحق بالمكان المحترق أو نقص معلومات الشهود أو في حالة عدم التيقن من السبب الفعلي أو نقص في الأدلة المادية.

قد يتغير تصنيف غير محدد في وقت لاحق إذا تم تطوير معلومات إضافية ذات صلة ومع ذلك ، يجب أن يستند تحديد أي سبب من أسباب الحريق إلى معلومات وحقائق موثوقة في حين أن بعض المحققين استخدموا تصنيفات أخرى غير محبذة لأنها لا تمت بأي صفة فعلية لسبب الحريق مثل تصنيف مشبوه أو تصنيف غير معلوم ، فيما يلي تعريف موجز لتصنيفات الحرائق الأكثر شيوعاً.

١ - حادث عرضي (Accidental)

يشمل هذا التصنيف المواقف التي لا تنطوي عموماً على مشاركة بشرية مباشرة، مثل الحرائق الناتجة عن تعطل الأجهزة أو الأسلاك الكهربائية أو غيرها من الأسباب غير البشرية ، ومع ذلك، يمكن استخدام التصنيف العرضي في الحالات التي تشمل المشاركة البشرية غير الجنائية. على سبيل المثال ، قد يتسبب حرق مالك المنزل للأوراق عن غير قصد في نشوب حريق ثانوي في بعض الفرشاة القريبة ، في حين أن الحريق الثاني قد يكون ناتجاً عن الإهمال ، إلا أنه لا يزال عرضياً بطبيعته.

PURPOSE AND CLASSIFICATIONS OF FIRE CAUSES

- Accidental.
- Natural.
- Incendiary.
- Undetermined.



٢- طبيعي (Natural)

يشمل هذا التصنيف على الحرائق التي يتم تحديدها عادةً على أنها أفعال من الاحوال الطبيعية المتغيره والمحدثه حرائق وزلازل وكوارث وما يصاحبها من اشتعالات ، مثل الحرائق المتعلقة بضربات الصواعق والبرق والزلازل وحرارة الشمس الشديدة وما إلى ذلك لا يرتبط أي تدخل بشري بتصنيف الحرائق الطبيعية.

٣- حريق بشكل متعمد (Deliberate-Incendiary)

هذه الحرائق هي مقصوده ومتعمده وتبدأ بالتدخل البشري المباشر وهي ذات طبيعة إجرامية وغالبًا ما تصنفها السلطات القانونيه والخاصة بتحقيقات حوادث الحرائق على أنها حرائق عمد (حريق متعمد).

٤- حرائق غير معروفه او غير محددة السبب (Undetermined-cause is unknown)

الحرائق التي لم تستند الى أي سبب فعلي ومنطقي يمكن ان يطلق عليها حرائق مجهولة المصدر وغير معلومة السبب الرئيسي لاشتعالها .

أصناف الحرائق وأنواعها

Classification Of Fire

هناك عدة تعريفات وتصنيفات إقليمية ودولية ، شرقيه وغربيه ، ولكن كلها متفقة من حيث المبدأ على تصنيف الحرائق من حيث مكونات وخصائص المواد المشتعلة ، فـدول و جهات حكومية دولية أوروبية



وأمركية صنفت الحرائق من حيث نوعيه الوقود وخطورته والمميزات والمكونات له إلى أربعة أصناف بصورة عامة حيث يتضمن كل صنف عدة أنواع من الحرائق ، و جهات أخرى صنفت الحرائق إلى خمسة أصناف ، وكلها متفقة ومتقاربة من حيث المبدأ والفهم المهني ، برغم أنه

قد حصل الاتفاق مؤخراً على التصنيف الجديد الذي سيتم شرحه مفصلاً ، كان الإجماع من قبل المؤسسات الدولية المختصة في هذا المجال والمتعارف عليه من قبل الجميع ، والغاية من معرفة أصناف الحرائق وخصائصها ومميزاتها يعني بالتالي معرفة الوسيلة الملائمة لمكافحة جميع أنواع الحرائق بكفاءة عالية وحسب مكونات كل حريق على حده ، لان كل حريق يتميز بمواده الخاصة وخصائصه ومكوناته التي تميزه عن الحرائق الأخرى .

Classification Of Fire أصناف الحرائق

١- الصنف (أ) حرائق المواد الصلبة والكربونية Ordinary Combustible

ويشمل حرائق المواد الصلبة والكربونية وتشتعل بالتوهج وهذا الصنف أكثر حدوثاً من غيره وكأمثلة على حرائق هذا الصنف .:



حرائق الأخشاب ، الأنسجة ، الأعشاب ، الفحم ، والأوراق الكرتونية ، والأثاث وما شابه ذلك ، حيث يتميز هذا النوع من الحرائق بالنار العميقة أي أن النار لا تبقى على السطح فقط وإنما تغور إلى أعماق المادة المشتعلة ، ومن خصائص هذا الصنف الدخان الكثيف الذي ينتج غالباً من احتراق المواد الصلبة والكربونية .

وسائل إطفاء الصنف (أ)

القاعدة الأساسية في إطفاء حرائق هذا الصنف هي التبريد حيث يستخدم الماء بشكل رذاذ أو ضباب مائي أو عمود مائي فيدخل في ثنايا المواد المشتعلة كون مكونات هذا الصنف من المواد المتراكمة ذو فراغات وتجويفات ومسامات في داخلها نيران.



٢- الصنف (ب) حرائق السوائل القابلة للاشتعال Flammable Liquids

ويشمل على حرائق المواد السائلة والقابلة للاشتعال مثل النفط ومشتقاته والزيوت. غالبا ما يتم استخدام طريقة عزل وخنق الأكسجين لمكافحة حرائق هذا الصنف ومن خصائص حرائق الصنف (ب) النار السطحية أي أن الحريق يتناول سطح السائل المحترق فقط ولا توجد نار عميقة.



وسائل إطفاء الصنف (ب) تستخدم الرغوة والمسحوق الكيميائي الناشف إذا كانت سطح السائل المحترق كبيرة ويستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون والسوائل المتبخرة عندما تكون المساحة صغيرة ومحصورة.

الصنف (ب) و الصنف (ج) يشار إليهما كصنف واحد في بعض التصنيفات.

٣- الصنف (ج) حرائق الغازات القابلة للاشتعال Flammable Gases

ويشمل هذا الصنف حرائق الغازات القابلة للاشتعال وكأمثلة على هذه الغازات البروبان والبيوتان والميثان والبيوتادين والهيدروجين والغاز الطبيعي ، ويمتاز هذا الصنف بالخطورة العالية لوجود احتمالات الحرائق المصحوبة بانفجار لقابلية هذه الغازات بالتمدد السريع وكثيرا من هذه الغازات تنتج عند اشتعالها أبخرة وغازات سامة ومخدشة للأغشية المخاطية وتسبب الدوار وفقدان الوعي والغثيان حتى أن قسم منها يسبب الموت عند زيادة التركيز وأثناء الاستنشاق ، لذا من الضروري ارتداء المعدات الخاصة بالتنفس والأقنعة الواقية والألبسة الوقائية من الحرارة والغازات عند مكافحة حرائق هذا الصنف.



وسائل إطفاء الصنف (ج) يستخدم المسحوق الكيميائي الناشف (البودر) والرغوة لمكافحة حرائق سوائل هذه الغازات المنسكبة على الأرض ، كما أن استخدام الماء على شكل رذاذ مائي غالبا ما يستخدم لتبخير هذه الغازات والتقليل من خطورتها كما أنه يستخدم لتبريد الخزانات والاسطوانات التي تحفظ بها هذه الغازات .

٤- الصنف (د) حرائق المواد المعدنية Combustible Metals



ويشمل هذا الصنف حرائق المواد المعدنية وهي المعادن القابلة للاشتعال مثل الألمنيوم ، المغنيسيوم ، الصوديوم وكذلك المعادن المشعة البلوتونيوم ، والثوريوم واليورانيوم وتشكل هذه المعادن المشعة خطورة شديدة على الأشخاص بفعل الأشعة التي تطلقها عند احتراقها . من خصائص هذا الصنف الحرارة الشديدة والضوء الساطع والغازات والأبخرة السامة التي تسببها هذه المعادن عند اشتعالها

وسائل إطفاء الصنف (د) أن أحسن وسيلة لمكافحة حرائق هذه الصنف هي استخدام مسحوق الجرافيت وبودره التلك ورماد الصودا وحجر الكلس والرمل الجاف ، وهناك مواد كيميائية تجارية متعددة على شكل بودرة خاصة بإطفاء هذا الصنف.

٥- الصنف (هـ) الحرائق الكهربائية Electrically energized equipment

ويشمل حرائق المواد والأجهزة الكهربائية ، ويمتاز هذا الصنف بالخطورة الناجمة عن وجود خطر الصعق بالتيار الكهربائي .

وسائل إطفاء الصنف (هـ)



المبدأ الأساسي عند مكافحة هذا الصنف هو قطع التيار الكهربائي أولاً ثم مكافحة بالوسيلة الملائمة والغير موصلة للكهرباء مثل البودر لمكافحة حرائق المولدات والأجهزة الثقيلة (معدات الإلكترونيات) وغاز ثاني أكسيد الكربون والسوائل المتبخرة مثل BCF لمكافحة حرائق الكهربائيات لأنها لا تترك أي أثر بعد المكافحة .

٦- حرائق الصنف (ك) زيوت الطبخ والدهون Cooking Oils And Fats

الذي يرمز له أحيانا بحرائق الصنف (F) تستخدم مساحيق تجاربه

خاصة لإطفاء حرائق الصنف (ك) Wet Chemical Powder



الفصل الثالث

معاينة مكان الحريق وإجراءات التحقيق

Fire Scene Examination & Investigation Procedures

مسؤوليات فريق التحقيقات - معاينة مكان الحادث - تعريف التحقيق في حوادث الحرائق
خطوات معاينة موقع الحريق - طريقة الدخول لمكان الحريق لغرض المعاينة - حرائق اسبابها
الكهرباء - إجراءات التحقيق الأولية - تعليمات المحافظة على سلامة الآثار والأدلة المادية بالموقع
القواعد الأساسية في جمع المعلومات والتحريات - (تنوع مصادر جمع المعلومات ، تطابق
التحريات ، الاستعانة بمصادر فنية متخصصة ، أن يكون التحري مبني على حادثة تقتضي ذلك ،
سريه التحريات وجمع المعلومات ، توضيح المقصود من التحريات ، تطابق التحريات مع
السجلات الرسمية) الفحص والمعاينة من خارج المبنى المحترق - المعاينة من داخل المبنى - رفع
المخلفات لفحصها - تصوير مكان الحريق بجميع أجزائه - تصوير الأدلة بجانب مقياس لإظهار
الحجم الطبيعي لها- القواعد العامة للتصوير الفوتوغرافي في الحوادث - التصوير الجوي
منطقة بداية الحريق - العوامل الرئيسية التي يعتمد عليها في تحديد بداية الحريق - نقطة بداية
الحريق - تحديد زمن بداية الحريق - مرحلة البحث عن المواد الغريبة المساعدة على الاشتعال
مرحلة تصور كيف اشتعل الحريق - مرحلة جمع أدوات الاشتعال - مرحلة البحث عن الأدوات
التي تستعمل الحرارة في تشغيلها - مرحلة فحص الدوائر الكهربائية - محضر المعاينة
الهدف من الرسوم التخطيطية لموقع الحادث - إعداد الرسوم التخطيطية النهائية لموقع الحادث
معدات الفحص والتحقيق - العوامل المؤثرة في تحديد مصدر الحريق
مراحل التحقيقات - مهام المحقق

مسؤوليات فريق التحقيقات

أثناء تشكيل لجان التحقيق أو فريق التحقيق وعند اشتراك محقق الحوادث في أي نوع من تحقيقات الحرائق والانفجارات أو غيرها ، سيتم توزيع المسؤوليات من قبل رئيس فريق التحقيق أو قائد التحقيقات ، بالطبع سيكون لدى قائد فريق التحقيق خلفيات مسبقة عن كل محقق وبالتالي سيعطى كل محقق مسؤوليات محددة مكتملة لأهداف التحقيق وهذا من خلال ما يتناسب وخبره كل محقق واختصاصه ، عموماً تشمل مسؤوليات محققي مواقع الحرائق التالي :-

- ١) استيعاب وفهم الادوار والمسؤوليات لكل عضو في فريق التحقيق وما يجب أن يقوم به من مهام.
- ٢) التعرف على جميع أنواع الأدلة التي قد تكون ظاهرة في مكان الحريق وبجناً عن الادلة المخفيه.
- ٣) فهم مسرح حادث الحريق بجميع تفاصيله ، ومعرفة إجراءات إيجاد الأدلة المادية والمحافظة عليها لإيصاله الى المختبرات لفحصها وضمان سلامتها ، ومعرفة متطلبات الحماية والوقاية الشخصية وإجراءات السلامة.
- ٤) المحافظة على سرية التحقيقات وعدم الخوض في النقاش أو تداول الاراء خارج نطاق التحقيقات.
- ٥) العمل ضمن سياسة فريق التحقيقات ومنهجيات التحقيق العلمية والمعمول بها والمتضمنة الأدلة التوجيهية والإرشادية الخاصة بحوادث الحرائق والانفجارات.
- ٦) توثيق مراحل التحقيق وضمان أمن وحفظ جميع الوثائق والمدونات بشكل الكتروني وورقي وبعده نسخ بما في ذلك النصوص والصور والمناقشات والتقارير والبيانات الخاصة بالفحوصات والنتائج العملية.
- ٧) العمل ضمن آليات مدروسة منبثقة من استراتيجيات وخطط التحقيق ، مع تدوين جميع الاجراءات.
- ٨) التأكد من أن الأساليب المتبعة في التحقيق في اماكن حوادث الحرائق والانفجارات مقبولة من قبل مجتمع التحقيق في الحرائق وبما يتناسب مع المنهجيات العلمية المتبعة والمعمول بها ، حيث ان جميع وثائق التحقيق قابلة للنقاش والفحص والمراجعة من قبل خبراء التحقيقات في حالة وجود مستجدات او اختلافات وأي تباينات لا تنطبق مع المخرجات النهائية.
- ٩) ممارسة كل المهارات المهنية والقدرات العملية لإيجاد بيئة عمل آمنة والمحافظة عليها لمنع المخاطر والإصابات والالتزام بتعليمات السلامة والصحة المهنية .
- ١٠) عرض بيانات النتائج والأدلة الإثباتية والمواد الجنائية بطريقة منطقية ومتوازنة وشفافة وواضحة تقتصر على الآراء القائمة على المنهجية العلمية الحديثة والمهارات الشخصية والخبرة المهنية والمعرفة التخصصية.
- ١١) التأكد من أن تحقيقات كل محقق مختص لا تؤثر سلباً على متطلبات المختصين الآخرين في مواقع الحوادث ، بل تتماشى مع الاختصاصات الاخرى لتقوية الجهود والفرص ولاستعادة جميع الأدلة المتاحة في مكان الحادث مما يسهل اكتشاف الحقائق والمسببات.

١٢) عدم التردد في الإبلاغ عن أي اختلال لأي اختصاص أو أي اختلافات في ممارسات التحقيق في مواقع الحرائق والحوادث والغير مقبولة وعدم القبول بأي تبرير أو خطأ لما له من سلبيات على الاستنتاجات والتقارير النهائية.

١٣) التحري في أدلة الشهود ذات الصلة وتسجيل اقوالهم حرفيا دون مبالغة أو ابداء آراء شخصية إضافية .

١٤) الاحاطة والاهتمام بالمحافظة على الآثار المادية والأدلة بأنواعها وعدم تلفها لأنه في حال تلف أي دليل لا يمكن الضمانه باسترجاعه على ما وجد عليه ، لان فرص إعادته غير متاحة فالدليل التالف مغاير للدليل الاصيلي.

١٥) الاحتفاظ بنسخ من جميع أعمال وتحقيقات كل محقق ، بسجلات كاملة ومحدثة وواضحة ودقيقة لنتائج الفحوصات والمختبرات التي تم إجراؤها (صور التحقيق لاماكن الحادث وخطة التحقيق موضحة بالخطوات وبالتفصيل ، مخططات الأسلاك والدوائر الكهربائية ، إستراتيجية المعاينة والفحص لموقع حادث الحريق والأماكن التي تم فيها تنفيذ المهام والفحوصات والتجارب).

١٦) الاحتفاظ بجميع وثائق التحقيق في مكان مناسب وآمن وحسب تعليمات قائد التحقيق والكشف عنها بالكامل في الوقت المناسب وعند الطلب وفقاً للالتزامات الإفصاح المتوافقة مع قواعد الإجراءات الجنائية أو قواعد الاختصاص القضائي الأخرى المعمول بها وتسليمها الى الجهة المختصة للإعلان نتائجها.

١٧) تمكين لجان المراجعة (مراجعة النظراء) بالوثائق المطلوبة والفحص الدقيق للبيانات والتقارير.

١٨) الفهم الكامل للمعايير الأخلاقية المطلوبة والتوقعات والالتزامات للمثول كشاهد خبير أمام المحاكم او الجهات الرسمية .

١٩) فهم التزامات عدم إفشاء المعلومات ، وعرض الأدلة بطريقة عادلة وغير منحازة وحيادية بأمانة ونزاهة وموضوعية مهنية بحتة وإظهار الحقيقة واضحة.

٢٠) اتخاذ جميع الخطوات المنطقية والصحيحة للحفاظ على الكفاءة المهنية وتطوير ادائها من خلال إظهار المشاركة والتعاون مع كافة اعضاء فريق التحقيق.

معاينة مكان الحريق

Fire Scene Examination

كلما كان التواجد المباشر في منطقة الحريق لغرض المعاينة اثناء مكافحة الحرائق او بعدها مباشراً كلما سهل في معرفة الحقائق اكثر ، وخاصة عندما يكون مسئول التحقيقات هو من يشرف على فريق مكافحة الحرائق ومتواجد في مكان الحريق ، ولكن تزداد العملية صعوبة إذا تم استدعاء المحقق للتحقيق في حادث حريق كان قد حدث منذ فترة او قد مضى وقت متأخر على حدوثه ، حيث تكون عملية التحقيق اكبر واشمل وتستدعي وقت اطول وجهد أكثر نتيجة لطمس بعض الادلة أو بعض أنماط ونماذج الحريق أو تلفها لكثرة التحركات في مكان الحريق ، لذلك يعتبر عنصر الزمن مهم جداً ومن الواجب وضع خطة لمكان حادث الحريق ثم فحص المنطقة بأكملها ، ومن ثم القيام بعمل فحص شامل لجميع محيط منطقة الحادث وبالتسلسل ووضع كروكي او مخطط لما تم معاينته وفحصه اولاً بأول ، تبدأ عملية فحص ومعاينة مكان الحريق بإلقاء نظره من الخارج وتدوين كل ما يشاهده المحقق ، الاضرار الخارجية للمبنى المحترق ، تأثيرات النار على المحترقات ، ملاحظة الأدلة المادية ان وجدت ، اقوال الشهود او من شاهدوا الحريق ، وملاحظات المستجيبين الاوائل والطريقة التي اكتشف فيها حدوث الحريق ومكان بدء صعود الدخان او النار ومحتويات النار ولون اللهب والدخان ، ومكان تواجد الشهود أثناء حدوث الحريق سواء كانوا في المكان عند حدوث الحريق أو بقربة أو وصلوا للمكان بعد حدوث الحريق ، تحديد وقت حدوث الحريق مهم جداً ، كونه عامل مساعد في تحديد سبب الحريق ، حيث أن وقت حدوث الحريق في الليل أو في ساعة متأخرة من الليل له دلالة على حجم الحريق ووقت اكتشافه ، اما إذا كان في بداية اليوم أو في الصباح الباكر له اتجاه آخر ، أما إذا كان في ذروة اليوم فسيكون من السهل اكتشاف حدوث الحريق قبل انتشاره ويصبح من السهل معرفة أسباب حدوثه ، أصحاب البنايات أو الشركات الذين تعرضت املاكهم لحوادث حريق يكونوا في حاله نفسيه صعبه ولهذا لا تأخذ أقوالهم باهتمامه أشخاص على محمل الجد من الوهلة الاولى ، إلا بعد التأكد من سبب حدوث الحريق وان لا يكون خارج الشك ، اما إذا شك المحقق بان الحريق له علاقة جنائية فعليه الاستعانة بخبير جنائي او كيميائي وغيرهم من المختصين اذا تطلب الامر ذلك .

تعريف التحقيقات

مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها محقق حوادث الحرائق والانفجارات لضبط وتوثيق الحوادث وحصر الخسائر البشرية والمادية الناتجة عنها والتعرف على المتضررين وتحديد سبب وقوع الحادث مستعيناً بمن يلزم من ذوي الاختصاص (أعوان المحقق) لكشف حقيقة الحادث وملاسات واكتشاف أي اخطاء او مخالفات لأنظمة السلامة والخروج بالتوصيات والدروس المستفادة لمنع تكرار وقوع حوادث مماثلة مستقبلية.

خطوات معاينة موقع الحريق

اجراءات المعاينة وفحص مكان الحريق تتكون بشكل عام من عدة خطوات وإجراءات ابتداءً من احاطة موقع الحادث وعزله ومن ثم جمع المعلومات وتصوير أماكن الاشتعال بطريقة منهجية متسلسلة مروراً بجمع الأدلة وتحليل شواهد ودلائل تأثيرات النار ، وإعادة بناء مكونات مكان حادثة الحريق ومعرفة كل تفاصيل ومحتويات مكان الحادث .

١- يتم بدء العمل وإجراءات المعاينة من الأماكن الأقل تضرراً إلى الأماكن الأكثر تضرراً وبموجب الأدلة التوجيهية العلمية لتحقيقات الحرائق.

٢- البدء في البحث عن سبب الحريق والتعرف على بداية ومصدر الحريق.

٣- متى ما تم تحديد منطقة بداية الحريق يجب التحليل الدقيق بعناية لمعرفة سبب الحريق.

٤- البدء في عملية تصوير فوتوغرافي وفيديو من خارج المكان المحترق ، جميع جوانب مكان الحريق وكل المحتويات الموجودة في الجوار وذات الصلة بالتحقيق.

٥- تصوير داخلي لجميع مرافق المكان المحترق وغرفه أو أقسامه ابتداءً من الأماكن الأقل تضرراً إلى الأكثر

تضرراً ، كون هذا يساعد في اكتشاف مسارات الحريق وكيف انتشرت النار ، عملية التصوير متضمنة مواقع ومفاتيح وأماكن الأجهزة والدوائر الكهربائية وكيفيه وضعها وكل أداة في منطقة الحريق ، وكذا طرق الخروج والدخول مع تصوير الأدلة المتعلقة بسبب الحريق وتصوير عملية جمع الأدلة وأماكن تواجدها ووضعها في علب الأدلة.

٦- إزالة الحطام والمخلفات المنهارة والتي لا علاقة لها بسبب اشعال حريق لمعرفة محتويات الحطام وخاصة ما كان فوق سطح المكان المحترق.

٧- فحص جميع الأدوات والمكونات بشكل دقيق وإنشاء مركز مكان جمع الأدلة وترتيبها وفرزها وترقيمها ، مع الانتباه إلى عدم نقل الملوثات من مكان إلى آخر.

٨- إعادة بناء جميع الأثاث أو الأجهزة أو المكونات المحترقة إلى مواقعها الأصلية الافتراضية قبل حدوث الحريق باستخدام المخططات التي رسمت ووضع من قبل المحققين بناءً على معلومات وأقوال شاغلي المبنى ومن شاهد بداية حدوث الحريق وتوثيق عملية اعاده المكونات بالصور والمخططات الرسومية .



٩- تحليل نماذج وأنماط تدفق الحريق وأنماط تأثيرات النار على المحتويات والجدران والضرر والأدلة والشواهد ذات الصلة مثل أماكن الظل والأماكن النظيفة والحماية ، ونماذج التكلسات ومؤشرات انتشار النار ، مع توثيق هذه الخطوات بالصور والرسوم البيانية والملاحظات المكتوبة.

SCENE EXAMINATION

- The determination of fire cause begins with the identification of the point of origin.
- The general systematic approach is to work from areas of least damage to most damage.
- Once the origin is identified, a careful analysis of this area is required to determine the cause.
- Personnel should keep in mind that the area of greatest damage is not always the point of origin.
- The ignition sequence is an event that allows a competent ignition source to initiate combustion.
- The act or conditions that led to the ignition of the fuel package establishes the fire cause.



١٠- فحص وتوثيق كل مصدر اشتعال عرضي محتمل في منطقة الحريق ، يجب أن يتم هذا سواء كان هناك دليل على الحريق المتعمد أم لا .

١١- رسم تخطيطي لمكان ونقطة بدء الاشتعال مع توضيح الدلائل والأبعاد والنوافذ والأبواب بدقة بالإضافة إلى توضيح مواقع المكونات الرئيسية ونوعية السقف والجدران وأسطح الأرضية على المخطط بالتفصيل.

١٢- التواصل مع الجهات ذات العلاقة والمشاركة في التحقيق قبل الخروج عن مكان الحريق والتأكد مما إذا كانوا بحاجة إلى إعادة المعاينة أو الدخول مره اخرى إلى أماكن الفحص تمهيداً لعمل التصويرات والاستنتاجات منهجيته علميه بموجب نتائج التحاليل وياجماع فريق التحقيق بمختلف تخصصاته.

١٣- لا يجب الاعتماد على فكره ان المنطقة الاكثر تدميراً

هي نقطة منشأ الحريق ، فأحياناً قد تكون الاكثر تضرراً هي الاكثر مكان قابل للاشتعال بما فيها من محتويات قابلة للاشتعال وبكثرة واحتمال امتدت النار اليها من بداية الحريق ومصدره والذي كان يحتوي على مواد او وسائل بطيئة الاشتعال او قليلة.

١٤- عمل مخطط اثناء البحث عن الادلة ورفع الحطام باختيار احد طرق البحث لتفادي نسيان بعض الاجزاء او البقع مهما كان صغر حجمها او اتساعها ، فربما تحتوي على شيء صغير جداً قد يمثل حقيقة واضحة ويكشف سبب اندلاع الحريق كأعواد الكبريت أو الشموع او الولاعات.

١٥- مراجعة كافة تقارير وملاحظات المعاينة تكراراً للتأكد من ثبات الرأي بعد كل مراجعة.

١٦- عندما يكون عدد المحققين اكثر في موقع مكان الحادث ، كان هذا افضل لتطابق الاستنتاجات وتوحيدها من خلال قراءة مشهد الحادث ومعطياته وبيانات نتائج الفحوصات ونوعية الفرضيات النهائية .

١٧- توثيق جميع خطوات التحقيق مهما كان حجمها او اهميتها .

طريقة الدخول لمكان الحريق لغرض المعاينة والفحص

يجب أن تكون بشكل منتظم وبشكل حلزوني إما من الداخل للخارج أو العكس والانتباه لأرضية مكان الحريق والبحث بطريقة الالتواء وبالالاتجاهين، الإلمام والمعرفة الجيدة باتجاهات النيران في المكان ويتم ذلك باتجاه الأثر الكربوني على الجدران والممرات وبقايا الأثاث المحترق ، هناك طريقه تستخدم في المساحات الكبيرة مثل الهناجر والمصانع الكبيرة حيث تقسم مساحة مكان الحادث إلى قطاعات طوليه وعرضيه بمسافة تتراوح بين مترين وأربعة أمتار وتحدد الأقسام بشرائط تحذيري واضح ومثبت أحد أطرافه بنقطة البداية والطرف الأخر في نهاية القطاع المحدد المراد البحث فيه ومن الجانبين ، ويبدأ المحقق من أحد الأضلاع حتى يصل لنهايته ثم يعود بالاتجاه المعاكس من الاتجاه الأخر وهكذا ، هناك أيضا طريقه تسمى بتقسيم المربعات وهي تقسيم المكان لمربعات هندسية حسب طبيعة المكان ويعطى كل مربع رقم أو رمز توضيحي بموقع المربع ، ثم يبدأ المحقق بتفتيش كل مربع على حده ومن ثم ينتقل للمربع الأخر وهكذا وحسب الترتيب الذي تم تحديده مسبقا على ان يتم البحث والفحص بتأني وحرص وعناية تامة بحيث لا يترك أي جزء .

حرائق أسبابها الكهرباء

التعرف على أسباب حدوث الحرائق مهمة شاقة لمحقيقي حوادث الحرائق ، خاصة عندما تكون بيئة الحوادث خليط من الحرائق والانفجارات والالتماسات والشرر الكهربائي والهدم والفيضان وتسربات الغازات مما يعطي الموقف وصف كارثة متعددة الحوادث والمسببات ، بما ان لكل سبب مؤشرات واضحة دالة على حدوث الحريق وسببه ، فمؤشرات حدوث الحرائق التي تسببت بها الكهرباء مختلفة جداً عن الحرائق التي تسببت بها الانفجارات او الحرائق المفتعلة ، لهذا يبدأ المحققين في فحص ومعاينة الشبكة الكهربائية وأماكن الفواصل وكابينات الفيوزات للتعرف على وضعيتها ، من خلال الفحص والمعاينة لشبكة النظام الكهربائي وملحقاته سيتبين وجود مؤشرات وظواهر تدل على حدوث الحريق بسبب الكهرباء أو بسبب اخر .

(١) عدم وجود مسرعات الاشتعال في اماكن الحرائق وعدم وجود أي اجهزة الكترونية أو كهربائية متنقلة أو حرارية استخدمت في اشعال الحريق.

(٢) وجود نقاط لحدوث القوس الكهربائي وأثار انصهار للسلك النحاسي نتيجة تلف العازل العازل.

(٣) التواء اسلاك الكهرباء بشكل عشوائي وغير منظم مع التصاق اكثر من سلك كهربائي مع بعض.

(٤) أثار الانصهار تظهر عند نقطة التماس غنية بالأكسجين وتغيير لون النحاس وتحوله إلى ثاني أكسيد النحاس ، أما إذا كان التماس الكهربائي بفعل الحريق أي حدوث التماس بعد الحريق فلا يعثر على ثاني أكسيد النحاس.

(٥) التصاق العازل بالمعدن بقوة ومن الصعب إزالته وظهور تكورات الحبات النحاسية متفرقة.

(٦) وجود تفحمت و آثار شرر على قابسات ومفاتيح الكهرباء وهي في منطقة بداية منطقة الحريق.

إجراءات التحقيق الأولية

يتعين على ضابط التحقيق القيام ببعض الإجراءات الهامة في مراحل التحقيق الأولى لتعيينه على توجيه مسار التحقيق في الاتجاه الصحيح ولتلافي ضياع بعض المعلومات والأدلة التي يمكنه جمعها في هذه المرحلة بسهولة وقد يصعب أو يستحيل جمعها بعد هذه المرحلة.



(١) الانتقال السريع لموقع الحادث وتدوين جميع المعلومات والملاحظات بمفكرة المحقق بتسلسل زمني وعدم الاعتماد على الذاكرة.

(٢) تدوين البلاغ متضمناً جميع عناصره الأساسية (اسم المبلغ وعنوانه ، نوع الحادث وموقعه ، الخسائر البشرية والأضرار المادية المبدئية واستخدام الموقع ومحتوياته ، ووقت وتاريخ وقوع الحادث)

(٣) تدوين الملاحظات فور الوصول مثل الوقت ، الأحوال الجوية ، نظام الإضاءة ، ووصف الوضع.

(٤) عدم إقحام نفسه في أعمال المكافحة ، ويستثنى من ذلك إسعاف المصابين إذا لم يكن هنالك من يقوم بذلك التنسيق مع ضابط المكافحة للتأكيد على المحافظة على الآثار في موقع الحادث حسب التعليمات المحددة ، التعرف على الشهود وأخذ إفادتهم المبدئية وأسمائهم وعناوينهم.

(٥) التعرف على الجهات المشاركة في مواجهه الحادث ودور كل منها والعمل الذي قامت به وسير العمليات ومعرفة عدد وهويات الضحايا ومن لهم الاسعافات الأولية ومن قام بنقلهم إلى المستشفى.

(٦) إجراء فحص خارجي شامل يليه فحص داخلي شامل للموقع وتدوين الملاحظات التي تلفت الانتباه ، واستدعاء المختصين الذين يتطلب الموقف تواجدهم.

(٧) معرفة الأسلوب الذي تمت به مكافحة الحريق وجميع الأعمال التي تمت من قبل رجال الاطفاء .

(٨) تصوير الموقع وسير العمليات وحدود امتداد الضرر وصولاً إلى الأجزاء التي لازالت سليمة.

(٩) اتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع الاقتراب أو الدخول إلى موقع الحادث من غير المعنيين والمصرح لهم.

(١٠) اتخاذ الإجراءات اللازمة لرفع وتحريز الآثار التي يخشى تلفها أو ضياعها.

(١١) أثناء القيام بإجراءات التحقيق الأولية يجب على ضابط التحقيق مراعاة سلامته وسلامة العاملين معه من المخاطر المحتملة بموقع الحادث بتطبيق اجراءات السلامة.

(١٢) تزويد أعضاء فريق التحقيق بالمعلومات المتوفرة أولاً بأول وتشاركها.

(١٣) لا يجب أداء هذه الأعمال وفقاً لهذا التسلسل وإنما على المحقق أن يأخذ بمبدأ تقديم الأهم على المهم مراعيًا عدم السماح ما أمكن أن ضياع أي مصدر للمعلومات التي تعيينه في الوصول إلى النتائج الصحيحة.

تعليمات المحافظة على سلامة الآثار والأدلة المادية بالموقع

- ١) قائد فرقة مكافحة الحريق هو المسئول عن المحافظة على سلامة الآثار وحمايتها في مسرح الحادث مادامت أعمال مكافحة مستمرة.
- ٢) اتخاذ الإجراءات اللازمة لعزل منطقة الحادث ومنع دخول غير المعنيين.
- ٣) إتباع أسلوب المكافحة المناسب ومراعاة إبقاء محتويات موقع الحادث في مكانها الأصلي قدر الإمكان.
- ٤) يتم استدعاء خبير تحقيق حوادث الانفجارات والحوادث الجنائية خاصة التي يشتبه في جنائيتها.
- ٥) أثناء مكافحة الحرائق وعند تطهير منطقة البداية يجب تفادي الرش بخراطوم الماء بالضغط العالي المباشر وعدم تحريك محتويات الموقع إلا ما تتطلبه الضرورة وبالقدر الكافي لتحقيق هدف عمليات الاطفاء.
- ٦) بعد انتهاء أعمال المكافحة يصبح المحقق هو المسئول عن المحافظة على الآثار وتصوير الموقع قبل الفحص وقبل رفع الآثار.
- ٧) سرعة استدعاء المحقق الذي تتضح الحاجة لتواجده ووضع حراسة على موقع الحادث.
- ٨) سرعة رفع وتخزين وحفظ الآثار التي يمكن تلفها أو ضياعها من موقع الحادث بمجرد العثور عليها.
- ٩) الاستمرار في عزل منطقة الحادث وعدم السماح بالدخول إلا للمختصين ومن يتطلب تواجدهم.
- ١٠) من المستحسن تصوير مكان حادث الحريق بكاميرا فريق رجال الاطفاء .



القواعد الاساسية في جمع المعلومات والتحريات

(١) تنوع مصادر جمع المعلومات

على المحقق أن لا يعتمد على مصدر واحد في جمع المعلومات والتحري من صحتها ، فالاستعانة بأكثر من مصدر لجمع المعلومات يؤكد صحتها .

(٢) تطابق التحريات وصحة المعلومات مع الحقائق في مسرح الحادثة

على المحقق أن يطابق المعلومات وصحتها مع الحقائق الفنية والأدلة الجنائية في مسرح الجريمة من خلال تناسبها مع الافتراضات وإجراءات التحقيق والمعاينة والتفتيش والاستجواب .

(٣) الاستعانة بالمصادر الفنية المتخصصة

من الضروري طلب العون والمساعدة اثناء التحريات وجمع المعلومات من ذوي الخبرات والاختصاصات المهمة ، بشرط الحفاظ على مبدأ المشروعية في الاستعانة بهذه المصادر مثل (الطب الشرعي ، الادلة الجنائية خبراء الكيمياء والحرائق ، والمعمل الجنائي) وكل تخصص دعت الحاجة لاستماع رأيه ، على ان تتطابق أطروحات هذه المصادر مع نتائج الفحص العملي والفني .

(٤) أن يكون التحري مبنياً على حادثة تقتضي ذلك

لا يمكن للمحقق ان يقوم بإجراء تحريات عن واقعه لا تشكل جريمة او ليس لها أي ارتباط بالحادثة المعنية.

(٥) سرية اجراء التحريات وجمع المعلومات

لكي لا يكون الهدف من التحريات التشهير والإضرار بسمعة عائلات او اشخاص وأطراف الحادث ، ولكي لا يضر بعلاقات اعضاء فريق التحقيق .

(٦) توضيح المقصود من التحريات

على المحقق توضيح بالتحديد ما هو المقصود بهذا الاجراء والهدف منه .

(٧) تطابق التحريات مع السجلات الرسمية

أن تكون التحريات مطابقة للمعلومات المحفوظة في السجلات الرسمية ، فلا يقبل أن تكون التحريات مغايرة لما هو محفوظ في السجلات الجنائية او المدنية (اسم الشخص ، أوصافه ، مؤهلاته ، مكان سكنه ، عملة) لمنع أي اشتباه ولعدم ضياع الوقت .

الفحص والمعاينة من الخارج بفحص المناطق الاكثر تدميراً مع مراعاة حاله الرياح وشكل النار والتهوية

Exterior Examination

(Note areas Of Greatest damage ,Fire Patterns , Wind Conditions & burn patterns At ventilation points)



المعاينة والفحص داخل مكان الحريق

Interior Examination

(١) اتخاذ اجراءات السلامة اولاً.

(٢) البدء من المناطق الاقل تأثراً الى المناطق الاكثر تدميراً .

(٣) الحذر والانتباه من تلوث الأدلة.

Prior to Enter - Least To Most

- Safety first!
- Proceed from areas of least damage to most damage.
- Be aware of evidence contamination issues (e.g., refueling of gasoline-powered equipment).



(٤) فحص ومعاينة مخلفات وآثار الحريق .



رفع المخلفات لفحصها

فريق التحقيقات في حوادث الحرائق يجب ان يفحص جميع ما يجده في اماكن الحرائق بعناية ودقه فائقة لأنه من المحتمل أن يجدوا في طياتها ما تسبب في حدوث الحريق ، لذا فحص ومعاينة الحطام ومخلفات الحريق وتحليلها بالتأكد سيساهم في كشف غموض الحريق وإظهار الحقائق .



الاحتفاظ بآثار ومخلفات الحريق من عينات وأدلة في علب من المعدن لغرض فحصها وتحليلها في المختبر فحص مكان الحريق بعناية والتحفظ على الموجودات والأدلة التي يشك فيها بان لها علاقة بإحداث الاشتعال



على فريق التحقيقات عمل مخطط اثناء البحث في مواقع حوادث الحرائق وعمل خطة بحث بإجراءات مدروسة بخطوات علميه مخطط لها بحيث لا تفوت أي نقطة او منطقة من منطقة الحادث لغرض تحديد منشأ الحريق وسببه .

تصوير مكان الحريق بجميع اجزائه ومراجعته عدة مرات

من المهم جدا توثيق مراحل التحقيق بالتصوير الدقيق اثناء المعاينة والفحص والتفتيش ورفع الانقراض والمخلفات والبحث عن مواد ومسببات الحريق ، ووضع الاراء والتصورات من جميع اعضاء فريق التحقيق ورفعها الى مسئول لجنة التحقيق لوضع تصور واستنتاج ومراجعته من الجميع للخروج بنتائج معقولة وفنية لتحديد اسباب الحريق .

تصوير جوي او تصوير منظر عام من مكان مرتفع او بواسطة رافعه



تصوير الأدلة والآثار المادية امام مقياس لإظهار الحجم الحقيقي لها

Evidence With Scale to show size Of Object

القواعد العامة للتصوير الفوتوغرافي في الحوادث

- ١) استخدام آلة تصوير جيدة ومناسبة ذات عدسة ٣٥ مم بالإضافة إلى عدسة من ٥٠ مم إلى ٥٥ مم بزاوية عريضة مزودة بفلاش ذو حساسية عالية وأفلام تصوير ملونه فائقة الوضوح.
- ٢) وضع خطة دقيقة لتصوير موقع الحادث قبل عملية المعاينة ورفع الآثار حتى لا يهمل أي أثر في الحادث.
- ٣) تصوير خارجي للموقع من الجهات الأربع على الأقل واحدة توضح العنوان إن وجد.
- ٤) تصوير أنماط انتشار النار في حوادث الحريق ، تصوير الآثار التي يحددها المحقق وموقعها وما حولها.
- ٥) أن يكون تسلسل الصور يأخذ المطلاع من خارج المبنى إلى داخله ومن ثم إلى منطقة البداية حتى يصل إلى نقطة بداية الحريق.
- ٦) يمثل تسلسل الصور الخطوات التي اتخذها المحقق أثناء المعاينة حتى تحديد نقطة بداية الحريق.
- ٧) اختيار المكان المناسب الذي تلتقط منه الصورة وفقاً للهدف المقصود منها على أن يراعى وضع آلة التصوير في مستوى رؤية الفرد العادي حتى تظهر الصورة لمن ينظر إليها كما لو كان الحادث على الطبيعة.
- ٨) التقاط عدة صور أخرى من زوايا مختلفة وعلى أبعاد وارتفاعات مختلفة في غير مستوى وقوف الإنسان العادي إذا اقتضى الأمر ذلك.
- ٩) إثبات أرقام سلسلة للصور التي يلتقطها في مذكرة خاصة توضح أمام كل رقم البيانات الخاصة بها ومدون فيها نوع آلة التصوير ورقمها التسلسلي ونوع الأفلام وسرعتها والعدسات المستخدمة واسم ورقم المصور بالإضافة إلى رقم القضية والعنوان ورقم الصورة في التسلسل ووصف الأثر المصور.
- ١٠) وضع أرقام سلسلة على الأماكن والأثاث والأشياء المراد تصويرها وذلك لسهولة الاستدلال عليها.
- ١١) التأكد من أن الصور التي تلتقط صالحة وإذا اشتبه في أن بعض المناظر قد لا تكون واضحة فيجب إعادة تصويرها قبل ترك مكان الحادث والأفضل أن يكون التصوير باتجاهات ضوئية واضحة وإذا تعذر ذلك تستخدم الكشافات الكهربائية وفي حالة عدم وجود كهرباء أو إنارة كافية فيتم تركيز التصوير على دليل معين في منطقة معينة ويوجه الفلاش من قبل شخص آخر ويصور الأثر مع وضع مقياس متري يبين حجم الأثر المراد تصويره.
- ١٢) استخدام الأفلام والأوراق المناسبة من حيث النوع والسرعة والحساسية ودرجة الإضاءة وإعداد تقرير مصور عن الحادث.
- ١٣) تصوير آثار مؤشرات الحريق على الموجودات ومحتويات مكان الحادث المحترقة والتي تم الاشتعال فيها.
- ١٤) تصوير أماكن الأدلة المادية قبل رفعها وإظهار مقاساتها الحقيقية (التصوير مع وسيلة القياس).
- ١٥) تصوير نقاط توقف الحريق (حدود الحريق) وأماكن توقفه من جميع جوانبه.

تصوير جوي

- تصوير جوي او من مكان مرتفع لإظهار المحتويات ومكان الحادث بجميع ابعاده ومن زوايا مختلفة.
- ١) التقاط عدة صور أخرى من زوايا مختلفة وعلى أبعاد وارتفاعات مختلفة في غير مستوى وقوف الإنسان العادي إذا اقتضى الأمر ذلك.
 - ٢) إثبات أرقام متسلسلة للصور التي يتم التقاطها في مذكرة خاصة توضح أمام كل رقم البيانات الخاصة بها ومدون فيها نوع آلة التصوير ورقمها ونوع الأفلام وسرعتها والعدسات المستخدمة واسم ورقم المصور بالإضافة إلى رقم الحادثة / القضية والعنوان ورقم الصورة في التسلسل ووصف الأثر المصور.
 - ٣) وضع أرقام متسلسلة على الأماكن والأثاث والأشياء المراد تصويرها وذلك لسهولة الاستدلال عليها.
 - ٤) التأكد من أن الصور التي تلتقط صالحة وإذا اشبهه في أن بعض المناظر قد لا تكون واضحة فيجب إعادة تصويرها قبل ترك مكان الحادث والأفضل أن يكون التصوير في بيئة واضحة وإذا تعذر ذلك يستخدم الكشافات الضوئية.
 - ٥) تركيز التصوير على دليل معين في منطقة معينة ويوجه الفلاش من قبل شخص آخر ويصور الأثر.
 - ٦) وضع مقياس متري بجانب الأثر المادي يبين حجم الأثر المراد تصويره.
 - ٧) استخدام الأفلام والأوراق المناسبة من حيث النوع والسرعة والحساسية ودرجة الإضاءة.
 - ٨) اعداد تقرير نهائي مصور عن الحادث.



منطقة بداية الحريق

يتم تحديد منطقة بداية الحريق بتتبع انتشار النار في المنطقة الأقل تضرراً وأقل تدميراً حتى المنطقة الأكثر تدميراً حيث ان المنطقة الأكثر تدميراً تعتبر منطقة بداية الحريق في أغلب الحرائق ، وهي المنطقة التي اشتعلت فيها النار أطول فترة من غيرها ، باستثناء وجود مواد سريعة الاشتعال ، أو استمرار اشتعال النار في مواقع أكثر من مواقع أخرى أثناء الإخماد ، أو توفر التهوية بشكل أكبر في مواقع أكثر من مواقع أخرى وذلك لوجود كمية كافية من الأكسجين في المراحل الأولى من الحريق فالغرفة أو المنطقة الأكثر تضرراً في المبنى في أغلب الاحتمالات تكون هي منطقة البداية ولتحديد منطقة البداية يقوم المحقق بفحص وتتبع عدة مؤشرات :-

(١) مؤثرات الحرارة على المواد الموجودة من أخشاب ومعادن وزجاج وغيره.

(٢) عمق التفحم.

(٣) الترسبات الكربونية.

(٤) شدة الحريق.

(٥) مظاهر الاحتراق بالأجزاء العلوية.

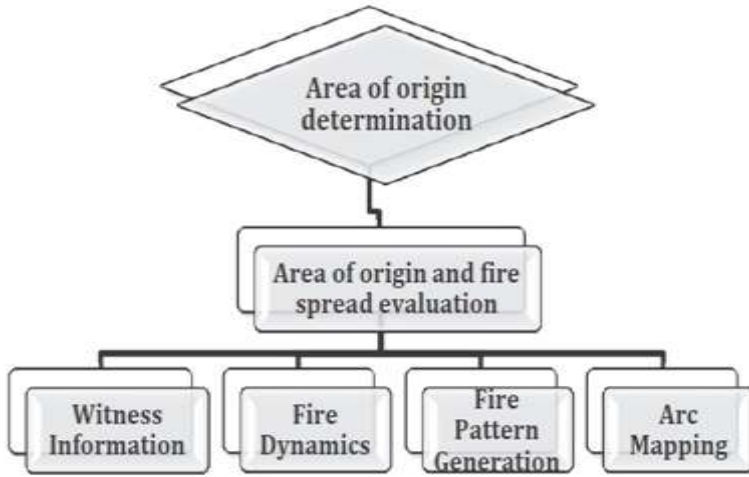
(٦) أنماط الحريق ومؤشراته (الساعة الرملية ، وحرف في وحرف يو بالانجليزي).

(٧) توقف آثار الحريق وحدوده.

(٨) تساقط طبقات التكوين الخرساني وبيضاض الجدران وتشظي الخرسانة.

(٩) تحديد ودراسة أنماط الاشتعال الصاعدة وأنماط الاشتعال النازلة.

العوامل الرئيسية التي يعتمد عليها في تحديد بداية الحريق



بداية التحقيقات هي تحديد منطقة بداية

الحريق ومن ثم نقطه الحريق (بؤره الحريق)

والتي تعرف على انها موقع جغرافي تشكلت

لطبيعة الحريق ، متواجدة بشكل عام داخل

الحريق الذي تكون فيه (بؤرة الحريق)

ومنشأه ، اربع عوامل تحدد الطرق الرئيسية

لمعرفة بداية الحريق ومصدره الاول.

(١) الشهود (اقوال الشهود والمعلومات والبيانات) وما شاهدوه من دخان واتجاه النار ومكانها.

(٢) أنماط ومؤشرات الحريق وتأثيراتها.

(٣) نقاط حدوث القوس الكهربائي ورسم خرائطه .

(٤) ديناميكيات النار وسلوكياتها وتأثرها بالعوامل المحيطة.

نقطة البداية

بعد تحديد منطقة البداية والمتضمنة نقطة أو نقاط البداية وبؤره الحريق ومنشئة يقوم المحقق بما يلي :-

- (١) فحص منطقة بداية الحريق فحص شامل ودقيق ودراسة تأثير النار على محتوياتها.
- (٢) رفع الأنقاض طبقة بعد طبقة بحثاً عن الآثار التي تحتها وتدوين تسلسل ما يجد وتحديد موقعه بقياس بعده العمودي عن الحائطين القريبة منه وفحص كل ما يجد فحصاً دقيقاً وتدوين ملاحظاته على كل أثر وتحريزه حتى تزال جميع الأنقاض فيفحص الأرضية ويدون ملاحظاته.
- (٣) دراسة أنماط انتشار النار من خلال الترسبات الكربونية على المواد التي لم تشتعل أو من خلال شكل الاشتعال على المواد التي اشتعلت جزئياً وهي على شكل (٧) عندما تكون صاعدة وعلى شكل (٨) عندما تكون نازلة ، والعمل على تحديد نقطة أو نقاط بداية الاشتعال وفقاً لهذه الأنماط.
- (٤) فحص السطح السفلي للأجهزة والأغراض المترلية الموجودة في منطقة البداية مثل تلفزيون وثلاجة وأثاث وأرفف والتأكد أن آثار الحريق فيها أعلى من نقطة البداية مما يدل على صحة نقطة البداية وفي حالة وجود نقاط اشتعال أسفل من نقطة البداية تفحص المنطقة مرة أخرى لاكتشاف نقطة البداية الصحيحة.
- (٥) في حالة وجود عدة نقاط بداية تفحص كل نقطة جيداً وتوضح في التصوير والرسوم ويوضح في التقرير تعدد النقاط نتيجة لانتشار النار أو الشرر أو من تحريك مواد مشتعلة أثناء الإطفاء أو الفحص أو إنقاذ المواد من الحريق مع ملاحظة أن المواد المشتعلة المتساقطة تعطي مظهر نقاط بداية متعددة.

تحديد زمن بداية الحريق

- (١) يتم تحديد زمن بداية الحريق تقريباً بالاعتماد على عدة أمور أهمها :-
- (٢) دراسة طبيعة الحريق من كونها سريعة الاشتعال أو بطيئة.
- (٣) دراسة تيارات الحمل وحالة الأبواب والمنافذ والمناور والفراغات الموجودة داخل منطقة الحريق والتي تؤثر على سرعة الحريق.
- (٤) طبيعة وصفات المواد الموجودة في منطقة الحريق.
- (٥) آثار الحريق على الأشياء الموجودة في منطقة الحريق من درجات تفحم وانصهار معادن وذوبان زجاج وتصدع في الجدران والأسقف وغيرها.
- (٦) إفادة المبلغ والشهود ورجال الإطفاء والموجودين في منطقة الحادث.
- (٧) ملاحظة تأثير النار على الأجهزة الكهربائية والميكانيكية الموجودة في مسرح الحادث من أجراس ومصابيح كهربائية وساعات وغيرها.
- (٨) بيانات وتقارير الفحوصات ونتائج العينات والاستنتاجات الأولية لحادث الحريق.

مرحلة تصور كيف اشتعل الحريق

تطورت اساليب افتعال حوادث الحرائق والانفجارات وما يتبعها من جرائم جنائية لتسير جنباً إلى جنب مع تقدم العلم ، يتسابق فيها المجرمون في إيجاد أساليب جديدة لتنفيذ جرائمهم تكون أكثر دقة حتى لا يكشف محققي الحوادث عن هوياتهم ، لاسيما وأن محترفو الإجرام يتخذون منحى خطير باستخدام أساليب إجرامية متطورة ووسائل تكنولوجية حديثة تتماشى بخطوات ثابتة مع التقدم العلمي وأحيانا قد تتفوق عليه ، إلى جانب الدور الذي يقومون به في طمس آثار مواقع الحرائق وتغيير معالم الجريمة بخبرتهم واحترافهم وذلك بالتخطيط المسبق لها ومراجعة اجراءاتها لتنفيذها بدقة واحترافية دون شك ، مما يجعل أنظار المحققين تتجه نحو ما عملت له من مخرجات ، وكأن المجرمين في سباق مع المحققين ورجال البحث الجنائي في تطبيق الأساليب العلمية المتطورة في ارتكاب الحوادث مما يصعب من مهمتهم في استجلاء الحقيقة المنشودة ومهما يكن فغرض مختلف الجهات الأمنية والقضائية والجنائية كان ولا يزال دائما هو معرفة الحقيقة والوصول إلى المتسبب الحقيقي ، لذلك نجد ان المحققين يستعينون بمختلف الوسائل العلمية والفنية الحديثة أثناء إجراء التحقيقات أخذاً منهم بمعطيات ومواكبة العصر الحديث وتجميع الخبرات المتنوعة التي تسهم في اكتشاف حقائق الحوادث.

مرحلة جمع أدوات الاشتعال مثل أعواد الثقاب أو ولاعة السجائر

قد يستخدم الجاني في الحريق العمد عدد من أعواد الكبريت في محاولات متكررة لإيصال النار إلى مواد يحتاج إشعالها إلى مصدر حراري قوي نسبيا ، وحسب طبيعة الحريق ومحتوياته ودرجة التدمير فقد يعثر في ارضيات اماكن الحرائق على بقايا عيدان ثقاب متفحمة أو محترقة جزئيا ، يمكن أن تشير الى الأسلوب الذي تم فيه بدء الاشتعال لإضرار الحريق بكاملة ،أو يمكن العثور على ولاعة سجائر بين الحطام أو اجهزة حرارية لإحداث شرر.

مرحلة البحث عن الأدوات التي تستعمل الحرارة في تشغيلها

في هذه المرحلة قد يشمل البحث عن الاجهزة الكهربائية ومواقد التدفئة بأنواعها ومصايح الكيروسين وغيرها ، يجب في بعض الاماكن الخاصة بالحراسة الامنية أو اماكن جلوس واستراحة العمال التي يعتاد الحراس أو العمال الجلوس فيها في أوقات فراغهم أو راحتهم للتدفئة أو عمل مشروبات ساخنة ، إذ غالبا ما يمارسون هذه الأعمال دون ضوابط للسلامة والوقاية وبعيد عن الأنظار ، يحدث حريق بسبب الإهمال وبسبب عدم اللامبالاة يمكن ان تمتد النار الى محتويات المكان القابلة للاشتعال متسببة بحريق و كارثة كبرى وهذا في حالة العثور على أكواب أو أوعية تستخدم عادة في إعداد الشاي ولتجهيز النارجيلة أو تعميره الشيشة.

مرحلة فحص الدوائر الكهربائية

تختلف حسب طبيعة المكان والغرض من تصميمه واستخداماته (سكن ، ورشة ، مصنع ، مخزن ، مكتب ، مطبخ ، محل) يمكن تقسيم الدوائر الكهربائية الى عدة شبكات ودوائر بفولتيات وفازات مختلفة ومتنوعة وحسب طبيعة الاستخدام لهذه الدوائر ، شبكة الاضاءة ، وشبكة توليد الكهرباء ، وشبكات التهوية والشفط ، ودوائر الاجهزة الكهربائية البسيط لتشغيل الثلاجات والغسالات والكاويات وأجهزة التدفئة والمراوح الكهربائية ، أما الشبكة الأكثر تعقيداً عادةً ما تستعمل في الورش والمصانع والمعامل لتغذية الآلات والمحركات والأجهزة ، قد يلجأ الجاني في الحرائق العمدة الى استخدام وسائل كيميائية أو ميكانيكية من شأنها تأخير ظهور اكتشاف الحريق من الخارج لفترة تسمح له بالابتعاد عن المكان بحيث يصبح في مأمن لإبعاد الشبهة عنه ، وقد تستخدم بعض الفيوزات الغير مناسبة عند تحميلها وتأثرها بالنقص أو الزيادة أو تلك القواطع التي لا تعمل آلياً لفصل مصدر الكهرباء عند حدوث أي خلل ، وقد يلجأ الجناة بوضع اسلاك بين الدوائر وشبكات الكهرباء عندما يكون التيار مفصول عنها ، وبمجرد تشغيل أي مفتاح كهربائي تعمل الدائرة وبها خلل مما ينتج شرر أو حدوث قوس كهربائي ، غالباً ما يكون بجانبه مواد سريعة الاشتعال ، يجب التفطيش والفحص الدقيق عن مثل هذه الوسائل أو أجزاء منها في الدوائر الكهربائية.



محضر المعاينة

- ١) البدء بتدوين ملاحظات المعاينة في موقع الحادث.
- ٢) تحديد وقت الانتقال ووقت الوصول وحالة الموقف في موقع الحريق عند الوصول وحالة الطقس والأحوال الجوية والرياح ومدى الرؤية.
- ٣) عنوان الحريق بشكل واضح ومفصل وطبيعة النشاط الذي يمارس في موقع الحريق ، ونوعية المكان والجهة المالكه (حكومي ، خاص ، عام) وعدد الساكنين او العاملين ومن كان متواجداً.
- ٤) وصف المنطقة التي وقع بها الحادث والطرق الموصلة إليها وطبيعة وتضاريس الموقع والمعالم الرئيسية والمخارج والمداخل وحالة المبنى والأبواب والشبابيك وجميع الفتحات من الخارج ووصف الأضرار الناتجة في المبنى من الخارج.
- ٦) وصف المبنى من الداخل ابتداءً من المنطقة الأقل ضرراً حتى منطقة الاكثر تدميراً ، وبداية الحريق وذلك بفحص أنماط الاشتعال وتتبع مساراتها وتأثيراتها على كل جزء من أجزاء المبنى ومحتويات ذلك الجزء.
- ٧) وصف منطقة بداية الحريق وصفاً تفصيلياً دقيقاً لمحتوياتها من أثاث ودواليب وفتحات ووصف كل ما يتواجد فيها بدقة وبيان حالتها.
- ٨) تحديد أماكن وجود الأدلة أو الأماكن التي يحتمل وجود أدلة بها ووصفها وصفاً دقيقاً.
- ٩) التقييم المباشر وتوضيح الأشياء الهامة والإشارة إلى استنتاجات أولية عن أسباب الحادث.
- ١٠) في حالة وجود جثث في موقع الحريق فيتم وصفها ومكان تواجدها بكل دقة والوضع الذي كانت عليه ووصف ما عليها من آثار وجروح وغيره ، وهذا يتم بحضور المحقق الجنائي.
- ١١) عدم لمس أو تحريك شيء من مكانة قبل الانتهاء من إجراءات المعاينة والفحص.
- ١٢) تدوين وتصوير جميع انماط ونماذج الحرائق وتفسيراتها.
- ١٣) تقديم الاجراءات الأهم على المهم في الإثبات والوصف لتفادي ضياع الأدلة والآثار المادية مع طول الوقت وبسبب التأخر أو تلوث الدليل مما يغير من جدوى نتائجه .
- ١٤) جمع المعلومات والبيانات الأولية عن الحسائر والإصابات البشرية والمادية.
- ١٤) عمل مخطط ورسم توضيحي لأماكن حدوث القوس الكهربائي ونقاطه.
- ١٥) كتابة محضر المعاينة بجميع التفاصيل وتسجيل كل ما حدث اثناء ساعات المعاينة وفتراتها.
- ١٦) يمكن للمحقق المعاينة المتكررة ولفترات متفاوتة عند الاقتضاء والضرورة للتأكد من صحة الاستنتاجات ودقة البيانات .

إعداد محضر المعاينة

- ١) يتم إعداد محضر المعاينة بمجرد الانتهاء من جميع إجراءات الفحص والمعاينة لمكان الحادث.
- ٢) وصف كل صغيرة وكبيرة بمكان الحادث بالتفصيل وبكل دقة وعناية.
- ٣) تحديد الخسائر البشرية التي نتجت عن الحادث وتوضيح وصف حالة المصابين والمتوفين وأماكن تواجدهم والموقع الذي تمت فيه المعاينة.
- ٤) عدم الاعتماد على عبارات مبهمه أو فيها غموض أو متضمنة عدة تفسيرات اثناء الوصف والتعريف وتحاشي الاختصارات الغير واضحة.
- ٥) تكون الكتابة بخط واضح ومقروء والتأكد من عدم نسيان شيء تم اثناء المعاينة ولم يكتب في المحضر.
- ٦) أن يتم التوضيح في التقرير ما تم من إجراءات توثيقية اثناء مراحل التحقيق والمعاينة .
- ٧) الاشارة إلى الاستنتاجات المبدئية من خلال المعاينة عن أسباب حادث الحريق إن تم التأكد منها ، والإجراءات التي اتخذت للحفاظ على مكان الحادث ، مع الاشارة الى اسماء بقيه الخبراء والمختصين ومساعدين المحقق الذين تم حضورهم اثناء المعاينة لموقع الحادث أو الذين تم طلب حضورهم لمعاينة موقع الحادث أو جزء معين منه.
- ٨) يختم المحضر بتدوين جميع ما شوهد في المعاينة وكتابة الوقت والتاريخ.

اهداف الرسوم التخطيطية لموقع حادث الحريق

- ١) توضيح علاقة الأشياء الموجودة ببعضها.
- ٢) لإعطاء نظره لمسرح الحادث لا يمكن توضيحها بالصور.
- ٣) استبعاد الأشياء والمواضيع الغير هامة للتحقيق.
- ٤) لتوضيح الأمور وتنبية الشهود وتذكيرهم أثناء الاستجواب واخذ الأقوال وتلافي الرجوع إلى موقع الحادث.

خطة إعداد الرسم التخطيطي لموقع الحادث

- ١) أن يكون الرسم المبدئي متناسق الأحجام ولا يتطلب أن يكون بمقياس هندسي.
- ٢) يجب قياس وتوضيح المسافات والمقاسات والأبعاد وان يقوم المحقق بضبط المقاسات بنفسه.
- ٣) أن يوضح فيه رموز وتسميات ومفاتيح الرسم .
- ٤) أن يوضح العلاقة بين الأشياء المتحركة أو التي يمكن نقلها وتغيرت أماكنها بتصوير أماكنها الاصلية.
- ٥) يوضح على الرسم الصور التي تم أخذها في مسرح الحادث وذلك بتحديد رقمها وموضعها.
- ٦) إلقاء نظره عامه على المكان قبل الشروع في رسمه.

(٧) بيان موقع المكان بالنسبة للجهات الأربع الأصلية ويكون ذلك باستعمال البوصلة أو الاستعانة بموقع الشمس واتجاه الشمال المغناطيسي.

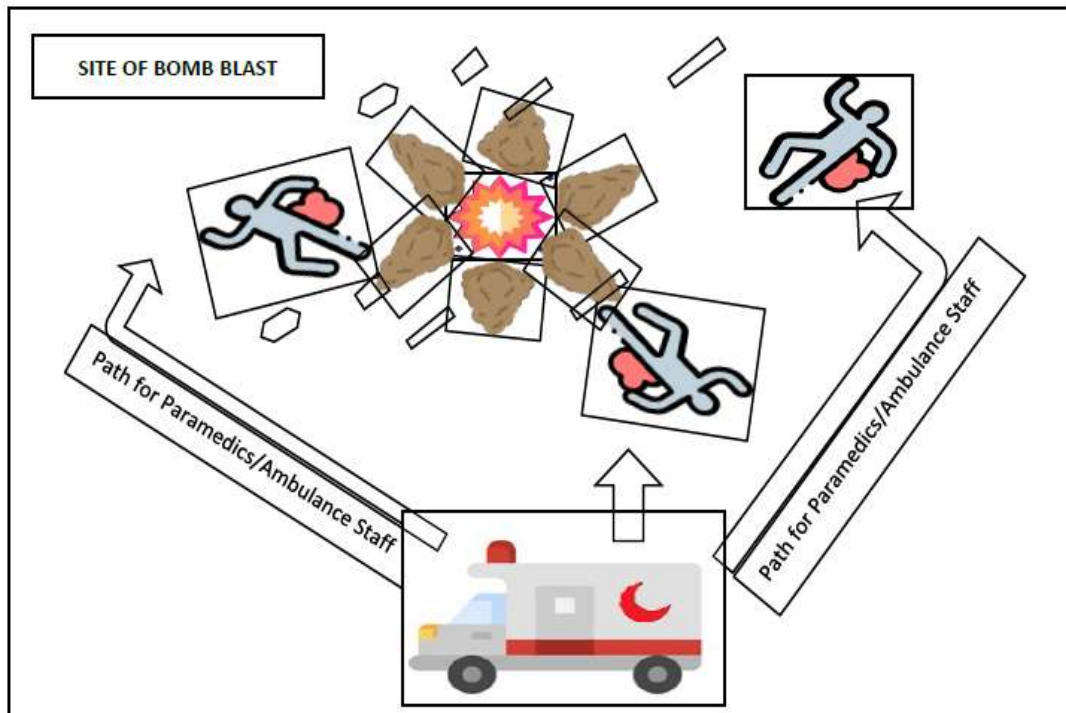
(٨) رسم المخطط على ورقة منفصلة عن محضر المعاينة

(٩) أن يوضح على لوحة الرسم موقع الأدلة التي رفعها من مسرح الحادث.

(١٠) يجوز عمل عدة لوحات لمسرح الحادث كل لوحة توضح موضوع معين

إعداد الرسوم التخطيطية النهائية لموقع حادث الحريق أو الانفجار

يتم إعداد الرسوم النهائية لموقع الحادث فور الانتهاء من إجراءات المعاينة ، بمقياس رسم هندسي واحد في كل المخططات ، باعتبار كل مليمتر على الورقة يقابل متر على الأرض بالنسبة إلى الأماكن الخارجية كالمزارع والشوارع واعتبار كل سنتيمتر على الورقة يقابل متر على الأرض بالنسبة إلى الأماكن الداخلية كالغرف والمنازل ، أن يوضح على لوحات الرسم أسم مكان الحادث أو رقم الحادث وتاريخه ومقياس الرسم ولوحة الرموز والتاريخ واسم الضابط وتوقعه أن يوضح على لوحة الرسم موقع الأدلة التي يتم رفعها من مسرح الحادث ، لإعداد الرسوم التخطيطية لموقع الحادث يجب أن يكون الرسم المبدئي متناسق الأحجام ولا يتطلب أن يكون بمقياس هندسي ، ويجب قياس وتوضيح المسافات والمقاسات والأبعاد وان يقوم المحقق بضبط المقاسات بنفسه.



معدات الفحص والتحقيق

Equipment Used During The Fire Scene Examination

للحماية من المخاطر والإصابات التي من المحتمل أن تتم مواجهتها في موقع الحريق ، يجب ارتداء جميع قطع بدلات الحماية والوقاية الشخصية أو استخدام الحد الأدنى من معدات السلامة ، وكذا توفر بعض المعدات والأدوات المساعدة في عملية المعاينة والفحص والتفتيش :-

- (١) خوذة لحماية الرأس من النوع المعتمد.
- (٢) الأحذية القوية ذات الأصابع الفولاذية لحماية أصابع القدم من سقوط الأشياء فوقها.
- (٣) جهاز تنفس لتنقية الهواء مرشحة فلترات مناسبة.
- (٤) معاطف (جاكت).
- (٥) قفازات لحماية اليدين أثناء العمل.
- (٦) حماية العيون ، نظارات واقية.
- (٧) حماية الأذن (إذا لزم الأمر).
- (٨) مصباح يدوي (فلاش ضوئي).
- (٩) معدات الحماية الشخصية كاملة.
- (١٠) مواد الكتابة (الحافظة أو ما شابه ذلك).
- (١١) أدوات صغيرة متنوعة أو أدوات متعددة الأغراض (مفكات ، قواطع أسلاك ، سكاكين).
- (١٢) أجهزة القياس (شريط قياس ٢٠ و ١٠٠ قدم).
- (١٣) الكاميرا والأفلام والوسائط الإلكترونية.
- (١٤) مجرفة أو أدوات يدوية أخرى لغرض الحفر وإبعاد المخلفات بحثاً عن الأدلة .
- (١٥) قفازات مطاوية عند التقاط الأشياء المشكوك فيها والآثار المادية .
- (١٦) جهاز اختبار جهد التيار المتردد .
- (١٧) أجهزة الكترونية ليزيرية لقياس الابعاد والمسافات.
- (١٨) أي اجهزة ومعدات يتطلبها الموقف والحاجة لها.



مراحل التحقيقات

INVESTIGATION PHASES



(١) الاستجابة للتحقيقات .

(٢) الحماية والتأمين .

(٣) المحافظة على مسرح الحادث والاحتفاظ بالأدلة

(٤) البيانات والمعلومات التكتيكية والفنية

(٥) التحقيقات الفنية .

(٦) المعرفة والحسم والخلاصة النهائية



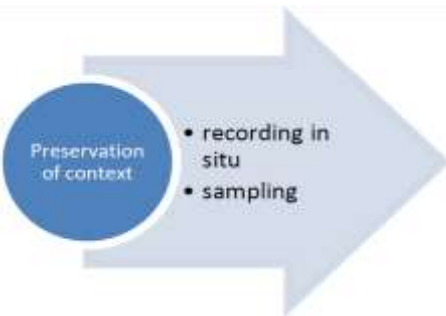
١) استجابة التحقيق

- في موقع الحادثة
- الترتيب
- التنسيق



٢) التامين والحماية

- حماية منطقة الحريق واحاطتها.
- شروط التحقيق
- تحديد المدخل والمخرج لمسرح الحادثة



٣) المحافظة على الادلة ومكان الحادث

- التسجيل والتدوين والتوثيق في الموقع
- اخذ عينات من موقع الحريق وترقيمها



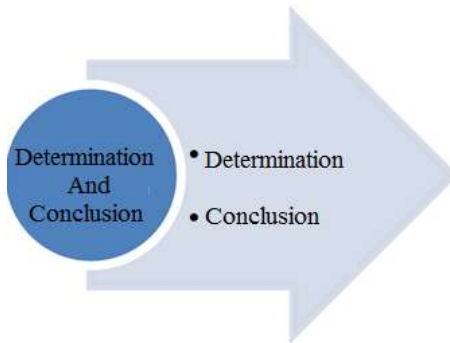
٤) المعلومات التكتيكية

- المستجيبين الاوائل.
- رجال الاطفاء .
- الشهود.
- المعلومات التقنية .



٥) تقنيات التحقيق

- استراتيجيه التحقيقات.
- المحدوديات.
- حفريات الحطام.



٦) معرفة الحقيقه والحسم والخلاصة

- اليقين المادي .
- التقارير النهائية والخلاصة.

مهام المحقق

- (١) أن يعمل المحقق جاهداً على الوصول بأقصى سرعة لمكان الحادث.
- (٢) أن يقوم بوضع خطة تتفق وظروف الجريمة التي أمامه حتى يتسنى له الوصول للحقيقة التي يبحث عنها.
- (٣) أن يقوم بمناقشة المبلغ أو أول من اكتشف الجريمة ومعرفة علاقته بالحادث.
- (٤) أن لا يترك مجالاً لعاطفته بأن تتحكم في عمله كأن يتأثر بشخصية المجني عليه أو الجاني أو الشهود.
- (٥) عدم السماح لأحد بالدخول لمسرح الحادثة وحتى ولو كانوا من رجال الشرطة غير المختصين لعدم العبث بمحتويات الجريمة حتى لو بدون قصد.
- (٦) أن يعمل بكل الإمكانيات لفحص جميع الآثار المحتمل تواجدها بالمكان.
- (٧) استدعاء الخبراء الذين يحتاج إليهم وذلك حسب نوعية الجريمة.
- (٨) إسعاف المصابين إذا كان هناك مصابون ووضع الحراسة عليهم إذا اقتضت الظروف ذلك خاصة إذا كان المصاب من الجناة ، مع محاولة استجوابهم حتى ولو أثناء نقلهم إلى المستشفى.
- (٩) على المحقق ألا يتسرع في ابدأ رأيه، كما لا يجوز أن تسيطر عليه فكرة معينة سواء كان ذلك ناتج عن البلاغ أو عن طريق إشاعة قد تصل إليه.
- (١٠) عليه أن يتأكد من جميع المعلومات التي تصل إليه عن طريق معاينة محل الحادث.
- (١١) عليه أن يعمل على فصل الشهود عن بعض حتى لا يؤثر أحدهم على الآخر لأن الشهود أنواع.
- (١٢) على المحقق أن يطلب من الخبراء كل ما يرغب في معرفته وتوضيحه خاصة إذا أراد التأكد من شيء معين يبدو له غير واضح.
- (١٣) أن يقوم المحقق بوضع الحراسة التامة حتى الانتهاء الكامل من معاينة مسرح الجريمة.

الفصل الرابع

مؤشرات ونماذج آثار الحريق

Fire Pattern & Indicators

مؤشرات وآثار الحريق - نماذج الحركة - نماذج الكثافة - ديناميكية إنتاج نماذج وأنماط الحرائق
تحليل آثار وأنماط الحرائق - أشكال ومؤثرات الحرائق - نموذج شكل (V) شكل رقم سبعة
بالعربي - شكل (في) مقلوب - آثار وعمق التفحم - نموذج شكل صب الوقود والانسكاب
نموذج تكلس الجبس - الخطوط الفاصلة - العوامل والمؤثرات التي تنتج الخطوط الفاصلة
نموذج الساعة الرملية - نماذج وتأثيرات الحرائق المنخفضة - نموذج السهم
حرائق أشكال العجينة - نماذج الانتقابات والفتحات في الاسطح الأفقية
نماذج آثار الاحتراق في الطوابق - أنماط ونماذج ظل الحرارة
نموذج المنطقة المحمية - نموذج وشكل الحريق النصف الدائرة - ألوان قوس قزح
نموذج الحريق النظيف - نموذج حرف (U) بالانجليزي - أثر الحريق على شكل عمود - نماذج
تأثيرات الحرائق بالتشظي على الارضيات والطوابق - نموذج آثار الحريق المائل - نمط الحريق
المخروطي الشكل - تشققات الزجاجات وتأثيرات الحريق - تكثف الدخان على الواح الزجاج
أشكال تشوهات لمبات الكهرباء - أشكال المناطق المحمية - نماذج الحريق على شكل جلد تمساح
تحديد اتجاه الحريق - لون الدخان - لون اللهب - مخطط أشكال ومؤشرات الحرائق
أجهزة قياس مدى عمق التكلسات والتفحم - القوس الكهربائي
الاماكن الشائعة لحدوث وميض القوس الكهربائي
رسم مخطط القوس الكهربائي - إجراءات تنفيذ مخطط إيجاد نقاط حدوث القوس الكهربائي
الغرض من رسم الحرائق القوسية والاعراضات

مؤشرات وآثار الحريق

Fire Pattern Indicators

هناك الكثير من النماذج والدلائل والمؤشرات وعلامات الحريق الناتجة من جراء شدة الحرارة واتجاه وتدفق

FIRE PATTERNS

There are two basic types of fire patterns:

- Movement patterns.
- Intensity patterns.



النار وتأثيراتها على الموجودات من المحتويات المحترقة

سواء كانت هذه التأثيرات على الجدران او

الارضيات فلها اشكال تدل على شدة النار ودرجه

حرارتها واتجاهات اللهب ونوعيه المواد المشتعلة.

يستفاد من تحليل هذه المؤشرات لمعرفة مصدر

الاشتعال وبؤرة الحريق وكشف مسبباته.

MOVEMENT PATTERNS

- Flame and heat movement patterns are produced by the growth movement of fire and products of combustion away from an initial heat source.
- If accurately identified and analyzed, these patterns can be traced back to the origin of the heat source that produced them.

INTENSITY PATTERNS

- Flame and heat intensity patterns are produced by the response of materials to the effects of various intensities of heat exposure.
- The various heat effects on a certain material can produce lines of demarcation.

١- نماذج الحركة

نماذج وأشكال منتجه بواسطة تنامي حركة النار ومنتجات الاشتعال والبعيدة من مصدر النار ، اذا تم تتبع

النماذج الحركية وتحليلها بالرجوع الى مصدر الاشتعال فهذا يساعد في معرفة مصدر الحرارة التي انتجت

هذه النماذج.

٢- نماذج الكثافة

نماذج وأشكال لهب وحرارة نتيجة استجابة المواد الى التأثيرات المتنوعة اثناء تعرضها لشدة كثافة الدخان

والحرارة مما ينتج حول هذه المواد حدود بفواصل وخطوط .

FIRE EFFECTS AND INDICATORS

COMMON FIRE SCENE PATTERNS/TERMINOLOGY

- "V" pattern.
- Trailers.
- Charring.
- Lines of demarcation (smoke/heat line).
- Calcination of gypsum board.
- Clean burn.
- Protected areas.

FIRE PATTERNS

- Major objective of a fire scene examination is the recognition, identification and analysis of fire patterns.
- Analysis of fire patterns is performed in an attempt to trace fire spread, identify areas and point of origin, and identify the fuels involved.

ديناميكية إنتاج نماذج الحريق

يتم إنتاج أنماط ونماذج تأثيرات الحرائق من جراء اللهب والإشعاع والحرارة والغازات المتصاعدة والدخان وما تنتجه النار من تأثيرات وعوامل تسبب تلف وتضرر في الموجودات المعرضة لشدة تأثيرات النار ، هذه العوامل هي التي تشكل النماذج التي تساعد المحققين في حوادث الحرائق لتحديد مكان الحريق ونقطة البداية.

DYNAMICS OF PATTERN PRODUCTION

The damage created by flame, radiation, hot gases and smoke creates patterns that investigators use to help locate the area or point of origin.



تحليل أثار وأنماط الحرائق

(Fire Pattern Analysis)

تستخدم تحليلات أنماط الحرائق وتفسيراتها في التحقيقات المتعلقة بالحرائق وخاصة الحرائق المتعمدة لمعرفة كيفية حدوث الحرائق واكتشاف مسبباتها ، وذلك من خلال منهجيات تحليلية تستند إلى تفسيرات علمية وفنية اكتسبها خبراء التحقيقات في حوادث الحرائق ومن ضمن الأدلة التوجيهية الخاصة بحوادث الحرائق والانفجارات ومهارات المحققين ، تحليل الخبراء للأنماط هذه التي يمكن تمييزها وتشكيلها بتأثيرات الحرائق وتوضح معالمها بعد احماد الحريق ، فحص ومعاينة أنماط الحرائق من قبل المحقق يساهم في تكوين معرفة ودراية لديهم وتسهيل مهامهم في تحديد اتجاه حركة النار ومسار تدفقها ، بالإضافة إلى تحديد نقطة الحريق ومنشأة ، قد تنشأ أنماط النار عن طريق اصطدام اللهب والغازات الساخنة والدخان ومنتجات الاحتراق الأخرى بمحتويات وموجودات مكان الحريق ، وأحيانا قد لا تشير منطقة التضرر الكلي إلى نقطة المنشأ.

اشكال ومؤثرات الحرائق

"V" PATTERNS

- Created by flames, convective or radiated heat from hot fire gases, and smoke within the fire plume.
- Appearance and size depends on:
 - Heat release rate (HRR).
 - Geometry/Size of fuel package.
 - Ventilation.
 - Ignitability of vertical surface.

"V" PATTERN



INVERTED "V" PATTERN



(١) نموذج شكل (في) شكل رقم سبعة بالعربي

حرف (V) بالإنجليزي

(V) Patterns

حريق على شكل (سبعة) يحدث نتيجة للهب وحرارة الحمل الحراري والإشعاعي من غازات وأدخنة اعمدة الحريق المتصاعدة .

مظهر وحجم هذه النماذج يعتمد على :-

- نسبة الحرارة المنطلقة من الحريق.

- التهوية ونوعيتها.

- قابلية اشتعال السطح الافقي.

- شكل عبوة الوقود

وكيف تم سكبها

وحجمها.

(٢) شكل (في) مقلوب

(Inverted V pattern)

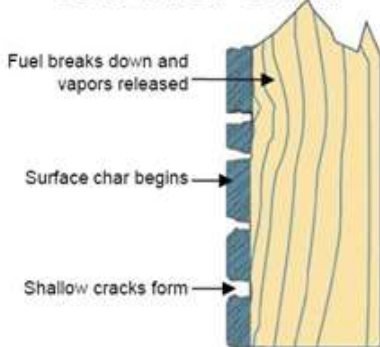
يبدأ تشكيل النمط (٨)

بالعربي من الاعلى باتجاه الاسفل كمؤشر على سكب وقود على الجدران وتدرجياً يتوسع شكل الحريق الى ارضية المكان المشتعل

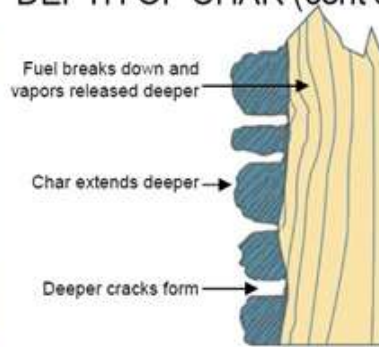
يمكن ان يستقر او يتوسع وحسب كمية الوقود المسكوب وانحدار وميل أرضية المكان المحترق .

(٣) آثار التفحم وعمقها (Deep Of Char) (عمق التفحم)

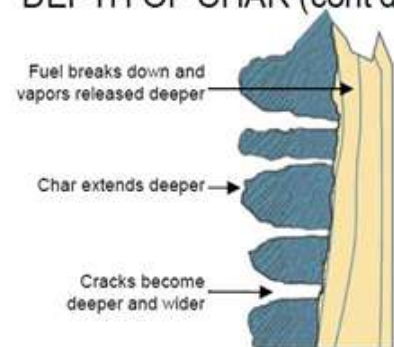
DEPTH OF CHAR



DEPTH OF CHAR (cont'd)



DEPTH OF CHAR (cont'd)



تأثيرات الوقود وإطلاق الانجزة من المواد المحترقة يبدأ في اشكال وأحاديذ وعلامات شقوق متفحمة تكون اشكالها عميقة ومن ثم تكون اعمق وبعدها تكون اوسع وأكثر عمقاً .

(4) المقطورة او اشكال الانسكاب وصب الوقود (Trailers Fire Patterns)



عبارة عن شكل حريق مسكوب ، حريق لسوائل مسكوبة فيأخذ الحريق مسارات الطريقة التي اريق السائل القابل للاشتعال وانسكب من جرائها (شكل السائل المراق).

(5) نموذج تكلس الجبس (Calcinations)

CALCINATION

- Moisture content is driven out of gypsum due to heat.
- The paper surface will char and might also burn off.



نتيجة لاستخلاص رطوبة الجبس من شدة حرارة الحريق تحدث تكلسات في الطبقة من الداخل ، اما الطبقة الرقيقة من الخارج وأوراق الديكورات تحترق وربما يحدث فيها تفحم وتغير ألوانها ، يستفاد من وصف التكلسات لمعرفة العديد من التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي حدثت على

أسطح ألواح الجدران الجبسية أثناء الحريق ، كلما كانت التكلسات أعمق على الحائط كلما زادت كمية التعرض للحرارة ومدتها.

(6) الخطوط الفاصله (The Line Of Demarcation)

تفصل طبقة الدخان من

الخطوط الفاصله وتأثيراتها على مفاتيح الكهرباء تدل على وضعيه المفتاح اثناء الحريق (on or Off)



LINES OF DEMARCATION

- The production of lines, areas of demarcation, and subsequent fire patterns that they define depend on a combination of variables:
 - The material itself.
 - The rate of heat release of the fire.
 - Fire suppression activities.
 - Temperature of the heat source.
 - Ventilation.
 - Time that the material is exposed to the heat.



Lines or areas that are borders defining the differences in certain heat and smoke effects of the fire on various materials that may be used to determine direction of fire spread or differences in intensity of burning.



انتاج الخطوط الفاصلة وحدود مناطق هذه التأثيرات

يعتمد على :-

(١) نوعية المادة نفسها.

(٢) نسبة وكمية الحرارة المنطلقة من الحريق.

(٣) درجة حرارة المصدر الحراري .

(٤) التهوية واتجاهها ونوعيتها.

(٥) زمن تعرض المواد لحرارة الحريق.

(٦) تأثيرات ونشاط مكافحة الحريق.

حدود ومناطق الفواصل تحدد باختلاف درجات شدة

تأثيرات الحرارة والدخان من جراء الحريق على المواد

والموجودات في موقع الحريق وتبين اتجاه انتشار النار

بتفاوت كثافة وشدة النار المشتعلة.

(٧) نموذج الساعة الرملية An Hourglass pattern

يتكون نموذج الساعة الرملية (بشكل افقي) يظهر من خلال

احتراق سوائل قابلة للاشتعال على أرضيات الطوابق بجانب

الجدران والحيطان العمودية ، تنتج أنماط الساعة الرملية عن

الجمع بين عمود الغازات الساخنة ومنطقة اللهب ، تشكل

أعمدة غازات النار الساخنة على شكل حرف (V) ، بينما

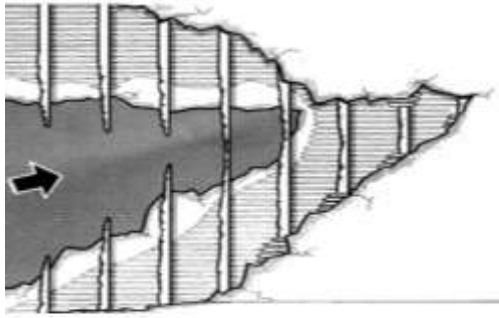
تشكل منطقة اللهب على شكل حرف (V) مقلوب .

(٨) نموذج الحريق المنخفض (Low Burn patterns)

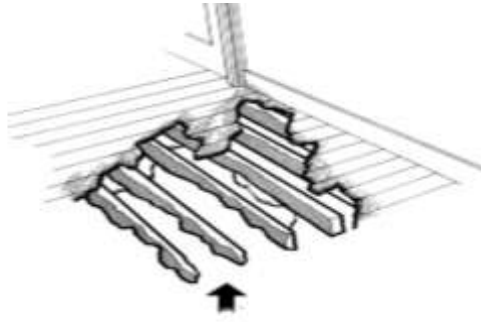
يجب ان يتعرف المحققين على اماكن انماط وتأثيرات الحرائق

المنخفضة واحتمالية تقرب هذه الاثار من مصدر بؤرة الحريق.

(٩) نموذج السهم (Arrow Pattern Of Burning)



Arrow pattern of burning, showing fire travel.



Arrow pattern of burning, showing fire travel.

عند وجود أماكن
محتركة بشكل
السهم فهذا يدل
على اتجاه النار (من
مصدر مكان إلى
آخر) والتي عملت

بتأثيرات الحريق على الموجودات في مكان الحريق وتأثرها بشدة النار.

(١٠) نمط الحريق على شكل عجينة Doughnut Shaped Patterns



أنماط العجين أو الكعكات الشبة الدائرية تنتج
من جراء سكب سائل قابل للاشتعال على
السجاد أو الموكيت ومفروشات السكن وربما
على الأرضيات، نمط مميز على شكل كعكة
دائرية بقعة محتركة محاطة على شكل حلقة
تقريباً.

(١١) نماذج الانتقابات والفتحات في الأسطح أو السقوف الأفقية

(Penetration Of Horizontal surfaces)

الانتقابات وتسبب الفتحات في الأسطح الأفقية سواء

كانت هذه الفتحات تسببت بها النار من الأعلى أو

الأسفل فقد كان تكوينها بسبب تأثيرات شدة

اشعاعات النار ودرجه حرارتها واتجاه اللهب أو ارتدادها

وحسب درجة ميلان أماكن الحريق مما يتسبب في ثقب

واسعة أو فتحات في الأسطح القابلة للاشتعال ، يمكن

ايجاد بعض ثقب وفتحات الأسطح المحتركة تحت الأثاث

المحترق من جراء شدة الحريق ، وفي النادر ما تحدث لأن

الثقب تحدث بتأثر النار إلى الأعلى ، اختراق أرضيه

PENETRATION OF
HORIZONTAL SURFACES

- Penetration of horizontal surfaces from above or below can be caused by radiant heat, direct flame impingement, or localized smoldering, with or without the effects of ventilation.



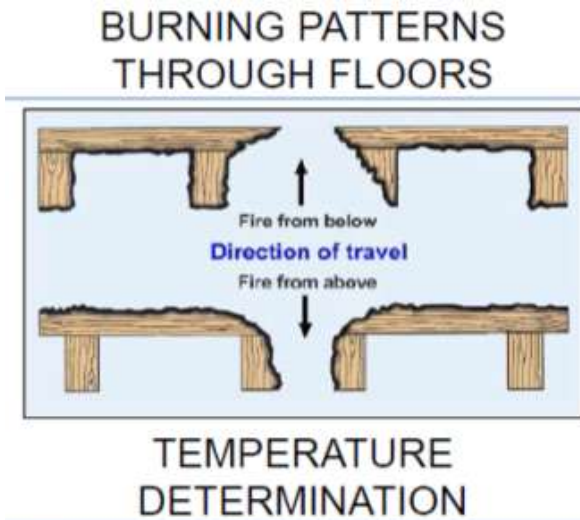
- A hole burned into a surface, whether from above or below, may be identified by examining the sloping sides of the hole.



الطوابق والسقوف تدل على تأثيرات الحرارة الاشعاعية والتهوية وسقوط المواد المشتعلة او انسكاب السوائل المشتعلة على اسطح وأرضيات الطوابق ، من المهم تجميع عينات من اخشاب ومكونات الاسطح والطوابق لفحصها وتحليلها لمعرفة نوعيه المواد والمسرعات التي استخدمت في الحريق وأيضا لتقدير زمن الحريق .



(١٢) نماذج الاحتراق في الطوابق (Burning Patterns Through Floors)



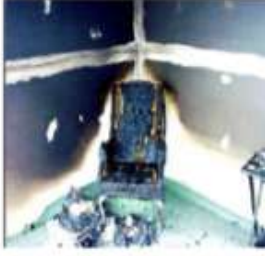
The amount of heating depends on the temperature and velocity of the airflow, the geometry and physical properties of the heated item, its proximity to the source of heat, and the amount of heat energy present.

تأثيرات النار من تحت الطوابق او فوقها) أو حتى على الموجودات المحترقة في موقع الحريق . نجد اسطح وحواف محترقة من تحتها اذا كانت النار متجهه من الاسفل الى الاعلى ، بينما نلاحظ تأثيرات الاحتراق من فوق الطوابق على الحواف المحترقة من الاعلى .

تحديد شدة الحرارة وتأثيراتها على الطوابق يعتمد بسرعة تدفق الهواء وحرارة الحريق وخصائص المواد المعرضة للحرارة والحريق وقربها من مصدر الحرارة وكمية الطاقة الحرارية المنبعثة.

HEAT SHADOWING

The object blocking the travel of the heat energy may be solid or liquid, combustible or noncombustible.



- Any object that absorbs or reflects the heat energy may cause the production of a pattern.



PROTECTED FLOOR AREAS

- The presence of furniture, stock, counters or storage may result in these linear patterns.
- These patterns may also result from wear on floors and the floor covering due to high traffic, and they may be confused with ignitable liquid pour patterns.



(١٣) أنماط ونماذج ظل الحرارة (Heat Shadowing)

تحدث هذه النماذج على بعض المواد المحترقة من جراء الحواجز التي تمتص الطاقة الحرارية أو تعكسها وتعمل تأثيرات ظليه على الموجودات.

الظل الحراري أو أشكال الاجزاء والأماكن المغطاة ، ينتج عن منع الجسم من انتقال الحرارة إلى السطح أو الاجزاء المغطاة من خلال تأثيرات الحرارة المشعة أو لهب مباشر .

(١٤) نماذج المناطق المحمية في الارضيات والطوابق

Protected Floor Area

مناطق وخطوط محمية من الحرائق عاداتا ما تكون خلف الاثاث والسجاد والمفروشات والمعدات والآلات المخزونة

(١٥) نموذج نصف الدائرة (نص دائري)

Semicircular Fire Pattern

يظهر هذا النمط من اثار الحرائق على السقوف من الداخل بسبب انتاج أعمدة النار الى الاعلى والتي تكون محصورة بين اخشاب السقف وتندفع باتجاه اعلى الجدار مكونة ما يسمى (نموذج حريق شبه دائري).

(١٦) الوان قوس قزح (Rainbow-colored)

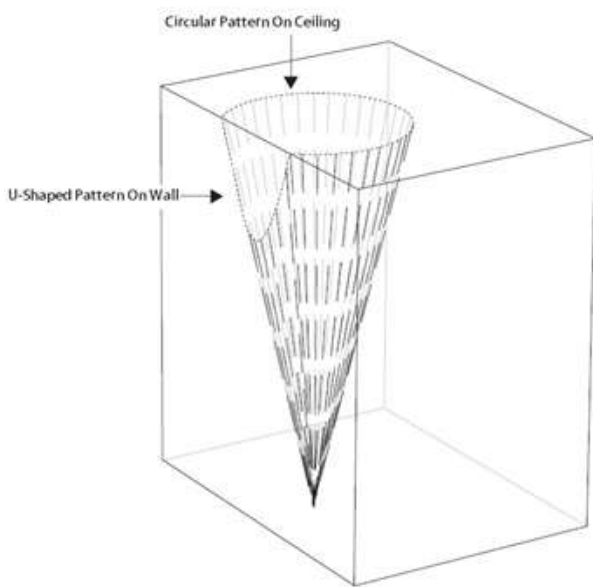
الوان قوس قزح ظاهرة في بريق ولمعان على سطح مياه مكافحة الحريق وفي المنطقة التي تم سكب وصب السوائل القابلة للاشتعال فيها ، تدل على وجود مواد مسرعة على الاشتعال

(17) نموذج الحريق النظيف (Clean Burn Pattern)

أنماط ونماذج الحرائق النظيفة تحدث عندما يؤكسد الحريق رواسب الدخان ويستهلك الكربون ، ظاهرة تظهر على الأسطح غير القابلة للاحتراق عند حرق السخام ومكثفات الدخان التي عادة ما تكون ملتصقة بالسطح وينتج عن ذلك منطقة نظيفة مجاورة للمناطق المظلمة بسبب نواتج الاحتراق ، وغالبًا ما يظهر هذا التأثير على المعدن أو الخرسانة أو الطوب أو البناء أو الجبس عندما تكون درجة مصدر الحرارة كافية لحرق أي مادة سخام قد تكون ملتصقة بالسطح وبشكل عام لا تحدث أنماط الحرائق النظيفة في درجات حرارة أقل من ١٠٠٠ درجة فهرنهايت.



(18) نموذج حرف يو بالانجليزي (U-Shaped Pattern)



مؤشرات وأنماط حرائق على شكل حرف (U)

تشبه أنماط (V) ولكن بخطوط منحنية عريضة ورؤوس سفلية منحنية بدلاً من الرؤوس السفلية بزواوية ، يتم إنشاء الأنماط على شكل حرف U من خلال تأثيرات الطاقة الحرارية المشعة على الأسطح الرأسية والبعيدة من مصدر الحرارة وأحياناً قد يشير شكل (U) إلى وجود عدة بؤر للحريق بدلاً من نقطة منشأ حريق واحدة ، وقد يكون سببه اراقة الوقود القابل للاشتعال أو بقع وانسكابات من البنزين.



(١٩) نموذج شكل العمود (Columnar Pattern)

نمط آثار حريق على شكل عمودي ناتج من حريق تم إخماده قبل تشكيل نمط على شكل حرف (V) ولهذا تكون على شكل عمودي.

Spalling on the floor



(٢٠) نموذج التشظي على الارضيات والطوابق

(Spalling on the floor)

تشظي أو تبقع وتشقق في الخرسانة أو حجارة البناء على الأرضيات والجدران والسقوف بألوان مختلفة تشكلت بسبب حرارة الحريق .

(٢١) نموذج آثار الحريق المائل (Bevel Fire Pattern)

يظهر هذا المؤشر على الاخشاب ودعامات الجدران المحترقة بشكل مائل ومتدرج باتجاه حركة النار وتكون تأثيراته بشكل متدرج ابتداءً من الاقرب الى جه الحريق .



(٢٢) نمط الحريق المخروطي (Conical pattern)

نمط الحريق المخروطي - نمط منطقة اللهب المخروطي يتم إنتاجه عندما يكون عمود النار المتفاعل مقيد

A Typical Conical Fire Pattern

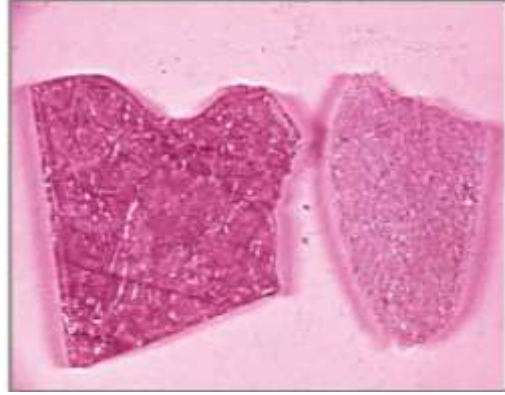


الحركة بسطح أفقي متقاطع ، تنتشر الحرارة عبر الجزء السفلي من السطح المعوق (نفث السقف) وبالتالي يوسع المنطقة الأفقية من التعرض في الجزء العلوي من النموذج ، ينتج عن هذا نمط يشبه قمعاً أو مخروطاً مع قمة في الأسفل ، وهذا النمط يدل على حزمة وقود أنتجت معدل إطلاق حرارة كافٍ لإنشاء عمود يصل إلى عنصر العائق الأفقي.

(٢٣) تشققات الزجاج (Glazed Glass)

Crazed windows glass (pattern Of short cracks In Glass)

شقوق قصيرة على الزجاج بشكل مستقيم او هلال وقد تشبه نسيج خيوط العنكبوت ،ربما تمتد رقعت انتشارها وهذا يعتمد على ثخانة حجم الزجاج تحدث نتيجة الحرارة المفاجئة والسريعه على لوح الزجاج من جهة واحدة فقط بينما الجهة الخرى من الزجاج تبقى باردة ، أي ان تأثير البرودة على الزجاج او شدة الحرارة تسبب هذه الشقوق .



اذا وجدت شظايا الزجاج نظيفة وبعيدة عن موقع الحريق فهذا يدل على انفجار قبل الحريق ، اما اذا كانت

قريبه من موقع الحريق ومتسخة بالسخام فتكسرها بسبب الحريق وقبل الانفجار .

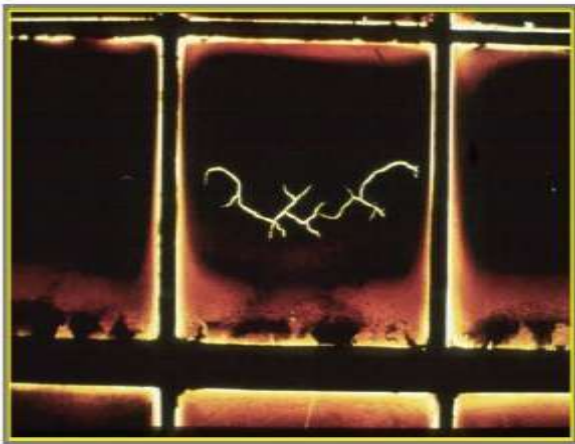


يمكن ان تتكور قطع وحواف او اجزاء من الزجاج المكسور والذائبة في درجة حرارة عالية من ٥٠٠ - ٨٠٠ درجة مئوية ، ويمكن ان ينصهر في درجة ٨٥٠ مئوية .

(٢٤) تكثف الدخان على الواح الزجاج

(Smoke Condensate On Window Panes)

سخام زيتي كثيف مخلفات وقود هيدروكربوني وكثافة الدخان على الواح الزجاج تدل على استخدام مواد سائلة مسرعه في الحريق لها اثر كالبقع او لطخات من السخام لوقود غير مكتمل الاحتراق لمواد اخرى متضمنة الحريق مثل قطع الاخشاب والبلاستيك تشير طبقة السخام الداكنة على الزجاج إلى نشوب حريق بطيء ، اما تشققات الزجاج الشفاف ذو النمط



غير الطبيعي يمكن أن تشير إلى نشوب حريق شديد السخونة ، ربما بسبب التسارع.

(٢٥) تشوهات على لمبات الكهرباء او الكسر من جهة ، يدل على شدة الحرارة من نفس الاتجاه
(Distorted Light bulbs)

تشوهات اللمبات والسحب من جهة يدل على ان حراره الحريق كانت من الجهه اليمنى حيث ان الغاز داخل اللمبة يسخن من الجهه المقابله لحرارة الحريق وبالتالي يتوسع الى خارج اللمبه بتشوهه من الجهه المقابله للحرار.



الاماكن المحمية

(٢٦) مناطق محمية من اثار النار (Protected Area)



المناطق المحمية هي تلك التي كان لها حماية ولم تحترق ولا يوجد فيها أي علامات سخام او اثار احتراق كونها كانت محمية أي مغطاة بشي .

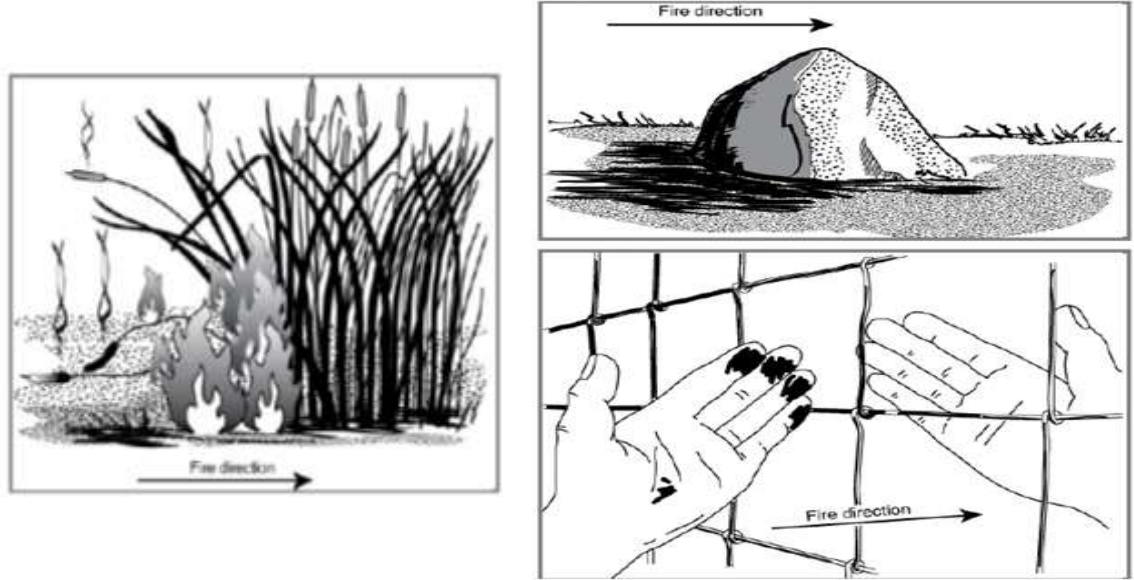
(٢٧) نموذج مؤشرات وتأثيرات الحريق على شكل جلد التمساح (Alligatoring Effect)

تظهر هذه التأثيرات على الخشب المتفحم والدعامات المحترقة وإعطائها مظهر جلد التمساح ، تشير البقع والبثور الكبيرة المتدرجة إلى حرارة شديدة وبسرعة ، بينما تشير المسطحات الصغيرة إلى حرارة منخفضة وطويلة.



(٢٨) تحديد اتجاه الحريق من خلال وجود علامات السخام على الأشياء المحترقة

ان كانت هذه العلامات ظاهرة من الداخل بمشاهدتها ويمكن لمسها باليدين ، فهذا يدل على ان الحريق اتجه من الداخل الى الخارج ، وكان اتجاهه موازي للأماكن المتسخة والكثيفة بالسخام وآثار الحرارة والدخان الكثيف ، اما الاماكن والأشياء المحترقة التي ليس عليها آثار السخام والاحتراق فتدل على ان اتجاه الحريق بالجهة الاخرى المحترقة ، كون الحريق لم يبدأ منها ، يمكن ايجاد هذه العلامات على اسلاك السياج والشبكات الحديدية والصخور والأشجار وكل موجودات كانت قريبه من الحريق .



لون الدخان يحدد نوعية الوقود المشتعل والمواد المحترقة ، اما لون اللهب يشير الى شدة درجه حرارة الحريق

• **Color of smoke** – Determine what type material was burning

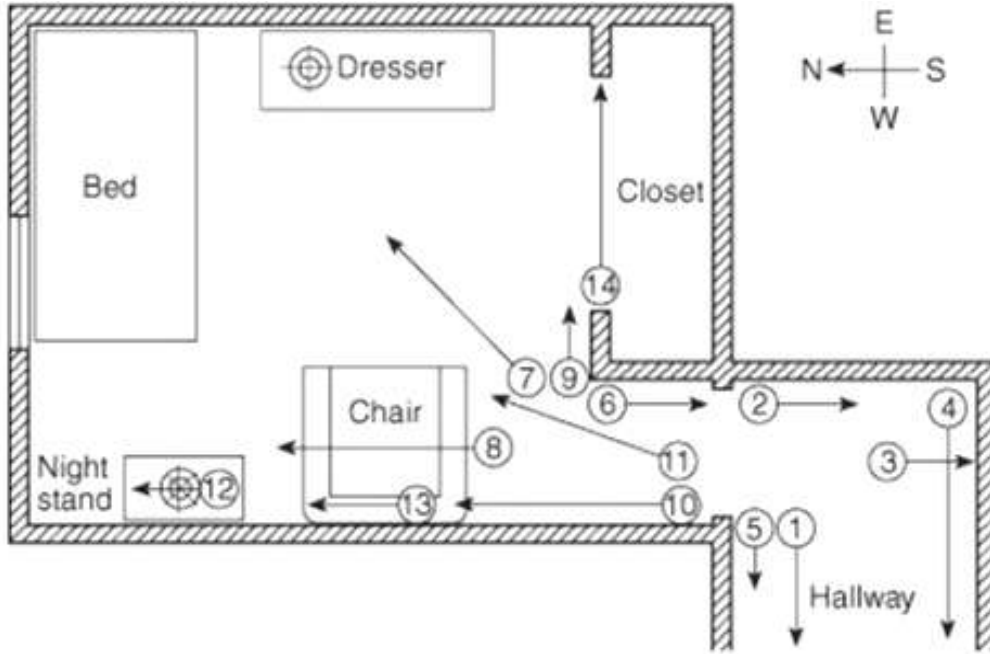


Color of flames – Indicates at what temperature the fire was burning.



مخطط مؤشرات وأنماط الحريق وأماكن تواجدها

عمل مخطط بالأماكن التي تأثرت بدرجة وشده النار وبأماكن ونقاط مؤشرات الحرارة والدخان وأثار الحرائق على الموجودات في موقع الحريق وترقيمها بالتسلسل. بموجب الترتيب الذي اتخذ في طريقة المعاينة والفحص ، على ان يكون المخطط الخاص بمؤشرات ونماذج الحرائق متضمن تسميه المكان ورقم المؤشر واتجاه الشمال برسمه او تصميم يوضح أبعاد الموقع الذي تم فيه الحريق واتجاهاته ومسميات الغرف والأماكن .

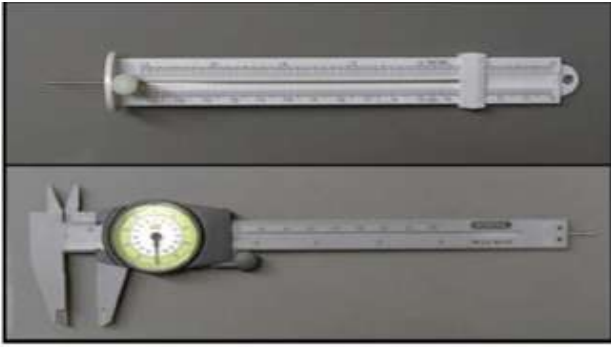


Heat and Vector Analysis Diagram Showing Vectors of the Physical Size and Direction of Heat Travel of the Fire Pattern.

اجهزة قياس مدى عمق التكلسات

بجسات القياس القرصية تستخدم لقياس عمق وأبعاد التفحم والتكلسات التي حدثت من جراء تأثيرات

الحرائق على الاخشاب والديكورات الحائطية وأعمال الجبس المزخرفة ، تستعمل لقياس الأبعاد الداخلية وأعماق الثقوب والتجاويف بوضع ابرة القياس داخل منطقة التفحم واخذ قراءة القيمة الصحيحة من مؤشر القياس والحصول على قيمة الكسر العشري من خلال قراءة مؤشر الساعة.



(a) Two Instruments That Can be Used to Measure the Depth of Calcination.



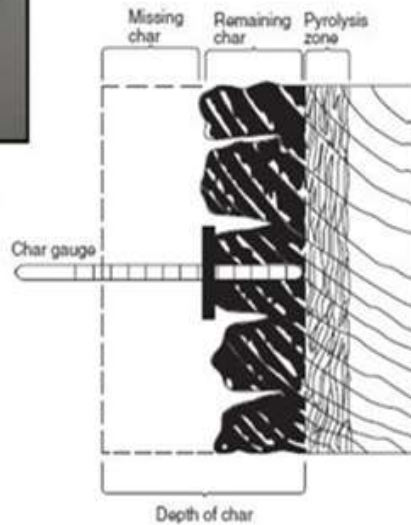
(b) Measuring Depth of Calcination on a Piece of Gypsum Wallboard.



(a) Dial Calipers with Depth Probes.



(b) Using Dial Calipers to Measure Depth of Char.

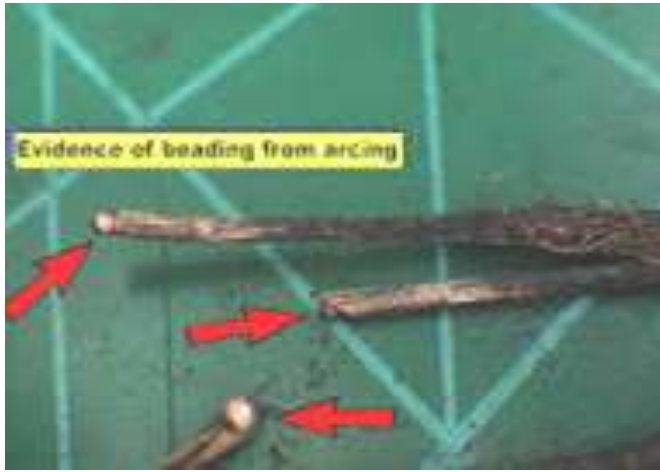


جهاز قياس عمق التفحم



وميض القوس الكهربائي ، هو قوس الضوء والحرارة الناتج عن انتقال الكهرباء عبر الهواء بين نقطتين (تفريغ كهربائي) ويحدث عندما يتوفر مسار ذو مقاومة منخفضة عبر الهواء مما يسمح بتسرب التيار خارج المسار المفترض فينتج عنه انفجار شديد للطاقة الحرارية النابعة من المصدر الكهربائي مسبباً حرائق وأضرار خطيرة للأشخاص والممتلكات والشبكات الكهربائية ، يحدث بسبب انهيار العازلية الكهربائية للغاز المحيط محدثاً تفريغ متواصل يؤدي إلى سريان تيار كهربائي في وسط غير موصل كالهواء.

مفهوم (القوس الكهربائي) أو الانحناء الكهربائي هو التعطيل الكهربائي ، يمكن التعبير بهذا المصطلح عن



فشل منظومة الدائرة الكهربائية أو نظام الكهرباء مما يترتب عليه فشل بأداء الوظائف ، وهذا يرجع إلى هبوط حاد بمقاومة المواد العازلة ويؤدي إلى شرارة تتحرك حول أو خلال العازل ، قد تكون للحظة (كما عند فقد الشحنة الكترولستاتيك) أو بما تؤدي إلى انحناء فقد للشحنة متواصل إذا كانت أداة الحماية فشلت في قطع مصدر التيار الكهربائي

إلى بقية الدوائر والشبكات الأخرى ، والقوس الكهربائي هو التعطيل الكهربائي مع الغازات يسبب بما يسمى التفريغ البلازما ويشبه الشرارة وينتج من تيار يسبح خلال مجال غير موصل كفراغات الهواء ، أو بتلامس أجزاء نقل التيار (الموجب والسالب) مع مواد موصله وناقله للتيار الكهربائي .

أماكن شائعة لحدوث وميض القوس

- (١) اللوحات الكهربائية والمفاتيح .
- (٢) المحولات ومراكز التحكم في المحركات.
- (٣) أماكن أجزاء الأسلاك التالفة وأماكن التآكل والصدأ.

رسم مخططات القوس الكهربائي

Arc Mapping

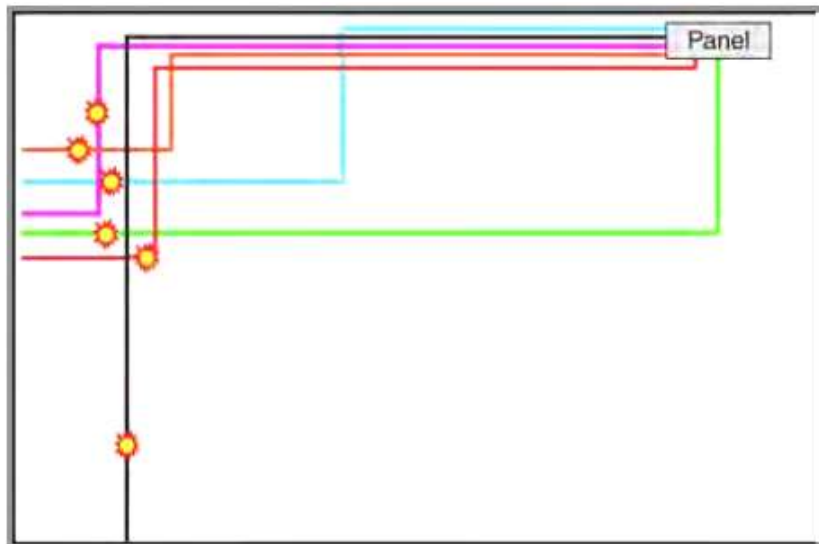
رسم بياني لأماكن حدوث القوس الكهربائي ، وهذه طريقة لتوثيق نمط بياني عن كيفية حدوث القوس الكهربائي في الدوائر الكهربائية ، رسم المخطط يتألف من علامات ونقاط حدوث القوس الكهربائي على أسلاك الكهرباء في البنائيات المحترقة بسبب تأثيرات الحريق ، بهدف استخدام هذه المعلومات للمساعدة في تحديد منطقة منشأ الحريق وأعطال الدوائر الكهربائية للتأكد من سبب حدوث الحريق واحتمالية منشأ التيار الكهربائي كسبب او اسباب اخرى.

تم تقديم رسم الخرائط القوسية لأول مرة في إصدار NFPA 921 من ٢٠٠١ وتم توسيعه لاحقاً بحيث أصبح في طبقات حديثة تشكل واحدة من أربع طرق رئيسية لتحديد مصدر الحريق ، دراسة متأنية من مبادئ الهندسة والدراسات التجريبية واسعة النطاق حول هذا الموضوع تشير إلى أن الصلة وإن بروز رسم الخرائط القوسية كمؤشر رائد لمنشأ الحريق مبالغ فيه إلى حد كبير. هذه التقنية صالحة و قابلة للتطبيق فقط في بعض السيناريوهات المحدودة للغاية.

علاقة الكهرباء بحدوث الحرائق عن طريق احداث الحرارة التي تشكل احدى العناصر الثلاثة لمكونات الاشتعال عبر الشرر الكهربائي نتيجة الاعطال الكهربائية او التشغيل الخاطئ او تسخين الاسلاك والدوائر الكهربائية نتيجة الحمل الزائد أو نتيجة ارتخاء الوصلات الكهربائية وعدم توافق بين الاسلاك وشدة التيار الكهربائي في ظروف مواتيه لإحداث لتكوين الاشتعال مع وجود غازات وسوائل ومواد قابله للاشتعال . وأيضا في بعض حالات يمكن حدوث حرائق بسبب الكهرباء الساكنة وعدم تركيب نظام التأريض لتفريغ الشحنات المتراكمة ، هناك العديد من أدوات وتقنيات التحقيق المستخدمة في التحقيق في الحرائق مثل تحليل نمط النار ، وتحليل الحرارة والمتجه اللهب ، ومسح عمق الفحم والتكليس ، ورسم خرائط القوس ، وديناميكيات النار.

يتم توضيح التمايز بين ذوبان الأسلاك والانحناء بين الأسلاك وفقاً لـ NFPA 921 إن إمكانية عدد الأقواس في النظام الكهربائي الثلاثي الخطوط أكثر من النظام أحادي أو ثنائي الطور.، يجب توفر بعض الدلائل في الحرائق ذات المنشأ والسبب الكهربائي كالأعطال الكهربائية المؤديه الى قصور في الدوائر والشبكات الكهربائية (شورت/التماس) وتوفر العطل في مكان بدء الحريق مع وجود مواد سريعة الاشتعال او قابله للحريق حول العطل الكهربائي ، يتم التحقيق في حادث الحريق لتحديد مصدر الاشتعال وسبب الحريق والوقاية من حوادث الحريق ذات الأسباب المماثلة في المستقبل ، الأدوات المختلفة المستخدمة لتحديد أصل وسبب الحريق وفقاً لـ NFPA 921 دليل التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات هي معلومات الشهود وأنماط النار (استقصاء عمق الفحم والتكليس) ورسم الخرائط وديناميكيات الحريق.

كلما كان الحريق يتعلق بأسلاك الدوائر الكهربائية وأسلاك الإمداد بالطاقة والأجهزة الكهربائية ، فهناك فرصة للانحناء إذا كانت الدائرة حية. يوفر وضع علامات على الأقواس في مخطط الأسلاك الكهربائية للموقع نمطاً يستخدم لتحديد منطقة منشأ الحريق التي تمت مناقشتها في هذه الورقة. تعتمد هذه التقنية على السلوك المتوقع للدوائر المنشطة التي تتسبب في حدوث خلل عندما يتعرض الغطاء العازل للموصل لنيران منتشرة. يتم استخدام رسم الخرائط القوسية للعثور فقط على منطقة مصدر الحريق في الموقع وليس سبب الحريق. بمجرد تحديد منطقة مصدر الحريق ، يتم تحليل المناطق المحيطة لمعرفة مصدر الاشتعال والوصول إلى النتيجة. حسب ميشيل في وقت مبكر من الحريق وبعد فترة وجيزة من وصول اللهب إلى الدوائر المختلفة ، ستحدث دائرة كهربائية قصيرة واحدة تلو الأخرى مصحوبة بأقواس كهربائية. تتسبب هذه الأقواس في إتلاف الأسلاك ويمكن للمحقق استخدام هذا الضرر لإعادة بناء مسار الحريق لفهم مسار التدفق الحالي ، توجد مسافة بين الطور والمحايد ، ولكن من الناحية العملية كلاهما قريبان ويتم وضعهما في قناة يتضمن رسم الخرائط القوسية تحديد جميع الأقواس في موقع الحادث ورسمها في مخطط الخط الكهربائي لخطة الموقع وتحليل العلاقة المكانية بينهما. تأثير درجة الحرارة على أسلاك النحاسية وتغيير لونها دليل على مصدر الحرارة ، بعد الكشف على الأسلاك النحاسية بالكشط لظهور لون النحاس الطبيعي والذي يدل على مصدر الحرارة خارجياً أم إذا تغير لون النحاس فالحقارة مصدرها داخلي ، هناك بعض التفاصيل التي يجب جمعها. يتم رسم مخطط موقع مبنى الحادث ورسم مخطط التخطيط الكهربائي الكامل والذي يتضمن عدد الدوائر الفرعية وحجم كل موصل والتوصيل بجميع الأحمال ولوحات التبديل. يتم أيضاً جمع التفاصيل حول حالة المصهر أو قاطع الدائرة ، يتم تحديد الأقواس من خلال فحص الموصلات من مدخل الخدمة إلى الحمل لكل دائرة فرعية. يجب معرفة التفريق بين الذوبان والانحناء، الانحناء يجعل الضرر موضعياً بين موصلين ، موصل وأرضي أو بين الموصلات والسطح المعدني بينما الذوبان منتشر على نطاق واسع حيث يوفر NFPA 921 العديد من الأمثلة المرئية ، وتظهر عينة الانصهار والانحناء بين الموصلات.



اجراءات تنفيذ مخطط ايجاد نقاط حدوث القوس الكهربائي

Arc Mapping Procedure

L. I. M. P. D.

Locate conductor damage

Identify Type of Damage

Differentiate damage due to Arcing

- Electrical Arcing –

- Alloying/Melting

Mark Conductor Damage due to Arcing

Photograph

Diagram Circuit specifics

ايجاد التوصيلات والموصلات المنتهية والمتأثرة التالفة	L
التعرف على نوعيه التلف .بموجب (حدوث القوس الكهربائي – ذوبان الاسلاك أو اختلاط الاسلاك ببعضها)	I
تأشير اماكن حدوث القوس الكهربائي	M
عملية التصوير	P
مخطط الدوائر الكهربائية وتحديد أماكنها	D

Arc Mapping Purpose

- * Determine locations where fire impinged on circuits while still energized.
- * Determine the locations where fire impinged on circuits while de-energized by earlier fire impingement.
- * Compare these arc locations with the spatial layout of the circuits as they relate to the power supply system and fire dynamics.
- * Determine the area of earliest fire progression.

Arc Mapping Theory

- * Initial stages of Fire Progression :
 - Will cause arcing on energized circuits
 - Arcing will typically cause circuits to be de-energized by opening protective devices (breakers, fuses) and/or severing conductors.
- * Later Stages of Fire Progression :
 - As you move away from the area of fire origin, towards the power supply, you should have fewer circuits energized, and thereby less arcing.
 - Multiple locations of arch activity can occur on the same circuit.

Arc Mapping Procedure L I M P D

- * Locate conductor damage.
- * Identify Type of Damage
 - Differentiate damage due to arcing
 - Electrical Arcing
 - Alloying/Melting
- * Mark Conductor Damage due to Arcing
- * Photograph
- * Diagram Circuit specifics
 - Power Supply and other devices

Arc Mapping

- * Location of electrical arcs *A T C* (Arcing Through Char)
 - Location on conductor
 - Location within cable (Hot to Neutral, Hot to Ground)
- * Power Supply
 - Circuit Breaker Panel
 - Breaker (Size, On/Off/Tripped)
- * Circuit
 - Devices (JBs, Outlets, Switches)
 - Load (Space Heater, Toaster Oven)
- * Spatial Relationship
 - Within Room
 - Level - Floor, Mid, Ceiling
 - In ceiling, wall or under floor

الغرض من رسم الخرائط القوسية

- ١) تحديد مكان الحريق الذي اصطدمت فيه الدوائر وهي لا تزال نشطة.
- ٢) تحديد الموقع الذي اصطدمت فيها النار بالدوائر أثناء عدم تنشيطها بسبب اصطدام النيران السابق.
- ٣) قارن مواقع القوس بالتخطيط المكاني للدوائر من حيث صلتها بنظام إمداد الطاقة وديناميكيات الحريق.
- ٤) تحديد المنطقة التي حدث فيها الحريق في أقرب وقت ممكن.

نظرية رسم الخرائط القوسية

- ١) المراحل الأولية لتطور الحريق
 - سوف يتسبب في حدوث انخفاء في الدوائر النشطة.
 - عادةً ما يتسبب الانخفاء في إلغاء تنشيط الدوائر عن طريق فتح أجهزة الحماية (القواطع والفيوزات أو الموصلات) .
- ٢) مرحلة لاحقة من تطور الحريق
 - عندما تتعد عن منطقة مصدر الحريق باتجاه مصدر الطاقة ، يجب أن يكون لديك عدد أقل من الدوائر النشطة وبالتالي تقليل الانخفاء.
 - يمكن أن تحدث مواقع متعددة لنشاط القوس على نفس الدائرة.

إجراء رسم الخرائط الانخفاء L.I.M.P.D

- ١) موقع تلف الموصل (Location)
- ٢) تحديد نوع الضرر (Identify)
 - (التفريق بين الضرر الناتج عن الانخفاء والذوبان والتلف الكلي) .
 - الانخفاء الكهربائي ، الذوبان والانصهار.
 - اختلاط سبائك ومكونات الاسلاك / ذوبان الاسلاك وانصهارها.
- ٣) وضع علامة على تلف الموصل بسبب الانخفاء (Mark)
- ٤) صورة فوتوغرافية (Photograph)
- ٥) تفاصيل دائرة الرسم التخطيطي (Diagram)
 - مزود الطاقة والأجهزة الأخرى.

رسم الخرائط القوسية

(١) موقع الأقواس الكهربائية ATC (الانحناء من خلال Char)

- الموقع على الموصل.

- الموقع داخل الكيبل (تيار موجب إلى محايد ، تيار موجب إلى الأرضي / الارث)

(٢) امدادات الطاقة

- لوحة قواطع دوائر.

- قاطع (الحجم ، تشغيل / إيقاف / تعثر)

(٣) الدائرة

- الأجهزة (المنافذ ، المفاتيح)

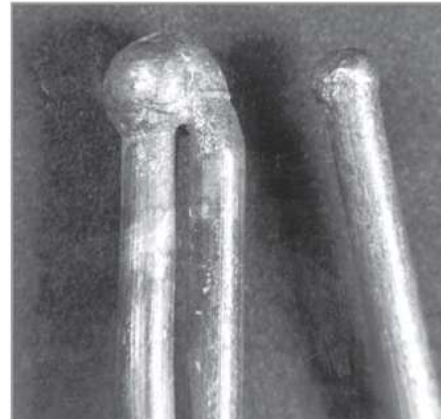
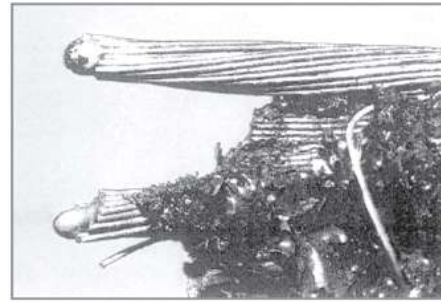
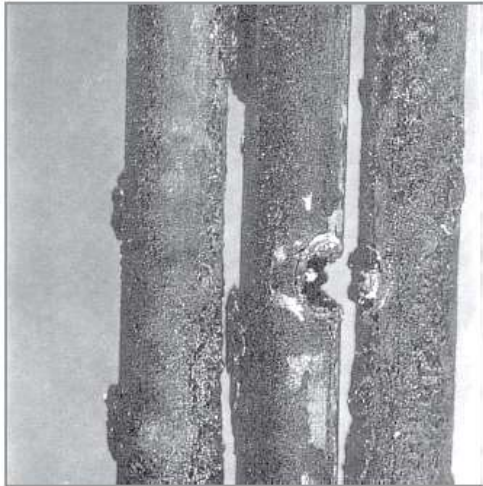
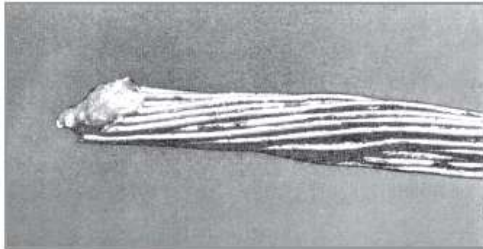
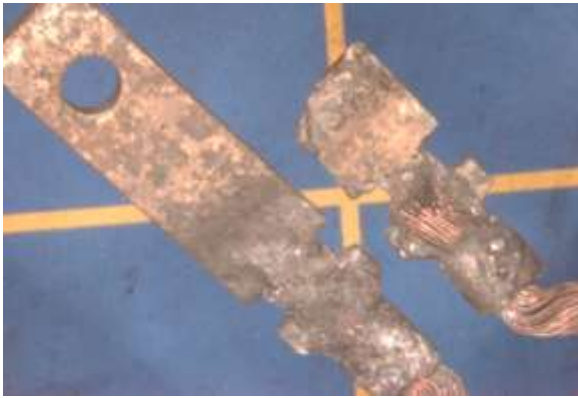
- قدرة التحميل (حجم السخان ، فرن التحميص)

(٤) العلاقة المكانية

- داخل الغرفة.

- المستوى ، الأرضية ، الوسط ، السقف.

- في السقف أو الجدار والحوائط أو تحت الأرضية.



الفصل الخامس

أجهزة الكروماتوجرافيا ودورها في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات

Chromatographic Devices

أجهزة الكروماتوجرافيا لاستخلاص بقايا المواد البترولية والغازية
استخدام أجهزة الكروماتوجرافيا في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات
تطبيقات أجهزة الكروماتوجرافيا - أنواع أجهزة الكروماتوجرافيا - كروماتوجرافيا السائل
عالي الاداء - مطياف الكتلة المزدوجة - كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة
أنواع الكواشف - طرق التحليل الطيفي - طرق الفصل - طرق الفصل الكروماتوجرافي وما
يتناسب مع نوعية العينات - تقنيات الفصل حسب الخصائص الكيميائية والفيزيائية
تصنيف طرائق الكروماتوجرافيا - الاستخلاص بالمذيبات - التبادل الايوني - التحليل
الكروماتوجرافي - طرق التحليل الكروماتوجرافي - طرق تطهير البقع المفصولة - الطرق
النظامية المتبعة لاستخلاص وتحليل العينات - أبرز طرق التحليل الكمي - الطرق المعتمدة لتنقيه
وتحضير العينات - أكواد طرق الاستخلاص - كروماتوجرافيا الالفة
مطياف (فورير) الاشعة تحت الحمراء - مستكشف التاين اللهي
مستكشف التاين الضوئي - مطياف الكتلة ذو مصدر التاين المباشر اللحظي
بعض تطبيقات (DART-MS) في تحاليل الأدلة الجنائية - نظريات الفصل الكروماتوجرافي
خصائص لبعض الكواشف - تعليمات السلامة في مختبرات تحضير العينات وفصلها

أجهزه الكروماتوجرافيا لاستخلاص بقايا المواد البترولية والغازية

Chromatographic Devices

أجهزة الكروماتوجرافيا أجهزة استخلاص وتحليل وفصل المركبات من المخاليط لمعرفة نسبتها ونوعيتها تعتبر بصمات تعريفية لمعرفة السرعات والمواد القابلة للاشتعال والتي تم استعمالها في افعال الحرائق أو حوادث الانفجارات ، وهذا يتم من خلال البحث في مخلفات مكان حادثة الحريق لإيجاد أثر مادي والذي سيصبح فيما بعد كدليل مادي لأن الأثر وقبل بلوغه مرحلة الدليل يمر بمرحلتين المرحلة الأولى هي عبارة عن آثار مادية يتم تحصيلها وجمعها بدقة وحذر من مكان الحادث ، أما المرحلة الثانية فتبدأ من وصول الأثر إلى المعمل الجنائي لإجراء عملية المضاهاة والفحص والمقارنة للحصول على ما يميزه و يجعل منه دليل يمكن الاعتماد عليه سواء في الإدانة أو البراءة ولتكشف مسببات الحوادث من خلال معرفة المواد المستخدمة والمستخلصة من بقايا أماكن وحطام ومخلفات الحادث سواء حوادث الحرائق أو الانفجارات.



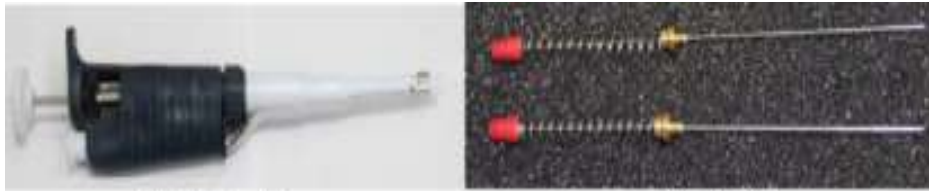
أجهزة الكروماتوجرافيا تعني فصل مكونات المركبات لتحديد نوعها ونسبتها وتنقيتها لاستخدامها في المجالات الصناعية ، أو في مختبرات المنشآت الطبية ومؤسسات الرعاية الصحية ، أو في مجال البيئة لفصل مكونات المواد العضوية الذائبة في المياه ، لمعرفة المكونات الفعالة في المواد والمنتجات والمبيدات الزراعية واكتشاف مدى نقاوة المياه ونسب التلوث ، وفي التحقق من جودة المواد وضبط كفاءة المنتجات ومدى فعاليتها وصلاحياتها وتناسبها مع أغراض استخدامها ، ساهمت أجهزة الكروماتوجرافيا في تطوير وتسهيل الاعمال في جميع التخصصات المختلفة سواءً عن طريق طرق التحليل بالأجهزة الطيفية أو الكهربائية أو عن طريق أجهزة الكروماتوجرافيا .

استخدام أجهزة الكروماتوجرافيا في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات



أجهزة الكروماتوجرافيا تستعمل في فصل مكونات المواد التي تم استخدامها في الحريق العمد إلى موادها الأساسية ومعرفة نوع المادة التي استخدمت في الحرائق ، لان لكل مادة بترولية أو مسرعه للاشتعال بصمه وعلامات مميزة يتم التعرف عليها من خلال فحص بقايا ومخلفات وأثار عينات الحرائق عبر اجهزة الكروماتوجرافيا بالتحليل الكيميائي والجنائي لبقايا مخلفات الحريق ورفع الأدلة المادية وفحص العينات وإجراء مقارنة بطريقة تقنيه الاستخلاص بالتأكد له أثر بالغ في كشف المسببات وتحلي الحقيقة وراء حرائق

العمد ومن خلال مقارنة قمم نتائج بيانات كروماتوجرافيا الغاز المستردة والمأخوذة بذراع الاستخلاص وجهاز سحب العينات من حطام موقع الحريق بالسوائل القابلة للاشتعال والاستعانة بأجهزة كشف المواد الهايدروكربونية وأجهزة الأشعة السينية لبعض الكتل المحترقة المشكوك فيها واستخدام أجهزة الأشعة تحت الحمراء الطيفية يكون المحقق قادراً على تحديد المسرع والمواد التي استخدمت لبدء الحريق ، وبناء عليه يتم وضع تصور تقريبي وفعلي عن الحريق وأسبابه.



جهاز سحب العينات

ذراع الاستخلاص



على المحقق أو فريق التحقيق تتبع اجراءات التحقيق بتسلسل لإثبات سبب حدوث الحريق وطريقة حدوثه وكيفية انتشاره ، يعتبر محقق حوادث الحريق في الدفاع المدني بمثابة خبير اطفاء في التحقيقات في مثل هذا النوع من الحوادث لذلك يجب أن يتمتع بالدراسة الكافية والخبرة اللازمة للقيام بهذا العمل ويلزم عمله هذا التعاون مع كل

ذي اختصاص من شرطه وغيره من أجهزه أمنيه وطبية وقانونيه وقضائية وجنائية. التحقيق في حوادث الحريق وبخاصة إذا كان الحادث جنائيا هو عمل ليس فرديا بل عمل جماعي عبارة عن فريق كامل يشمل خبراء مثل خبير في الأدلة الجنائية وضابط الاطفاء وخبير البصمة ومصور المعمل الجنائي وفني المختبر.

تطبيقات الكروماتوجرافيا

لكل نوع من أنواع الكروماتوجرافيا استخداماته الكثيرة والمتنوعة في مجالات الصناعة المختلفة ، مجالات البحث العلمى ومجالات التحاليل الطبية ومجالات التحقيقات الجنائية ، تعد أجهزة الكروماتوجرافيا ثورة علمية من خلال استخداماتها في مختلف التطبيقات والنشاطات والمجالات :-

(١) في مجال التحقيقات الجنائية والطب الشرعى وعلم الجريمة.

في التحقيقات الجنائية عن طريق تحليل الدم والملابس والسوائل البشرية والأطعمة لنتمكن من معرفة وجود مواد سامة أو كحوليات أو مخدرات في الدم أو الأطعمة والمشروبات أو وجود مواد ومسرعات الاشتعال والانفجار في مسرح الجريمة.

(٢) تحقيقات حوادث الحرائق وفحص الآثار في مواقع الحرائق والانفجارات.

تحليل مخلفات الحرائق والكشف عن نوع المسرعات المستخدمة فيها عند الاشتباه في وجود حريق متعمد يعد من أهم الفحوصات ، فوجود أي آثار محتملة لهذه المسرعات في العينات المرفوعة من مسرح الحادث يعتبر من النقاط الحاسمة في إثبات هل الحريق متعمد وبقصد جنائي أم لا.

(٣) مصانع وشركات البترول ، المبيدات ، مستحضرات التجميل.

تستخدم أيضاً لمعرفة ما إذا كانت المواد والخامات التي يعملون بها متوافقة مع المعايير القياسية ، وتستخدم في وحدات مراقبة الجودة في معظم الشركات الصناعية .

(٤) محطات تنقية المياه .

جميعها تستخدم طرقاً مختلفة من الكروماتوجرافيا لتنقية المياه ، وإزالة المعادن الثقيلة وأيضاً لضبط نسبة الأملاح لجعلها صالحة للاستخدام الأدمى.

(٥) في المستشفيات والمختبرات الطبية .

في التحاليل الطبية لفحص نتائجها ، ومعرفة نسبة الهرمونات وفصل مكونات الدم ونسبة السكريات.

(٦) في مجالات البيئة وعند القيام بالأبحاث واختبارات التربة.

لمعرفة الملوثات العضوية ونسب مخاطرها على البيئة والمحيط السكاني ودراسات الأثر البيئي.

(٧) في مجال صناعة الادوية.

للكشف على المواد الخام والمواد الفعالة وكفاءتها ونسب الشوائب ولضبط التركيزات ومكونات الأدوية ومدى تأثيرات الظروف المختلفة على مكونات الدواء لمعرفة تاريخ صلاحية.

(٨) في صناعة الاغذية والمشروبات .

لتحليل الإسترات والأحماض الدهنية والكحول والألدهيدات في الاطعمة واكتشاف اساليب الغش.

أنواع أجهزة الكروماتوجرافيا

١- الكروماتوجرافيا الورقية (Paper chromatography)

يتم هذا النوع باستخدام ورق مثل ورقة الترشيح العادية ، يعد أبسط أنواع الكروماتوجرافيا لتحليل المخاليط وفصل مكوناتها.

٢- كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة Thin Layer Chromatography أو (TLC)

أشهر أنواع التحليل الكروماتوجرافي ، يعتبر هذا النوع من الكروماتوجرافيا مشابه للنوع الورقي ولكن بدلاً من استخدام الورقة كوسط ثابت يتم استخدام طبقة رقيقة من السيليكا أو الألومينا (أكسيد الألمنيوم) أو السليلوز على مادة خاملة ومسطحة (البلاستيك أو الزجاج كمثال) وبذلك نحصل على عملية فصل أسرع وأدق ، بحيث يظهر كل لون على حده ويبيّن مكونات الخليط الأساسية بشكل أفضل ، تستخدم للتحقق من نقاء المركبات العضوية.

٣- كروماتوجرافيا السوائل High Performance Liquid Chromatography أو (HPLC)

كروماتوجرافيا السوائل عالية الكفاءة والأداء ؛ يعتبر هذا النوع أحدث من الأنواع السابقة ، وله أجهزه أكثر تعقيداً من التقنيات البسيطة السابقة ، تستخدم في الكيمياء الحيوية ، تعتمد هذه التقنية على مضخات لتمرير السائل المتحرك المضغوط والمحتوي على عينة من الخليط المراد فصله ، من خلال عمود مملوء بالمادة الصلبة الممتزة (adsorbent) والتي تقوم بعملية الامتزاز، يتفاعل كل مكون من مكونات الخليط مع المادة الصلبة الممتزة بطريقة تختلف قليلاً عن المكونات الأخرى ، وبذلك تنتج معدلات تدفق مختلفة مما يؤدي إلى حدوث الانفصال والتفكك ، وفي هذه التقنية يتم التحكم في سرعة سريان السائل ودرجة الحرارة وفق المعايير العالمية لكل مادة يراد فصلها ومعرفة نسب مكوناتها، ويتم معرفة المواد المكونة للخليط عن طريق معرفة الوقت الذي انفصلت فيه كل مادة ومن ثم مقارنة هذا الوقت مع القياسات العالمية التي تعد كمرجع لذلك ، تستخدم هذه التقنية لفحص عينات المياه لأغراض البحث عن التلوث المائي في البحيرات والأنهار كما يتم استخدامها في المحاليل لتحليل أيونات المعادن والمركبات العضوية.

٤- كروماتوجرافيا التبادل الأيوني Ion exchange chromatography

يعد أحد أنواع كروماتوجرافيا السوائل ، ويُستخدم هذا النوع لفصل المركبات المشحونة ، بما في ذلك الأحماض الأمينية والبيبتيدات والبروتينات الوسط الثابت المستخدم هو عادةً مركب (Resin) وهو نوع من البوليمرات يحتوي في تركيبه على أيونات وله كتلة جزيئية كبيرة ، ويتميز بقدرته على تبادل الأيونات خاصته مع أيونات الوسط السائل المحيط المراد فصله والتي تكون شحنته مخالفة لشحنة الـ Resin وبهذا يتم التفاعل بين الوسطين ويحدث هذا وفق ظروف مخصصة لكل أيون لإتمام عملية الفصل.

٥- كروماتوجرافيا الاستبعاد باختلاف الاحجام Size exclusion chromatography

كروماتوجرافيا الاستبعاد عن طريق اختلاف الاحجام ؛ يتبادر إلى الذهن آلية عمل هذه التقنية حيث يتم الفصل تبعاً لاختلاف أحجام الجزيئات وذلك عن طريق استخدام جسيمات مسامية، يتم سكب الخليط المذاب في محلول بداخل عمود من الزجاج ، والذي يحتوى بداخله على كرات صغيرة من مواد مسامية فعند نزول السائل تعلق الجزيئات الصغيرة في هذه المسامات في حين تنزل الجزيئات الكبيرة إلى أسفل ، حيث يتم اخراجها عن طريق صمام بفتحة تحكم صغيرة ، وبذلك يتم فصل الخليط عن طريق تباين احجام مكوناته ، وتعد كروماتوجرافيا الاستبعاد باختلاف الاحجام نوعاً من كروماتوجرافيا السوائل.

٦- كروماتوجرافيا الغازات Gas Chromatography

تشبه هذه التقنية إلى حدٍ ما تقنية HPLC ، ولكن خزانات المذيبات تحتوى على غازات خاملة مثل النيتروجين أو الهيليوم (الوسط المتحرك)، ويتم الفصل في أنبوبة على شكل حلزوني موضوعة بداخل فرن يتم التحكم في درجة حرارته وفق المعايير القياسية العالمية لكل مادة ، ويجب مراعاة ثبات سرعة سريان الغاز في هذه التقنية.

٧- كروماتوجرافيا العمود (Column Chromatography)

يشمل هذا النوع من طرق الكروماتوجرافيا وكما يدل أسمة على جميع طرق الكروماتوجرافيا التي تستخدم فيها عمود ، ويكون الطور المتحرك عبارة عن سائل ، هذه الطريقة مناسبة لفصل المواد ذات الجزيئات الكبيرة أو المواد الأيونية أو المواد غير الثابتة حرارياً (التي تنفكك عند تبخيرها)



كروماتوجرافيا السائل عالي الأداء (HPLC)

تشبه نظرية عمل كروماتوجرافيا السائل عالي الأداء إلى حد كبير نظرية كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) عدا أن السيليكا هنا ليست طبقة رقيقة مثبتة على طبق زجاجي ، وإنما بودرة مكونة من حبيبات ذات حجم صغير جداً مضغوطة في عمود حديد مقاوم للصدأ ، ويمر المذيب السائل حاملاً العينة المذابة فيه خلال هذا العمود تحت ضغط ثم تنفصل مكونات العينة بنفس نظرية التنافس المذكورة في الطبقة الرقيقة ، يتم الكشف عن المركبات بعدة كواشف ؛ بالأشعة فوق البنفسجية أو بمطياف الكتلة أو غيرها يتميز كروماتوجرافيا السائل عالي الأداء بمقدرته التفريقية و العالية الدقة وقصر مدة التحليل ، تستعمل هذه التقنية لتحليل طيف كبير من المركبات العضوية ما عدا المركبات الغازية أو سريعة التطاير .

تعتبر كروماتوجرافيا السائل عالي الأداء المنفرد أو المرتبط بمطياف الكتلة أو الكتلة المزدوجة من أهم أجهزة التحليل في مجال التحليل الجنائي ، خصوصاً أنه يستطيع استيعاب أعداد كبيرة من العينات ، ويتميز بثباتية عالية في محددات التحليل ، لذلك لا تتغير نتائج التحليل كثيراً حتى بعد تحليل أعداد كبيرة من العينات ، لا تزال الخيار الأفضل في المرحلة التأكيدية لتحليل المخدرات والسموم غير المتطايرة والمركبات ذات القطبية العالية في حال عدم توفر الأجهزة المتقدمة ، عند ربط هذه التقنية بمطياف الكتلة يصبح الجهاز قادراً على التحليل الكيفي والكمي على حد سواء ، في الآونة الأخيرة تم ربط هذه التقنية بمطياف الكتلة المزدوجة (LC-MS/MS) أو (LC-QTOF) فأصبح من الممكن التعرف على المخدرات والسموم وغيرها بطريقة مؤكدة جداً حتى مع عدم وجود مادة قياسية ، وذلك للدقة (Accuracy) والاختيارية (Selectivity) العالية لهذه الأجهزة خصوصاً في تحليل العينات المعقدة مثل العينات الحيوية الدم والأنسجة .

مطياف الكتلة المزدوجة (LC-MS-MS)

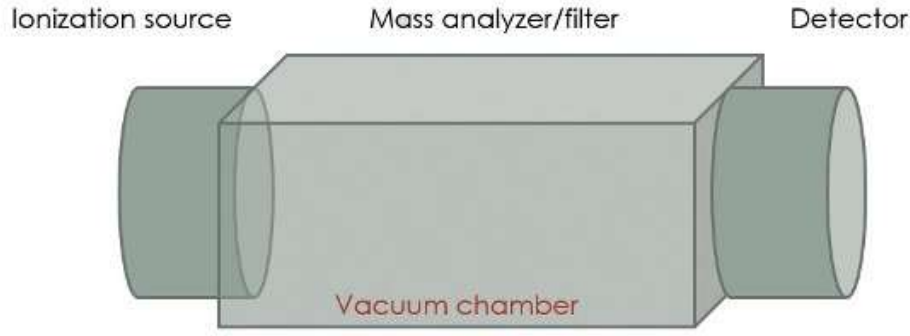
يعتمد مبدأ مطياف الكتلة على ترشيد المركبات الكيميائية لتوليد جزيئات مشحونة ومن ثم قياس نسبة كتلتها إلى شحنتها ، تتم هذه العملية باختصار تأين المركبات الكيميائية بطرق مختلفة ، حيث تتشكل جزيئات مشحونة ثم يتولى الجهاز المستقبل قراءة كتلتها ضمن حقول كهرومغناطيسية ، يتكون جهاز مطياف الكتلة من ثلاث وحدات : -

- منبع الأيونات أو مصدر التأين (Ionization source)

- جهاز تحليل وفرز الأيونات بحسب كتلتها وشحنتها (Mass analyzer)

- الكاشف (Detector) المكشاف

مكونات مطياف الكتلة



كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة GC-MS

تعتمد نظرية عمل كروماتوجرافيا الغاز على تبخير عينات المواد المتطايرة عند درجة حرارة كبيرة نسبياً في نظام مغلق ، ثم تمريرها عبر عمود طويل حيث تنفصل مكونات العينة بالتنافس بين دفع غاز حامل لها خلال العمود وبين الامتزاز على طبقة رقيقة تغلف العمود ، كواشف المواد في هذه التقنية متعددة ، ولكن أشهرها في الوقت الحاضر هو مطياف الكتلة ذو مصدر التأين المعتمد على النسف الإلكتروني (GC-EI-MS) ، إضافة إلى كاشف وقت الرحلة (TOF).

ينتج عن كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بهذا النوع من مطياف الكتلة ، تكسر للعينة ولكن بصورة منظمة منطقية لينتج عن ذلك معلومات حول التركيب الكيميائي لمكونات العينة ، مما يساعد في التعرف على هوية تلك المكونات بدلالة قواعد معلومات ومكتبات مخزنة في الجهاز ، يعتبر كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة (GC-MS) أحد أعمدة التحليل الجنائي ، حيث يشكل أهم تقنيات مرحلة التأكيد لكثير من المبيدات الحشرية والسموم والمخدرات المتطايرة وكثير من الأدلة الجنائية بعد تحويلها كيميائياً إلى مواد قابلة للتطاير ، إن شيوع استعمال هذه التقنية في معام التحليل الجنائي أدى إلى تطوير مكتبات متخصصة لمجموعات من المواد المذكورة ، على الرغم من فائدة هذه التقنية إلا أنها غير صالحة لتحليل المواد المتفجرة والمواد شديدة القطبية (إلا بعد تحويلها كيميائياً) ..

أنواع هذه التقنية يمكن تحديدها على حسب نوع الطور فمثلاً يمكن تحديدها على حسب الطور الحامل وكذلك الطور الثابت ، كما أن كروماتوجرافيا السائل تعتمد بشكل كبير على الطور الحامل الثابت وذلك يتم من خلال عملها حيث أن عملها يتم باستخدام هذه التقنية من أجل تحديد هوية المركبات بالإضافة إلى معرفة هوية السوائل ، خاصة مجموعة السوائل التي تكون درجة غليانها مرتفعة نسبياً ، الفرق بين كروماتوجرافيا سائلة و الكروماتوجرافيا الغازية أن السائلة تحتاج إلى ضغوط مرتفعة وذلك مقارنة بالغازية حيث أنها تحتاج إلى ضغط منخفض بشكل نسبي ، تستخدم هذه التقنية كوسيلة رئيسية في عملية الفصل وتحليل المواد الكيميائية في العديد من المجالات المختلفة.

أنواع الكواشف

- (1) كاشف اللهب الهيدروجيني (Hydrogen Flame Detector)
- (2) كاشف التوصيل الحراري (Thermal Conductivity Detector)
- (3) ممسك الكشف الالكتروني (Electronic Capture Detector)
- (4) كاشف اللهب الضوئي (Flame Photometer)
- (5) كاشف الأيون الحراري (Thermo-ionic)
- (6) كواشف ما تحت الحمراء القريبة (Near Infrared Detector)
- (7) كاشف التألُّق (Fluorescence detectors)
- (8) كاشف قرينة الانكسار الضوئي (Refractive index detectors)
- (9) كاشف الناقلية الموصلية (Conductivity detector)
- (10) كاشف الأشعة فوق البنفسجية (UV Detectors)
- (11) مستكشف التأين اللهب (Flame Ionization Detector)
- (12) مستكشف التأين الضوئي (Photo Ionization Detector)

طرق التحليل الطيفي

الانبعاث الطيفي	الامتصاص الطيفي
التألق الجزيئي للطيف Flu	امتصاص جزيئي لطيف الأشعة فوق البنفسجية UV
الانبعاث الذري للطيف AES	الامتصاص الجزيئي لطيف الأشعة المرئية Visible
التألق الذري للطيف AFS	الامتصاص الجزيئي لطيف الأشعة تحت الحمراء IR
التألق الذري للأشعة السينية XRF	الرنين النووي المغناطيسي NMR-MRI
البلازما الحثية والانبعاث الذري ICP-AES	الامتصاص الذري (لهبي أو كهربائي) للطيف AAS

طرق الفصل Separation Methods

تعتبر طرق الفصل مهمة جداً في الكيمياء التحليلية حيث بوساطتها يمكن حل الكثير من المشاكل التي تعترض المحلل الكيميائي ، فمثلاً عند تحليل مكونات عينة ما كميًا أو كيفياً نحتاج إلى فصل بعض أو كل المكونات عن بعضها البعض قبل عملية القياس نظراً لحدوث التداخل في تلك العملية كذلك نلاحظ أنه عند دراسة التركيب الكيميائي والخواص الفيزيائية لمادة ما يجب أن نحصل على تلك المادة نقية وخالية من الشوائب ، تعتمد طرق الفصل على وجود اختلاف في خاصية واحدة أو أكثر من الخواص الفيزيائية الكيميائية للمواد المراد فصلها مثل درجة الغليان الانحلالية درجة الانصهار الكثافة وكلما زاد الاختلاف في خاصية من هذه الخواص لمادتين كلما سهل فصل هاتين المادتين ، هناك العديد من طرق الفصل مثل الاستخلاص بالمذيبات والتبادل الأيوني وطرق الفصل الكروماتوجرافي.

طرق الفصل الكروماتوجرافي وما يتناسب مع نوعية العينات

طبيعة المواد المراد فصلها	اختيار طريقة التحليل المناسبة
مواد متشابهة في الخواص الكيميائية	كروماتوجرافيا التجزئة
مواد مختلفة في الخواص الكيميائية	كروماتوجرافيا الامتصاص
المواد الطيارة	كروماتوجرافيا غازية
مواد غير طيارة	كروماتوجرافيا سائلة HPLC
مواد متآينة وغير عضوية	كروماتوجرافيا التبادل الأيوني أو المستوية
مواد متآينة من مواد غير متآينة	كروماتوجرافيا التبادل الأيوني
مركبات ذات وزن جزيئي عالي	الكروماتوجرافيا المنخلية GPC
مواد بيولوجية	كروماتوجرافيا الألفة

تقنيات الفصل حسب الخصائص الفيزيائية والكيميائية

اساس الفصل	تقنية الفصل
الحجم	الترشيح ، الديليزة ، كروماتوجرافيا الاستبعاد الحجمي
الكتلة والكثافة	الطرد المركزي (الثقل)
تشكل معقدات	الحجب
تغير الحالة الفيزيائية	التقطير ، إعادة البلورة
تغير الحالة الكيميائية	الترسيب والتبادل الأيوني
التجزئة بين الطورين	الاستخلاص الكروماتوجرافيا

تصنيف طرائق الكروماتوجرافيا

يمكن تصنيف طرائق الكروماتوجرافيا إلى ثلاثة أشكال مختلفة :-

(١) التصنيف المعتمد على طبيعة الأطوار المستخدمة

وهذا التصنيف يعتمد على نوع الطور المتحرك ونوع الطور الثابت المستخدم في الفصل

كروماتوجرافيا سائل - صلب (Liquid - Solid Chromatography)

كروماتوجرافيا سائل - سائل (Liquid - Liquid Chromatography)

كروماتوجرافيا غاز - صلب (Gas - Solid Chromatography)

كروماتوجرافيا غاز - سائل (Gas - Liquid Chromatography)

(٢) التصنيف على آلية الفصل

في هذا التصنيف نعتمد على ميكانيكية توزيع المواد المراد فصلها بين طورين

كروماتوجرافيا الامتصاص (Adsorption)

كروماتوجرافيا التجزئة أو لتوزيع (Partition)

كروماتوجرافيا التبادل الأيوني (Ion-Exchange)

كروماتوجرافيا المنحلية (Exclusion)

كروماتوجرافيا الألفة (Affinity)

الإلكتروليتوفوريس (Electrophoresis)

(٣) التصنيف المعتمد على تقنية الفصل

كروماتوجرافيا الورقة (Paper Chromatography)

كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة (Thin layer Chromatography)

كروماتوجرافيا الأعمدة (Column Chromatography)

الاستخلاص بالمذيبات

Solvents Extraction

يعد من الطرق العملية الهامة المستعملة في فصل المركبات العضوية و تنقيتها ويستخدم على نطاق واسع في الحصول على المركبات العضوية الموجودة في أجزاء النباتات بشكلها النقي يمكن تعريف الاستخلاص بأنه عملية فصل مركب من مزيج بواسطة مذيب مناسب وعمليا يستخدم الاستخلاص في فصل مركب عضوي من محلوله المائي أو فصل مادة معلقة في محلول ما لنفرض لدينا محلولاً مائياً يحتوي على مذابين A و B وأضفنا له كمية من مذيب عضوي لا يمتزج بالماء بعد الرج الكافي وترك المخلول ليستقر حتى تنفصل الطبقتين تماما سنجد أنه إذا كان أحد المذابين يذوب في المذيب العضوي بشكل أكبر من ذوبانه في الماء فإن معظم أو كل كمية هذا المذاب سوف تنتقل من الطبقة المائية إلى طبقة المذيب العضوي ونقول بأن هذا المذاب قد استخلص و إذا كان المذاب الآخر يذوب في الماء بشكل أكبر من ذوبانه في المذيب العضوي فإنه لن يستخلص وبهذه الطريقة يمكن فصل المذابين فيزيائياً ، علماً أن المذيب ذو الكثافة الأعلى سيشكل الطبقة السفلى في قمع الفصل ، يتضح مما سبق أنه يجب اختيار المذيب العضوي المناسب لعملية الفصل هذه وبالتالي هناك شروط يجب أن تتوفر عند اختيار المذيب المناسب لعملية الاستخلاص وهذه الشروط تتلخص في :-

- (١) أن يكون مذيباً جيداً للمادة المراد استخلاصها.
 - (٢) أن ينفصل عن الماء بسرعة وبشكل كامل عند استقرار المحلول في قمع الفصل وهذا يتطلب أن يكون الوزن النوعي للمذيب العضوي أكبر بكثير من الواحد.
 - (٣) عدم حدوث أي تفاعل كيميائي بين المادة والمذيب العضوي.
 - (٤) إمكانية استعادة المادة من المذيب دون تخريبها.
 - (٥) أن يمتلك لزوجة منخفضة.
 - (٦) تكلفته منخفضة.
- في بعض الحالات يمكن التحكم في عملية الاستخلاص عن طريق التحكم في الرقم الهيدروجيني للمحلول المائي.

التبادل الأيوني

Ion Exchange

التبادل الأيوني هو عملية تتضمن انتقال ايونات عبر الحدود بين طورين أحدهما سائل والآخر صلب حيث تزيح الأيونات في الطور السائل الأيونات الموجودة على سطح الطور الصلب وتحل محلها ويتم ذلك باستخدام مادة صلبة تسمى المبادل الأيوني.

المبادل الأيوني هو بوليمر عضوي يحتوي في تركيبه على مواقع فعالة تسمى مواقع التبادل الأيوني وهي عبارة عن مجموعات فعالة قد تكون حمضية أو قاعدية قادرة على التأيين.

يتم اختيار طريقة التبادل الأيوني عندما يكون المطلوب فصل وتقدير مكون موجود بتركيز قليل في حجم محلول كبير حيث يتم إمرار هذا المحلول على مبادل ايوني مناسب فيتم حجز المكون على المبادل ويخرج بقية المحلول من نهاية العمود وبعدها يتم استرجاع المكون المفصول باستخدام محلول آخر بحجم صغير جداً ويستفاد من هذه الطريقة في التحليل الكمي.

التحليل الكروماتوجرافي

Chromatography Analysis

التحليل الكروماتوجرافي هو عملية فصل فيزيائية (Physical separation method) لمكونات العينة (Components) بهدف معرفة نوعها وكميتها وعدد مكوناتها، تعد الكيمياء التحليلية أحد فروع علم الكيمياء الأساسية وتشمل قسمين رئيسيين :-

(١) التحليل الكيفي - الكشف عن هوية كل مكون من مكونات المواد المدروسة حسب صفاته الفيزيائية والكيميائية.

(٢) التحليل الكمي - تحديد كمية كل مكون من مكونات المادة المدروسة.

تستعمل طرق الفصل الكروماتوجرافي من أجل فصل مزيج والتعرف على هوية مكوناته (تحليل كيميائي) وتحديد محتوى هذه المركبات في المزيج (تحليل كمي) وهذا يعرف بالكروماتوجرافيا التحليلية، أو من أجل عزل مكونات مزيج بشكل نقي أي الكروماتوجرافيا التحضيرية، يعتبر التحليل الكروماتوجرافي من أهم طرق الفصل الحديثة كطريقة سهلة وسريعة تحافظ على كيان المركبات المراد فصلها وتصلح لفصل مكونات أي مخلوط سواء كان في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية.

طرق التحليل الكروماتوجرافي

Chromatographic Analysis Methods

يعتمد هذا النوع من التحليل على اختلاف المواد بعضها عن بعض في ميلها للأمتزاز Adsorption أو التجزئة Partition أو التبادل Exchange خلال سطح مغلف بمذيب مناسب أو خلال مادة كيميائية ومن ثم يمكن أن تنفصل تلك المواد، التحليل الكروماتوجرافي، يمكن تعريف التحليل الكروماتوجرافي بأنه طريقة لتحليل وفصل المركبات المختلفة وتعتمد على حدوث ما يسمى Migration Differential أى اختلاف في انتقال وهجرة المركبات نتيجة مرور مذيب أو غاز على الوسط المحتوى على المواد المراد تحليلها والأساس العلمي للطرق المستخدمة في الفصل تعتمد على توزيع المركبات المختلفة بين طورين أحدهما طور متحرك وطور ثابت وتنقسم طرق التحليل الكروماتوجرافي إلى :-

١) كروماتوجرافيا الامتصاص Adsorption Chromatography

ويقصد به التحليل الكروماتوجرافي عن طريق الامتصاص على السطح.

٢) كروماتوجرافيا التبادل الأيوني Ion-exchange Chromatography

ويقصد به التحليل الكروماتوجرافي عن طريق تبادل الأيونات بين مادة التقدير وبين أيونات السطح الذي يحدث عليه التبادل وهي مادة كيميائية راتنجية.

٣) كروماتوجرافيا التجزئة Partition Chromatography

ويقصد به التحليل الكروماتوجرافي عن طريق الفصل التجزيئي لمخلوط من عدة مواد وتنقسم هذه الطريقة إلى كروماتوجرافيا العمود بالتجزئة Column partition ويتم فيها التحليل على عمود معبأ بمادة معينة.

٤) كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة Thin layer Chromatography

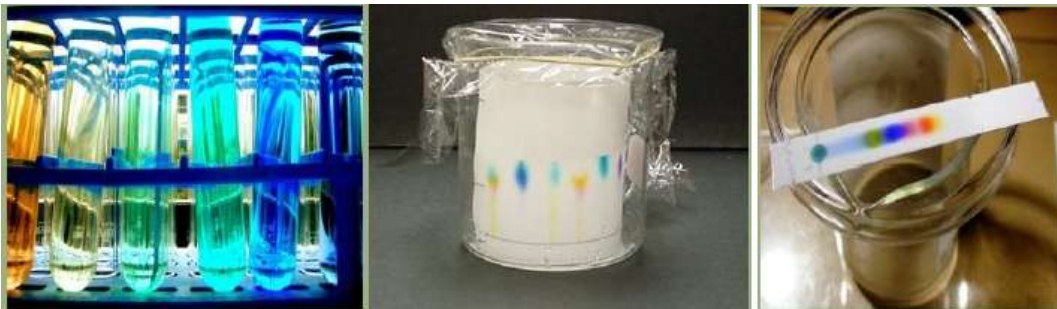
وفيه يتم التحليل الكروماتوجرافي بالامتصاص أو التوزيع على ألواح زجاجية تنثر عليها مادة مسامية يجري عليها الفصل والتحليل، كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة هي أقدم وسائل الفصل والتحليل وتحظى باستعمال واسع في علوم السموم والعلوم الجنائية، نظراً لسهولة تطبيقها ورخص ثمنها وكفاءتها العالية في الفصل، إضافة إلى حساسيتها العالية.

٥) كروماتوجرافيا الغاز Gas Chromatography

يتضمن هذا التحليل الكروماتوجرافي باستخدام غاز ناقل يقوم بحمل أبخرة المواد المحللة فيتم اتصال أبخرة هذه المواد تبعاً لدرجات غليانها أي تظهر أولاً المواد ذات درجات الغليان المنخفضة يتبعها المواد ذات درجات الغليان العالية وتخرج هذه الأبخرة لتنظم إلى الغاز الناقل ومن ثم يمكن فصل هذه المواد عن بعضها وتعيينها ويمكن أيضاً بطريقة كروماتوجرافيا الغاز إجراء التقدير الكمي لهذه المواد المنفصلة.

طرق تظهير البقع المفصولة

تكون البقع المفصولة غالباً عديمة اللون ويجب جعلها ملونة باستعمال بعض الكواشف الانتقائية التي تسمى بكواشف التظهير، باستخدام الطرائق الفيزيائية كامتصاص الأشعة فوق البنفسجية عند أطوال موجية محددة (254 nm) أو (366 nm) أو بالطرائق الكيميائية كالتفاعل مع حمض الكبريت أو اليود أو الننهيدرين أو رش الطبقة بنترات الفضة لتظهير الهاليدات.



الطرق النظامية المتبعة لاستخلاص وتحليل العينات

هناك العديد من الطرق لتحليل العينات الناتجة من مخلفات الحرائق المشتبه في احتوائها على مواد بترولية او مسرعات للاشتعال وفقا لرقم الطريق والتصنيف العالمي للمعايير المطبقة لجمعية (ASTM)

رقم الطريقة	مجال الاستخدام
E-1385	فصل واستخلاص بقايا المواد المسرعة للاشتعال بواسطة التقطير البخاري Steam Distillation
E-1386	فصل واستخلاص بقايا المواد المسرعة للاشتعال بواسطة استخلاص المذيبات Solvent Extraction
E-1387	فصل واستخلاص بقايا المواد المسرعة للاشتعال بواسطة كروماتوجرافيا الغاز GC
E-1388	فصل واستخلاص الابخرة المتصاعدة من بقايا المواد المسرعة للاشتعال بواسطة تقنية سحب الغازات فوق العينات Headspace
E-1389	تنظيف عينات مخلفات الحرائق المستخلصة عن طريق الترع الحمضي لإزالة جزيئات التروجين والأكسجين من العينة المستخلصة Acid stripping
E-1412	فصل واستخلاص بقايا المواد السائلة المسرعة للاشتعال من العينات المحترقة عن طريق الفحم المنشط Activated charcoal باستخدام Headspace
E-1413	فصل وزيادة تركيز السوائل القابلة للاشتعال بواسطة التركيز الديناميكي للفحم
E-1618	الكشف عن بقايا مخلفات الحرائق للمواد السائلة المسرعة للاشتعال بواسطة جهاز كروماتوجرافيا الغاز - مطياف الكتلة GC-MS
E-2154	فصل واستخلاص المواد المسرعة للاشتعال من مخلفات الحرائق بواسطة الاستخلاص الدقيق على الطور الصلب SPME

ابرز طرق التحليل الكمي

- ١- طرق التحليل الوزني (Gravimetric Methods)
- ٢- الطرق الحجمية (Volumetric Methods)
- ٣- طرق التحليل الكهربائي (Electro Analytical Methods)
- ٤- طرق التحليل الطيفي (Spectroscopic Methods)

الطرق المعتمدة لتلقيه وتحضير العينات

Method code	Purpose
Method 3600C	Cleanup
Method 3610B	Alumina Cleanup
Method 3611B	Alumina Column Cleanup & separation of Petroleum wastes
Method 3620B	Florisil Cleanup
Method 3630C	Silica Gel Cleanup
Method 3640A	Gel- Permeation Cleanup
Method 3650B	Acid –Base Partition Cleanup
Method 3660B	Sulfur Cleanup
Method 3665A	Sulfur Acid / Permanganate Cleanup

أكواد طرق الاستخلاص

كود الطريقة	الغرض
Method 3500B	Organic Extraction & sample Preparation
Method 3510C	Separator Funnel Liquid-Liquid Extraction
Method 3520C	Continues Liquid –Liquid Extraction
Method 3535	Solid- Phase Extraction
Method 3540C	Soxhlet Extraction
Method 3541	Automated Soxhlet
Method 3542	Extraction Of Semi volatile Analytes using Method 0010
Method 3545	Pressurized Fluid Extraction (PFE)
Method 3550B	Ultrasonic Extraction
Method 3560	Supercritical Fluid Extraction Of TRPHs
Method 3561	Supercritical Fluid Extraction Of TAHs
Method 3580A	Waste Dilution
Method 3585	Waste Dilution For Volatile Organic
Method 5000	Sample Preparation For Volatile organic
Method 5021	VOCs In Soils & Others Solid Matrices using Equilibrium Headspace Analysis
Method 4030B	Purge-And –trap For Aqueous sample
Method 5031	Volatile Non-purge able water –Soluble Compound By Azeotropic distillation
Method 5032	Volatile organic compounds Vacuum Distillation
Method 4035	Closed-System Purge And trap & extraction For VOCs in Soil & waste Samples
Method 5042A	Analysis For Desorption Of Sorbent cartridges

كروماتوجرافيا الألفة

Affinity Chromatography

تقنية بيوكيميائية تستخدم لتنقية المبلمرات الطبيعية و خصوصاً البروتينات ، باستعمال راتنجات خاصة تحتوي على جزيئات لها ألفة وانجذاب عالية الارتباط بروتينات معينة ، تعمل من خلال ربط متصلة برابطة تساهمية بداعمة خاملة غير قابلة للذوبان ، فيشترط على المتصلة أن يكون لها ألفة محددة للمبلمر ، بحيث عندما يتم إمرار المحلول الذي يحتوي على الوصلة في العمود فإنها تحتجز وبالتالي يتم فصلها عن أية جزيئات أخرى ملوثة بوسائل ملائمة فيتم الحصول على البروتينات بشكل نقي ، تقوم هذه التقنية على أساس الألفة العضوية بين نوعين من الجزيئات ، مما يسمح بفصل أحد المكونات البيولوجية في مزيج من المكونات الأخرى.

مطيافية تحويل فورير للأشعة تحت الحمراء

أبرز التقنيات المستخدمة في استخلاص وكشف بقايا مسرعات الاشتعال المستخدمة في الحرائق المتعمدة طرق التعرف على مسرعات الاشتعال وجمعها وتحليلها في الحرائق المتعمدة ، تحليل مسرعات الاشتعال في بقايا الحريق المتعمد بتقنية طرق الفصل الكروماتوجرافيا ، إن تحليل مخلفات الحرائق والكشف عن نوع المسرعات المستخدمة فيها عند الاشتباه في وجود حريق متعمد يعد من أهم الفحوصات ، فوجود أي آثار محتملة لهذه المسرعات في العينات المرفوعة من مسرح الحادث يعتبر من النقاط الحاسمة في إثبات هل الحريق متعمد وبقصد جنائي أم لا.

مكتشف التآين اللهي - مكتشف التآين الضوئي

مفهوم الكروماتوجرافيا (Chromatography) أو الفصل الكروماتوجرافي اللوني هي عملية فصل المواد في عينة تحتوي على خليط من المواد المختلفة ، إذ تنتقل المكونات المختلفة للخليط عبر طورين اثنين وهما: الطور الثابت (Stationary Phase) والطور المتحرك (Mobile Phase) تنتقل المواد عبر الطور المتحرك ، إذ تمتلك كل مادة سرعة انتقال مختلفة ، وتسير المواد ذات الحجم الجزيئي الأكبر بسرعة أبطأ من المواد ذات الحجم الجزيئي الأصغر وبذلك يتم فصل المكونات عن بعضهما كيميائياً ، وقد استخدمت هذه التقنية لأول مرة لفصل الأصباغ ومنها تم اشتقاق اسم العملية ، إن الاختلاف في بعض العوامل الكيميائية أو الفيزيائية مثل قابلية ذوبان بعض المكونات في الطور المتحرك وتحركها من خلالها وقوة ارتباطها بالطور الثابت إلى تحرك بعض المكونات بشكل أسرع من غيرها ، مما يسهل فصل المكونات داخل هذا المزيج ، لا بد من استعمال تقنيات تحليل عالية الدقة والحساسية والاختياري خصوصاً عند تحليلها بتراكيز صغيرة جداً كما هو الحال في التحليل الجنائي لهذه المواد ، وغيرها من المواد في السوائل والأنسجة المأخوذة من الإنسان أو المنتشرة على أسطح أو المختلطة بعينات معقدة مثل التربة ، تطورت تقنيات التحليل الآلي لهذه المواد تطوراً

مذهلاً خلال السنوات الماضية ؛ مما نتج عنه حساسية في التحليل تصل إلى مستويات قيمته جرام في اللتر الواحد ، ودقة عالية تستطيع التمييز بين المركبات إلى مستوى أربعة أو خمسة أرقام بعد الفاصلة للكتلة. وفقاً لمجموعة العمل العلمية للتحليل وحسب قدرات أجهزة التحليل التفريقية ودقتها (Resolution) فإن تحليل المواد ينبغي أن يمر بمرحلتين المرحلة الأولى ، مرحلة المسح وتستعمل فيها أجهزة شرهة جداً للمواد High Affinity ورخيصة وسهلة التناول مثل التحليل اللوني ، والتحليل باستخدام تقنيات ELIZA ، وذلك لتحديد وجود المجموعة التي تنتمي لها المادة ، والنتيجة إما إيجابية أو سلبية فقط دون تحديد لمعلومات تفصيلية عن ماهية المادة أو كمياتها ولذلك يحتاج الكيميائي إلى المرحلة الثانية ، وهي مرحلة تأكيد التحليل (Confirmation) والتي يستعمل فيها أجهزة عالية الدقة والحساسية ولها القدرة على تحديد ماهية المادة وكمياتها ، إضافة إلى قدرات تفريقية عالية كما سبق الإشارة إليه.

أنواع تقنيات التحليل المعتمدة على الكروماتوجرافيا والمستعملة في التحليل الجنائي وتحليل المواد التي يسيء استعمالها والسموم مع التركيز على التقنيات الحديثة المستعملة في مرحلة تأكيد التحليل مع استعراض مختصر لتقنيات التحليل التقليدية.

- كروماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة. (GC-MS)

- مطياف الكتلة المزدوجة. (LC-MS-MS)

- مطياف الكتلة ذو مصدر الأيون المباشر اللحظي. (DART-QTOF Or DART-MS)

يمكن الكشف عن المواد المجهولة في مكان الحادث عن طريق :-

(١) استخدام طرق لونية كيميائية أولية تعتمد على الكواشف في التعرف على الآثار والمخلفات.

(٢) عن طريق استخدام الاجهزة التحليلية الحديثة لإعطاء دقة ومصداقية عالية.



مطياف الكتلة ذو مصدر التأين المباشر اللحظي

(DART-QTOF Or DART-MS)

هناك تقنيات مختلفة للتحليل المعتمد على الكروماتوجرافيا ومطياف الكتلة مثل كروماتوجرافيا الطبقة الرقيقة، كوماتوجرافيا الغاز المرتبط بمطياف الكتلة، كروماتوجرافيا السائل عالي الأداء، وكروماتوجرافيا السائل عالي الأداء المرتبط بمطياف الكتلة أو الكتلة المزدوجة، جميع هذه التقنيات تستعمل بصور مختلفة في تحليل العينات الجنائية والأدوية والسموم إضافة إلى تطبيقات أخرى كثيرة، نظراً للحاجة إلى الموثوقية العالية والسرعة، الأمر الذي يتعذر مع التقنيات التي تحتاج إلى تحضير العينة إما بالاستخلاص أو الاشتقاق الكيميائي، فقد تم حديثاً تدشين تقنيات حديثة لسد هذه الثغرة مثل مطياف الكتلة ذو مصدر التأين اللحظي المباشر (DART-MS) والذي لا يتطلب سوى تعريض العينة مباشرة في حالتها الطبيعية (دون تحضيرها) إلى مصدر التأين ليتم تحرير جزيئات مكونات العينة المتأينة واكتشاف كتلتها وكتلة جزيئاتها المتأينة، والتعرف عليها بالرجوع إلى بيانات المكتبات المخزنة في الجهاز.

بعض تطبيقات DART-MS في تحليل الأدلة الجنائية

(DART-MS Direct Analysis in Realtime)

يشكل هذا المطياف ثورة في التحليل الجنائي وعلوم السموم، وذلك لما يمتاز به من تحليل لحظي وممكن حتى للكميات الضئيلة من الأدوية والعقاقير والمواد الكيميائية وبقايا المواد المتفجرة والتي يمثل تحليلها معضلة حقيقية وتحدياً كبيراً بالنسبة لأجهزة التحليل الأخرى، التأين اللطيف جعل هذه التقنية مناسبة لتحليل المواد غير المستقرة بطبعها، وتلك التي لها درجات حرارة تطاير منخفضة، لذا تمكن مجموعة من الباحثين من تحليل ٢٢ مادة متفجرة بتركيزات تصل إلى ١٠٠ بيكو جرام \ ميكروليتر، كما تمكن آخرون من التعرف على بقايا المتفجرات على التربة بكميات تصل إلى ١٠ ميكرو جرام، وكذلك تم التعرف على بقايا مادة النيتروجليسرين على الملابس بعد التعرض للانفجار بساعات، وأيضاً تم التعرف على متبقيات المتفجرات على بصمات الأصابع وعلى بعض الأسطح ومستويات وصلت إلى نانو جرام في تجربة تبين مدى دقة وحساسية هذه التقنية، تم تلويث بصمة إصبع إنسان بميكرو جرام واحد من مادة TNT، وبعد لمس شريط بلاستيكي بهذه البصمة الملوثة مرات عديدة تم التعرف على TNT بحساسية جيدة والتفريق بين كتلة هذه المادة وكتل مواد أخرى، تم تطبيق هذه التقنية على التعرف على أحبار البنوك والرذاذ على الأوراق البنكية أمكن تحليل طلاء الجدران الورقية والخشبية بمستويات تصل إلى ميكرو جرام، وقد مكنت دقة هذه التقنية العالية وقدرتها على التمييز والتعرف على المركبات المستهدفة دون تداخل الأجزاء المختلطة من العينات.

نظريات الفصل الكروماتوجرافي

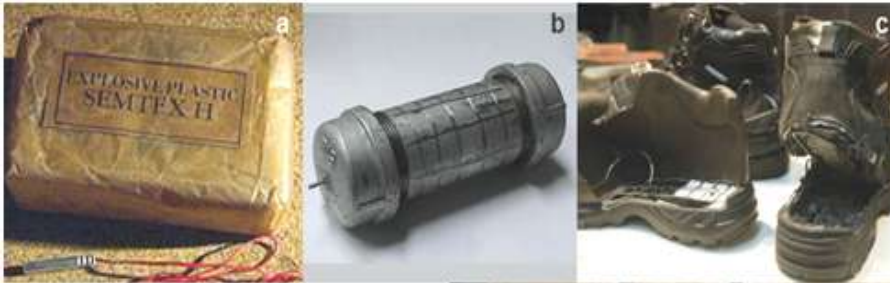
الطور المتحرك غاز يكون الكروماتوجراف الغازي (GC)	فصل حسب الحالة (الطور المتحرك)	١
الطور المتحرك سائل يكون الكروماتوجراف السائل (LC)		
عمود الفصل باستخدام الجاذبية	الكروماتوجراف السائل	
HPLC باستخدام معدل سريان الضغط		
TLC باستخدام خاصية الامتصاص		
باستخدام المادة الصلبة داخل عمود الفصل	حسب هندسة اشكال النظام		٢
النوع المستوي (ورقة الفصل وذات الطبقة الرقيقة)	نوعيه عملية الفصل نفسها	٣
Development chromatography		
Elution chromatography	حسب آلية الاحتفاظ	٤
عبارة عن خليط (RF & RT)		
Gas chromatography سائل أو صلب	حسب نوعيه الطور	٥
الامتصاص	حسب مبدأ الفصل	٦
كروماتوجرافيا حجب الجزيئات		
كروماتوجرافيا الجل		
كروماتوجرافيا التقسيم		
كروماتوجرافيا تبادل الايونات		
كروماتوجرافيا الألفة عن طريق الخواص البيولوجية		

خصائص لبعض أنواع الكواشف

الخاصية	المدى الخطي	الحساسية g/cm ³	انواع المكاشف
على الرغم من أنه شائع ومعيارى على نطاق واسع ، إلا أنه حساس جداً لدرجة الحرارة ولا يمكن استخدامه مع الاسترداد التدريجي.			كاشف الأشعة فوق بنفسجية والمرئية-UV Visible
	10 ⁴	5 × 10 ⁻¹⁰	المرشحات Filter - photometric
	10 ⁵	5 × 10 ⁻¹⁰	مقياس الطيف الضوئي Spectrophotometer
	10 ⁵	5 × 10 ⁻¹⁰ >	مكشاف الصمام الثنائي Diode-array spectrophotometer
إنه جيد ودقيق وحساس ويتميز بالانتقائية لمستنقات المواد المتقلوبة. أنها ليست حساسة للتدفق أو درجة الحرارة.	10 ⁴	5 × 10 ⁻¹²	المكاشف الضوئي fluorescence
إنه شائع بشكل عام ويتميز بحساسية عالية. يوصى بشدة باختبار المجموعات والتراكيب غير المشبعة ، ولكن لا يمكن استخدامها مع الاسترداد التدريجي.	10 ⁴	5 × 10 ⁻⁷	مكشاف معامل الانكسار Refractive index
حساس للتدفق ودرجة الحرارة. لا يمكن استخدامها مع الاسترداد التدريجي. يستخدم فقط لتقدير المواد المذابة الأيونية. لديه حساسية وانتقائية جيدة ، ولكنه غير حساس مع الأقطاب الملوثة .			كاشف الكهروكيميائي Electrochemical
	10 ⁴	5 × 10 ⁻⁸	مكشاف التوصيل conduct metric
	10 ⁵	10 × 10 ⁻¹²	كاشف قياس التيار Amperometry

تعليمات السلامة في مختبرات تحليل العينات وفصلها

- ١) المحافظة على مكان العمل جاف ونظيف وجيد التهوية.
- ٢) استخدام ادوات الحماية والوقاية الشخصية عند القيام بالفحوصات والتعامل مع المواد والعينات .
- ٣) إتباع خطوات التجارب وإجراءات تحضير العينات وطرق الفحص بدقة وعناية تامة لغرض الحصول على النتائج الصحيحة .
- ٤) التقيد والالتزام بتعليمات وإرشادات السلامة والصحة المهنية في المختبرات وتوفير عدة الاسعافات الاولية ومواد وعلاجات الحروق.
- ٥) تنظيف وتجفيف جميع الادوات والزجاجات والأوعية قبل الاستخدام وبعد الانتهاء من الاستعمال.
- ٦) تسجيل نتائج التجارب والفحوصات وقراءه البيانات مباشراً في السجلات وعدم تدوينها في قصاصات ورقية مبعثرة تفاديا لنسيانها او خلط البيانات.
- ٧) ترتيب المواد ومحاليل التحضير والمواد الكيميائية والمذيبات كلاً على حده بمسافات وأماكن آمنة لعدم حدوث تفاعلات وتلوثات ضارة بالعينات ونتائجها.
- ٨) عدم فحص أي عينات مشكوك فيها بوجود مواد غريبة او متفجرات لم تنفجر بعد ، على ان يترك مثل هذا الامر الى استخدام التكنولوجيا الحديثة وروبوتات التفكيك والفحص وأجهزة كشف المتفجرات والمواد الكيميائية.



الفصل السادس

حرائق العمد

Arson Fire & Investigation Accident

حرائق العمد - دوافع حرائق العمد - مراحل ارتكاب جرائم الحرائق العمد (مرحلة السبب ، التفكير التخطيط ، الاعداد والتجهيز ، تنفيذ الحريق ، التمويه والتظليل) التحقيق في حرائق العمد - منهجية التحقيق في حرائق العمد - عزل وتأمين موقع حادثة الحريق - تعاون رجال الاطفاء - معلومات الحادث الكشف عن مكان الحريق - تحديد بداية الحريق - ملاحظات واعتبارات عند مناقشة تحديد بداية الحريق - طرق الحريق العمد (طريقة مباشرة ، طريقة غير مباشرة) المواد المستعملة في حرائق العمد - وسائل الحريق العمد (أعواد الكبريت ، شموع الاضاءة ، لمبات الكيروسين ، استخدام المسرعات ، وسائل لتأخير ظهور الحريق ، أجهزة ومواد الكترونية ، السيجارة مع اعواد الكبريت ، استخدام فتيل القطن ، عيدان البخور ، استخدام الاوراق ، استخدام المشاعل والمفرقات ، قنابل المولوتوف ، اجهزة استشوار الشعر ، مدفئة الكيروسين ، مدفئة الكهرباء) وسائل احداث الحرائق (الكهرباء ، اجهزة التدفئة الغازية والكهربائية ، أشعة الشمس والزجاجات الملقاة على الارض ، المواد الكيميائية ، الاشتعال الذاتي ، القوارض ، المفرقات المقذوفات ، الاشعاع الحراري ، اعواد الكبريت والولاعات) بعض ظواهر الحريق العمد (آثار اقتحام وكسر ، وجود مواد غريبة أو مساعدة على الاشتعال ، حرائق متفرقة ، إخلاء الاشياء الثمينة ، وجود عيدان الثقاب ووسائل انتاج حرارة ، وقوع جرائم اخرى لاعتبار الحريق تغطية ، اختفاء سجلات المخزون او احراقها ، وجود آثار زيوت ومواد قابلة للاشتعال ، اجزاء زجاج نظيفة من الداخل) المواد المؤكسدة - اجهزة الكروماتوجرافيا والمعمل الجنائي - الاجهزة والطرق المستخدمة للتعرف على وجود مسرعات الاشتعال - الكلاب المدربة التقارير ونتائج التحقيقات في حرائق العمد - الكروماتوجرافيا المقترن بمقن الفراغ الراسي الآثار المادية - طريقة حفظ الآثار - التعامل مع العينات - اسباب حرائق العمد درجة انصهار المعادن

حرائق العمد

Arson Fire

تطورت اساليب افتعال حوادث الحرائق والانفجارات وما يتبعها من جرائم جنائية لتسير جنباً إلى جنب مع تقدم العلم ، يتسابق فيها المجرمون في إيجاد أساليب جديدة لتنفيذ جرائمهم بدقة حتى لا يكشف محققي



حوادث حرائق العمد عن هوياتهم ، لاسيما وأن محترفو الإجرام يتخذون منحى خطير باستخدام أساليب إجرامية متطورة ووسائل تكنولوجية حديثة تتماشى بخطوات ثابتة مع التقدم العلمي وأحيانا قد تتفوق عليه إلى جانب الدور الذي يقومون به في طمس آثار مواقع الحرائق وتغيير معالم الجريمة بخبرتهم واحترافهم وذلك بالتخطيط المسبق لها ومراجعة اجراءاتها لتنفيذها بدقة واحترافية دون شك ، مما يجعل أنظار المحققين تتجه نحو ما عملت له من مخرجات ، وكأن المجرمين في سباق مع

المحققين وخبراء تحقيقات الحوادث ورجال البحث الجنائي في تطبيق الأساليب العلمية المتطورة في ارتكاب الحوادث مما يصعب من مهمتهم في استجلاء الحقيقة المنشودة ومهما يكن فغرض مختلف الجهات الأمنية والقضائية والجنائية كان ولا يزال دائما هو معرفة الحقيقة والوصول إلى المتسبب الحقيقي ، لذلك نجد ان المحققين يستعينون بمختلف الوسائل العلمية والفنية الحديثة أثناء إجراء التحقيقات أخذاً منهم بمعطيات ومواكبة العصر الحديث وتجميع الخبرات المتنوعة التي تسهم في اكتشاف حقائق الحوادث.

يتم افتعال حرائق العمد في المنشآت الصناعية والمؤسسات التجارية وهناجر تخزين البضائع وحتى في المنازل الشخصية لهدف ما ، ولكن مهما كانت الأسباب فمن المؤكد بان حرائق العمد تختلف تماما عن الحرائق العفوية والتي لم يتم الترتيب لها ، سيتم دارسه الأسباب وإجراءات التحقيق للخروج بنتيجة وخلاصه تبين كيف يتم افتعال الحريق العمد.

دوافع حرائق العمد

Common Motivations For Arson

- (١) الحصول على التعويض .
- (٢) التهرب من دفع الضرائب والحصول على إعفاءات .
- (٣) الانتقام وإلحاق الضرر بالخصوم أو المنافسين في نفس المهنة ، وعند تعارض مصالح الشركاء.
- (٤) بهدف التخريب وخاصة للمنشآت والمؤسسات الحكومية الوطنية من قبل معارضين أو تنظيمات إرهابية.
- (٥) لطمس قضايا وجرائم أخرى .

مراحل ارتكاب جرائم الحرائق العمدة

سواء كانت جريمة او حادث حريق عمد او تفجير او تخريب ، فلكل حادثة مفتعلة مراحل ، من اسباب وتفكير وتخطيط وتنفيذ ، فمراحل ارتكاب الجرائم بأنواعها ليست مختلفة من حيث المضمون وآلية الاعداد والتنفيذ ، فبعد فهم مدى اتساع وشمولية مسرح الحادثة وأهميته البالغة في كشف وتفسير كيفية حدوث حادثة الحريق او الانفجار ، وعليه فلا بد من تحديد مراحل تنفيذ الحادثة .

١- مرحلة السبب

السبب في ارتكاب الجريمة او الحادثة هو واقعة سابقة على وقوع الجريمة ، وتكون تلك الواقعة سببا في تولد الباعث أو الدافع على ارتكاب الجريمة ، كالقتل أو الخطف و تسمى مرحلة الدافع أي ما يحفز الجاني على ارتكاب الجريمة و هي حالة نفسية تنتاب الجاني لفترة زمنية متولدة عن وقوع السبب و تؤدي به إلى التفكير في ارتكاب ال جريمة مثال ذلك الحقد أو الانتقام.

٢- مرحلة التفكير

و هي مرحلة ذهنية مبكرة في الإعداد لارتكاب الجريمة و يمثلها الصراع الداخلي للجاني بين الحالة النفسية المتولدة لديه و التي تدفعه إلى ارتكاب الجريمة و بين العوامل الأخرى المختلفة التي قد تجعله يحجم عن ذلك.

٣- مرحلة التخطيط

وفيها يحسم الصراع النفسي و يبدأ في وضع الخطة المناسبة للتنفيذ.

٤- مرحلة الإعداد و التجهيز

و هي المرحلة التحضيرية لارتكاب الجريمة و تتمثل في إعداد أدوات التنفيذ و توزيع الأدوار على الشركاء إن وجدوا والانتقال إلى مسرح الحادثة.

٥- مرحلة تنفيذ الجريمة

و هي نهاية المطاف و الترجمة العملية للمراحل السابقة ، فيها ينفذ الجاني مآربه ، و قد يفلح في جني ثمار شروره من عدمه و تتم عادة على المسرح الرئيسي للحادثة أو الجريمة والتي ينتهي عادةً دور الجاني عندها و يبد بعدها دور المحققين وإجراءات التحقيق.

٦- مرحلة التمويه والتظليل

و هي مرحلة لاحقة على ارتكاب الجريمة عادة ، قد يلجأ إليها الجاني أو لا يلجأ بغرض تضليل المحققين وإخفاء الآثار التي قد تقوده لكشف غموض الحادث.

التحقيق في حوادث الحريق العمد

Fire Arson Investigation

إن التحقيق في حوادث الحريق سواءً حرائق العمد أو الحرائق الطبيعية يتطلب دراسة وتركيز وجهد كبير من



الجهات المعنية وذلك لانتشار الحريق بسرعة فيأتي على الآثار المادية والتي تساعد في الكشف عن أسباب الحريق وتبين كيف تم الحريق لذا يجب على المختصين في هذا المجال المعاينة والفحص والتحقيقات المتكررة وعلى فترات قد تستغرق عدة أيام حتى يتمكنوا من فحص الأدلة المادية ورفع المخلفات من الحريق والكامنة بين الأنقاض المتراكمة وتحليل البيانات والموجودات والعينات ومقارنتها بأقوال الشهود ومن شاركوا في عملية الإطفاء رغم كل هذه العقبات فأنه بالفحص الفني

السليم والتأني يمكن الوصول إلى نتائج حاسمة توضح أسباب الحريق وكيفية وقوعه حسب طبيعة كل حريق.



منهجية التحقيق في حوادث حرائق العمد

بما ان حرائق العمد والحرائق المفتعلة يتم التخطيط لها بترتيبات مسبقة تكون مغايرة للحرائق ذات السبب العفوي او الحرائق الطبيعية وحرائق الازهال والحرائق التي بدون قصد ، وبهذا فحرائق العمد لها خصائص ومؤشرات تدل على افتعالها ، وفقاً للإرشادات التوجيهية وأدلة المنظمة الامريكية للوقاية والحماية من الحرائق ومن خلال الشروط ومعايير اجراءات التحقيقات وخاصة فيما يتعلق بإجراءات تحقيقات حرائق العمد وحوادث الانفجارات (NFPA 921 Guide For Fire & Explosion Investigations) الأدلة التشغيلية وإجراءات التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات) هناك منهجية علمية وممارسات احترافية لكيفية بدء التحقيقات والتعرف على مؤشرات الحرائق العمد والدلائل والشواهد التي من خلالها يستنتج المحققين فرضيات مبنية على تجارب ومعاينات وبيانات نتائج الفحوصات ودراسات سيناريوهات الحرائق ومؤثراتها للوصول الى الحقيقة واليقين .

عزل وتأمين مكان الحريق

Secure & Protect Scene – Fire Scene Isolation

يعتبر عزل مكان الحادث وتأمينه من أهم الإجراءات المتخذة في التحقيق وهذه المهمة يقوم بها رجال الأمن



حسب تعليمات من المحققين وبالتشاور مع خبراء الإطفاء والحوادث - ويكون عزل مكان الحادث بإحاطة المنطقة التي وقع فيها الحريق وان لا يسمح بالحركة منه والية لمن ليس لهم علاقة ، ويتوقف تحديد العناصر المكلفة بعزل مكان الحادث بعوامل عديدة أهمها (مكونات منطقة الحريق وشدتها وخطر وقوع انفجارات فيه أو احتمالات وقوع حرائق أخرى أو تسرب غازات سامة منه ومدى مساحة المنطقة التي وقع فيها الحادث أو الحريق) .

تعاون رجال الإطفاء

Firefighters At The Scene & Cooperation

إن الشرط الأساسي في كشف الأسباب الكامنة وراء الحريق هو التعاون الوثيق من قبل رجال الإطفاء الذين قاموا بمكافحة الحريق أو حتى الأشخاص الذين حضروا مكان الحريق منذ اندلاعه سواء للمساعدة أو كشهود عيان ، من المعروف إن رجال الإطفاء هم أول من يصل إلى مكان الحريق ويطلعوا على الصورة فيه وكيفية الحريق وامتداده ومراحل نشوبه وإخماده والقيام بإجراءات الإطفاء المتبعة ، وهذا ما يمكنهم من إعطاء معلومات قيمة للجنة التحقيق أهمها :-

الوقت الذي تم الاتصال فيه بالإطفاء - واسم الشخص (الجهة) - الذي قام بالاتصال ومحل عملة - الزمن الذي وصلت فيه أول سيارة إطفاء إلى منطقة الحريق - متى بدأت أعمال الإطفاء وهل وقع تأخير نتيجة الاهتمام بالإنتقاذ أو أي عوائق أخرى ، تصور عن كيفية حدوث الحريق وديناميكيته. أين ظهرت ألسنة النار على المادة المشتعلة وكيف بدأت في الانتشار. ما هو لون الدخان الذي رافق الحريق.

كيف بدأ الحريق وتحديد بداية الحريق مروراً إلى آخر منطقة توقفت النار فيها (حدود الحريق) . ما هي الأشياء التي تم إخراجها من منطقة الحريق وأين بقيت بعد إخراجها.

ما هي الأشياء التي وجدت في منطقة الحريق أو الحادث وليست من محتوياته.
ما هي الملاحظات التي أثار انتباه رجال الإطفاء أثناء عمليات الإطفاء والإنقاذ.
إعطاء معلومات عن كيفية مكان الحريق (أي كيف وجد مكان الحريق) وما هي الآثار والدلائل المادية التي
وجدت في منطقه الحريق أو بالجوار منها.
وأثناء المعاينة والتحقيق قد تظهر آثار الحريق على بعض الشهود أو العمال على شكل جروح أو حروق في
الأيدي أو الأرجل أو الوجه أو علامات الحريق على ملابسهم .



أضافه إلى التوثيق بالمخطط والصور التي التقطت بكاميرا الإطفاء لمنطقة وأماكن الحريق ، حيث إن التصوير
يساعد في كشف بعض الحقائق أثناء المراجعة كونها تحدد بدقة ما تمكنت النار من إتلافه وعند المعاينة سيئين
مدى الالتزام بتعليمات السلامة الوقائية والإحاطة بالظروف والملابس المتعلقة بالحريق والتي على ضوءها
تكشف الحقيقة.



الكشف عن مكان الحريق

Fire Scene Examination

يجب الانطلاق إلى مكان الحريق ومعاينته بعد العلم بوقوعه ويجب أن يكون هناك نقطة بداية يمكن الاستفادة منها لتحديد مراحل نشوب الحريق والإطلاع عن قرب بكيفية وقوع الحريق ونوع المواد المحترقة على أن يكون الكشف شامل دون ترك أي بقعة أو جزء من منطقة الحريق.



على سبيل المثال حريق في مستودعات التخزين ، يجب معرفة طريقة التخزين ونوع المخزونات وكيفية توزيعها وما هي الأماكن التي يسلكها العاملين في المستودعات ومن خرج منهم قبل الحريق وكيفية الإضاءة الكهربائية في تلك اللحظة وما مدى التمسك بالتعليمات الوقائية وإرشادات

السلامة ، كوجود وسائل الإطفاء ونظام التهوية والإنذار من الحريق والنظافة الجيدة . ، ولا يتم الاكتفاء بأي معاينة ظاهرية لكشف أبعاد الحريق ونشوبه دون جمع مخلفات الحريق وحفظها في علب وفحصها فحصاً دقيقاً فقد يوجد فيها السبب الفعلي لنشوب الحريق .

تحديد بداية الحريق

Determine The Origin Of The Fire



أثناء تحديد بداية الحريق يجب التفكير بإحدى الطرق :-

الطريقة الأولى - باعتبار الجزء الأكثر تدميراً هو بداية الحريق مع الأخذ بالاعتبار نوع المادة المحترقة ومدى انتشار الحريق فيها.

الطريقة الثانية - بإتباع طريقة السهم وهذه الطريقة تبين خط سير النار واتجاهاتها ومسار الحريق والنقطة التي تنتج عندها الخطوط تعتبر بداية الحريق وعند اشتعال الحريق تكون هناك آثار واضحة المعالم على الموجودات القابلة

للاشتعال وعند تتبع هذه الآثار يسهل الوصول إلى المصدر وبالتالي تحديد بداية الحريق .

الطريقة الثالثة - وجود الترسبات الكربونية والتأثيرات الحرارية على الأخشاب والمعادن.

الطريقة الرابعة - أماكن تساقط الطبقات الإسمنتية وتشظيها وأماكن ايضاض الجدران وأماكن ارتفاع البلاط أو الأرضيات الإسمنتية.

ملاحظات تؤخذ في الاعتبار عند مناقشة تحديد بداية الحريق واتجاهه

- (١) اقوال الشهود او من شاهد وعرف بالحريق او شاركه في اطفائها ، يتم الاستفسار منهم عن كيف كان اتجاه الدخان وأين ظهر اولاً .
- (٢) لون اللهب والدخان عند اندلاع الحريق وبالتالي معرفة خصائص المواد المشتعلة وأين كان مكان تواجدها لبدء تكوين مفهوم مبدئي عن نقطة البداية ومصدر الحريق .
- (٣) نهايات الحريق وحدوده وتوقفه ، نتيجة لمقاومة بعض المواد الصلبه والغير سريعة الاشتعال او الغير قابله للاشتعال وعند استهلاك كمية الوقود وتضائله يتوقف الحريق في نقاط محددة ، فقد نجد آثار على هذه الاماكن او المواد تدل على انتشار النار لان جزءاً منها متفحم وعلية آثار الحريق والجزء الاخر سليم.
- (٤) درجة الضرر والتدمير كلياً في جزء من الحريق تدل على انها منطقة البداية لان النار استمرت فيها اطول فتره وتسمى النقطة الاكثر تدميراً .
- (٥) تشققات الاسطح المحترقة وتأثيرات النيران عليها ، تدل على ان النار اتت اولاً الى الاسطح الاكثر تشقق وبعمق اكثر من غيرها ، وهذا يتم بمقارنة آثار التشققات لتحديد ايهما تعرض للحريق قبل الاخر.
- (٦) تأثيرات الحريق والحرارة الزائدة على الالواح الزجاجية فتصهر ناحية المصدر الحراري .
- (٧) تأثيرات شدة الحريق على الاخشاب والمواد المعدنية فتتقوس باتجاه الحريق .
- (٨) تساقط الطبقات الخرسانية والأسمنتية.
- (٩) توقف الساعات في الاماكن المحترقة مع مقارنة وقت الابلاغ عن الحريق ومكان تواجد الساعة والآخذ بالاعتبار العوامل المؤثرة لتحديد بداية الحريق واتجاه النار .
- (١٠) فحص حاله القواطع والفيوزات يدل على حدوث ماس كهربائي او حمل زائد في تلك المناطق دون غيرها.
- (١١) انفصال بلاط الارضيات وظهورها للأعلى دون غيرها من اماكن الارضيات الاخرى ، هذا يدل على انها تأثرت لفترة كبيره لشده الحريق واحتماليه انها بداية ومصدر مكان الحريق .
- (١٢) تأثيرات الحرارة الشديدة على الزجاج والمعادن وغيرها من المواد حيث ان اعلى موقع للحرارة وأكثر من غيره يكون بالقرب من بداية بؤرة الحريق .
- (١٣) نماذج ومؤشرات آثار النيران على الموجودات يمكن ان تحدد اتجاه انتشار النار وشدة حرارة الحريق .
- (١٤) نسبه ارتفاع آثار الترسبات الكربونية السوداء .

طرق الحريق العمد

Method Of Arson

طريقة مباشرة – وذلك بإيصال المصدر الحراري للمواد المراد إشعالها سواء استعملت مواد مساعدة على الاشتعال أم لا ، وفي هذه الطريقة غالباً ما تظهر آثار الحريق خلال زمن قصير جداً ولا تسمح للجاني بالابتعاد كثيراً عن مكان الحريق .

طريقة غير مباشرة – وفيها يترافق ظهور أثار وعلامات الحريق لفترة طويلة مما يسمح للجاني بالابتعاد عن مسرح الحادث وهو في مأمن من ضبطه متلبساً ، بحيث يكون بعيداً عن مكان الحريق واكتشافه ، ومثال على ذلك استعمال شمعة مشتعلة أو عدة شموع يتصل بقاعدتها شريط مغمس وملوث بمواد سريعة وقابلة للاشتعال فبمجرد وصول النار إلى هذا الشريط يتم نقل اللهب إلى المواد المراد اشتعال النار فيها أو غمس قطعة من القماش أو الورق في محلول فسفور ابيض ذائب في كبريت الفحم ، ثم إلقائها على مواد سهله الاشتعال كالقش أو القطن ، فعندما يتبخر المذيب يتعرض الفسفور للهواء فتشتعل هذه المواد .

المواد المستعملة في حرائق العمد

Materials Used For Arson

وبشكل عام تستخدم الوسائل الكيميائية والفيزيائية كوسائل تخريرية لتدمير المنشآت الصناعية والمباني والمؤسسات بإحداث الحرائق التي تشتعل لإخفاء جرائم أخرى أو تعمد الحرائق لغرض ما وإظهارها بأنها بدائية وغير مفتعلة ، ليس بالشرط بان يتم وضع مواد مؤكسدة أو مسرعه للاشتعال بجانب بعض المواد قابلة للاشتعال لإحداث الاشتعال التلقائي وبطريقة مباشرة وملفته للانتباه وكأن الحريق تم افتعاله ، فمن يفتعل الحريق يعمل في حسابه إمكانية اكتشاف طريقة وسيناريو الاشتعال ، وكيف تم ، وما هي إجراءات التحقيق والاستنتاجات ، لذا كلما كان مضمري النار أكثر دهاء ومعرفة بكيمياء النار وخصائص المواد كانت مسألة التحقيق واكتشاف الأسباب فيها صعوبة نوعاً ما ، ولكن مع وجود كوادر متخصصة في الإطفاء ومكافحة الحرائق والتحقيق فيها وتوفر المعدات والأجهزة الحديثة والقادرة على فحص بقايا أثار الحريق لاكتشاف محتويات النار والمواد التي اشتعلت ، فلا يمكن أن تنطلي حيل افتعال الحرائق على خبراء وباحثين افنوا أعمارهم في خدمة البشرية .. ، الحرائق التي لم تكن مقصوده وليست مرتبة مسبقاً ، وحدثت نتيجة لإهمال أو نسيان قد تختلف كلياً عن الحرائق المخطط لها ، بغض النظر عن السبب والنتائج المكتشفة عند التحقيق في حوادث الحرائق ، إما أن تكون عن إهمال أو عن قصد وترتيب مسبق ، فما يفصل بين السببين هي الإجابات على تساؤلات من هي الجهة المستفيدة من الحريق؟؟ وما كان الغرض منه؟؟ وما هي المواد التي تم اكتشافها في محتويات مواد الاشتعال (عن طريق فحص عينات من أثار وبقايا الحريق) ولم يكن من المفترض تواجدها في مكان الحريق ، وكيفيه سيناريوهات ونماذج الحريق التي وجدت.

وسائل الحريق العمد

Means Of Arson

١- استخدام أعواد الكبريت - هي الوسيلة الشائعة لإحداث الحرائق وكونها لا تشكل إبه مسؤولية عند وجودها مع الأفراد أو الحراس ولأنها تستخدم في الحياة اليومية لذا يلاحظ أثناء المعاينة والتحقيق أعداد أعواد الثقاب ودرجه احتراقها .



٢- استخدام شمع الإضاءة - لإيصال اللهب إلى المواد القابلة للاشتعال ويمكن إيجاد بقايا للشمع المنصهر على الموجودات أثناء التحرك أو نقل الشمع من مكان لآخر أو ملاحظة السخام والصدأ والترسبات الكربونية على الجدران والأجسام المجاورة والتي تأخذ شكل مخروطي يبدأ كثيفا من الأسفل ويخف نحو الأعلى ، وقد تستخدم احيانا لتأخير ظهور الحريق.

٣- استخدام لمبات الكيروسين (القاز)- مع الفتيل المكشوف بقذفها على مواد سهلة الاشتعال .

٤- استخدام مواد كوسيط - يساعد على الاشتعال كالمواد البترولية ومشتقاتها والكيميائية أو الورق والمنسوجات السريعة الاشتعال وخصوصا عند وجودها في موضع ليس من الطبيعي وجودها فيه .

٥- استخدام وسائل لتأخير ظهور الحريق - كاستخدام شمع الإضاءة مشتعلة وعند قاعدتها أعواد الكبريت أو مواد سريعة الاشتعال ، أو وضع أعواد الكبريت على رؤوسها متلاصقة عند نهاية سجائر مشتعلة وعند وصول الوهج ألبطي إلى رؤوس أعواد الكبريت فأنها تشتعل وتنقل النار إلى مواد قريه منها أو بتكوين



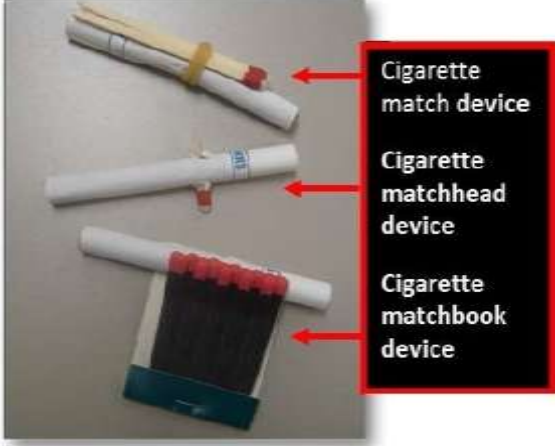
محلول بإذابة مادة صلبه ملتهبه كالفسفور في مذيذ قابل للتبخر (كبريت الفحم والكربون) فعند رمية على أجسام هشة وسريعة الاشتعال تشتعل بعد فترة، أو بإحداث تفاعلات كيميائية باتصال مادتين تنتج حرارة شديدة كالأحماض المركزة داخل أوعية مقلوبة مسدودة بسدادة سهله التآكل فبمجرد تآكل السدادة ينسكب الحمض

المركز على المادة الثانية محدثا اشتعال شديد ، ومن هذه المواد الصوديوم أو النشادر وحمض الكبريتيك وكلورات البوتاسيوم والنترات والكربون والكثير من المواد والتي لا يعرفها إلا المختصين والعاملين في مجال الحرائق والمواد الكيميائية .



ادوات تدال على حرائق العمود

Examples of cigarette match device construction.



Cotton rope with matches tied to it prior to burning.



Burnt remains of incense stick with paper matches attached



Incense stick with paper matches before being burned.



٦- استخدام أجهزة ومواد إلكترونية لاستغلال الشرر أو مصدر الحرارة والاستفادة من الساعات الزمنية والمؤقتات وشرائح التلفزيونات وكل ما يصدر شرر كهربائي ولو بسيط قادر على إحداث اشتعال. بمجرد استخدامه

٧- استخدام السيجارة وأعواد الكبريت

السيجارة مع عود الكبريت (نفس الاتجاه)
عود الكبريت محشو بالعرض في السيجارة
السيجارة وسط اعواد الكبريت كالكتاب

٨- استخدام فتيل القطن مربوط به أعواد الكبريت

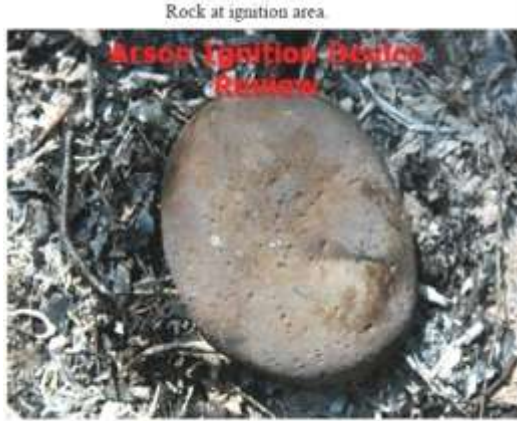
البدء بإشعال شريط القطن من احد طرفية ، وربط بعض أعواد الكبريت في نهاي الطرف الاخر ، ولان اشتعاله بطيء نوعاً ما يعطي وقت وتأخير للمغادرة والابتعاد عن موقع الحريق .

٩- باستخدام عيدان البخور مربوطة بأعواد الكبريت

استغلال كل وسيلة يمكن بها افتعال حريق دون أن يكون الجاني متواجد في مكان الحريق ، ولان عيدان البخور والروائح تشتعل ببطء فيمكن وضع مواد سريعة الاشتعال في نهايات هذه العيدان

لتعمل على بدء اشتعال وإضرار الحريق بشكل مفاجئ عند الوصول الى اماكن المواد سريعة الاشتعال .

- ١٠- باستخدام الاوراق ملفوفة بأحجار او احجار فوق الاوراق والبدء في احراق هذه الاوراق بالقرب أو فوق مواد غير سريعة الاشتعال.



Paper remains protected under ignition device/rock



HIGHWAY FLARES



STANDARD MOLOTOV COCKTAIL WITH PAPER WICK



CURLING IRON



- ١١- استخدام المشاعل والمفرقعات استخدام وسائل احداث الشرر ، كونها تنتقل من مكان الى آخر أو انها تصدر شرر متطاير بتوجيهها الى المكان المراد وصول الشرر لبدء الحريق .

- ١٢- استخدام قنابل المولوتوف استخدام زجاجات مليئة بالسوائل السريعة الاشتعال وإلقائها على محتويات مكان الحريق .
- ١٣- استخدام الآت وأجهزة استشوار الشعر الكهربائية عندما تكون هذه الاجهزة متصلة بالكهرباء فإنها تسخن بالتدريج لتصل الى درجة القدرة على احراق المواد والموجودات المجاوره لها أو الموضوعه فيها.

MAJOR FIRE CAUSES

- Defective equipment.
- Too close to combustibles.
- Installation.
- Storage.
- Misuse of equipment.



KEROSENE HEATERS

- Fuel leakage (spill).
- Too close to combustible materials.
- Flare-ups due to improper fuel use.



PORTABLE ELECTRIC HEATERS

- Too close to combustibles.
- Use of extension cords.
- Tip-overs.
- Oil-filled.



١٤- استخدام أجهزة كهربائية أو ميكانيكية الحركة وبها خلل ، توضع بجوار مواد قابلة للاشتعال. وعند حدوث العطل أو التسرب يحدث الاشتعال.

١٥- مدفئة الكيروسين

باستخدام مدفئة الكيروسين أو المدفئة الغازية وجعلها تسرب أو تنقط السائل ووضعها بجوار مواد سريعة الاشتعال ، ولأنها تصدر حرارة فستأثر المواد القريبة منها فتشتعل.

١٦- مدفئة الكهرباء متنقلة

باستخدام المدفئة الكهربائية المتنقلة بوضعها بالقرب من مواد سريعة الاشتعال ، أو ربطها وتعليقها بجبال لتكون بجانب المواد المراد اشعالها وأحيانا تملئ بداخلها بسوائل قابله لانتشار النار وتسريع الحريق عند تسخين هذه السوائل والزيوت.

١٧- باستخدام قناديل الاضاءة وملبات انوار الكهرباء قريبة جداً من مواد سريعة الاشتعال وتركها لفترة طويلة .

١٨- استخدام أي وسيلة مشتعلة لإيصال النار الى بقيه محتويات المكان المراد اشعال الحريق فيه.

١٩- في حالة عدم وجود سبب مقنع وراء الاشتعال ، وغياب الاسباب المحتملة لحدوث حريق عرضي ، كأن يحدث الحريق في أماكن لا يوجد بها مفاتيح كهرباء ولا مواد قابلة للاشتعال ، ولا أجهزة أو الآت تحدث شرر أو تنتج حرارة ، مما يفسر افتعال الحريق العمد.

INCENDIARY FIRE CAUSES

Absence of all potential accidental fire causes.



TRAILERS

Any combustible or flammable material used to spread fire from one point or area to another.



وسائل احداث الحريق

ان البحث في الطرق العلمية الصحيحة للكشف على حوادث الحريق يتطلب معرفة مسبقة بالوسائل التي يمكن ان تسبب نشوب هذه الحرائق سواء كانت عمد أو خطأ ، وسائل إحداث الحرائق كثيرة ومتنوعة.

(١) الكهرباء - تعتبر الكهرباء من اكثر اسباب نشوب الحرائق كما انه يتم اسناد كثير من الحرائق مجهولة المصدر الى الكهرباء والحريق الناتج عن الكهرباء يحدث نتيجة وجود مادة قابلة للاشتعال قرب مصدر كهربائي ونتيجة تلف اسلاك الكهرباء او زيادة ضغط التيار الكهربائي او نتيجة خطأ في اجراء التمديدات الكهربائية فان شرارة نارية صادرة عن حدوث تماس كهربائي تؤدي الى اشتعال النار في المادة القابلة للاشتعال ، يمكن ان يحدث هذا الحريق ابتداء في الاجهزة الكهربائية الموصولة بالكهرباء نتيجة حدوث هذه الشرارة واشتعال المواد البلاستيكية التي تدخل في تركيبها او قد يحدث ذلك نتيجة شدة التيار او طول امد استخدام يؤدي الى ارتفاع كبير في درجة حرارتها وبالتالي اشتعالها ، هذا النوع من الحرائق يحدث بسبب الإهمال او الخطأ المقصود ، التجربة اثبتت ان هذا النوع من الحوادث قد يكون متعمداً كما قد يتم احداثه لإظهار الحريق بمظهر الحريق الناشئ عن تماس كهربائي ، ومن اخطر الحرائق التي تنشأ بسبب الكهرباء ذلك التي تحدث في اماكن محكمة الاغلاق ومشبعة بالغازات القابلة للاشتعال فعند استخدام الجرس او التلفون مما يسبب شرارة تؤدي الى اشتعال النار وربما حدوث الانفجار.

(٢) أجهزة التدفئة الغازية والبتروولية - غالباً ما تكون سبباً لأكثر حرائق الشتاء في المنازل والمحلات التي تستخدم مواقد التدفئة ، سواء كانت ثابتة ام متحركة كونها تؤدي الى ارتفاع درجة حرارة الاجسام القريبة منها كالأقمشة والسجاد والأثاث والمفروشات وبالتالي اشتعالها ، وإذا كانت هذه الحرائق في الاغلب حرائق غير عمدية إلا ان ذلك لا يمنع من استغلال هذه الظاهرة في احداث حرائق العمدم.

(٣) اشعة الشمس وارتفاع درجة الحرارة - تجميع اشعة الشمس بواسطة عدسات لامة وبراقه وتركيزها على جسم قابل للاشتعال غالباً ما يؤدي الى رفع درجة الحرارة واشتعال النار في هذه الاشياء التي تكون تحت اشعة الشمس المباشرة عندما ترتفع حرارتها وتمتد الى مناطق اكبر ويمكن ان يحدث ذلك عرضياً نتيجة وجود قطع زجاجية أو ارتفاع درجة الحرارة وخاصة في فصل الصيف .

(٤) المواد الكيميائية - من الخصائص الكيميائية لبعض المواد انها تحدث تفاعلات وتنتج حرارة نتيجة اختلاطها ببعض عند تعرضها للهواء او عند ارتفاع درجة الحرارة الناشئة عن التفاعل الكيميائي وهناك بعض المواد الكيميائية التي تشتعل بمجرد عرضها للهواء كالفسفور والصوديوم.

(٥) الاشتعال الذاتي - بعض المواد لديها استعداد للاشتعال مباشرة دونما وجود مصدر حراري وهي المواد المعروفة بالمواد القابلة للاشتعال الذاتي ويعود السبب في اشتعالها الى وجود بكتيريا فهناك انواع معينة من البكتيريا تتكاثر وينتج عنها حرارة تكون كافة لإحداث اشتعال في المواد المجاورة لها كالقش والخشب

الجاف وتكثر هذه البكتيريا في انواع الاسمدة العضوية ، ويمكن ان يحدث الاشتعال الذاتي نتيجة التغير الكيميائي للمادة مثل السليلوز عندما تتواجد في القطن فان تفاعلات هذه المادة داخل اكياس من القطن غالباً ما يؤدي الى اشتعالها.

(٦) الحيوانات المختلفة - القوارض كثير ما تؤدي الى احداث تماس كهربائي نتيجة قطع الاسلاك او اتلافها وقد تؤدي الى اشتعال النار العمدي عندما يرش الموقع المراد اشتعال النار فيه بمادة بترولية ومن ثم اطلاق بعض القوارض بعد اشعال النار فيها .

(٧) المفرقات والألعاب النارية - الألعاب النارية التي تحدث فرقة وشرر في الجو وتحترق مسببة حرائق لما حولها أو في الاماكن التي تصل اليها.

(٨) المقذوفات النارية - المقذوفات والأعيرة النارية عند اطلاقها من الاسلحة تكون حرارتها عالية جداً وقادرة على احداث حرائق عند وقوعها على مواد قابلة للاشتعال او ملامستها لمواد سريعة الاشتعال ، وتزداد احتمالية حدوث الحرائق في حالة اطلاق الذخائر الحارقة باتجاه المحاصيل الجافة .

(٩) الاشعاع الحراري وطرق انتقال الحرارة - تحتفظ الاجسام وخاصة المعدنية بالحرارة عند تعرضها لمصدر حراري مما يؤدي الى ارتفاع حرارتها ثم تقوم هذه الاجسام بنقل الحرارة الى الجو المحيط ، فإذا صادف وجود مادة قابلة للاشتعال قريبة منها فإنها قد تشتعل ، وقد ينتقل الاشتعال من مبنى الى اخر بسبب تيارات الاشعاع الحراري.

(١٠) أعواد الثقاب والولاعات وأعقاب السجائر المشتعلة - ان استخدام اعواد الثقاب او الولاعات المختلفة من الوسائل التقليدية لإضرام الحرائق ، القاء اعقاب السجائر مشتعلة في الغابات والحشائش الجافة غالباً ما يؤدي الى اشتعالها.

(١١) الاجهزة والآلات المنتجة حرارة وشرر - بسبب القصد في احداث حرائق مفتعلة أو اهمال وعدم التقيد بتعليمات السلامة وإرشادات الاستخدام الآمن .

COMMON CLASS A TRAILERS

- Newspapers.
- Rope, string, twine.
- Clothing, bedclothes.
- Tissue paper.
- Waxed paper.
- Building contents.



(١٢) باشعال وسائل قابلة للاشتعال ونقل النار من مكان الى آخر وحسب طبيعة هذه المواد (سريعة الاشتعال أو بطيئة) مثل لف مجموعة من ورق الجرائد والصحف أو الحبال أو الخيوط أو فتيل مجدول أو ملابس ومنسوجات وأي أثاث ومود قابلة للاشتعال ونقل النار من مكان الى آخر.

بعض ظواهر الحريق العمد

Indicators Of Incendiary Fires



(١) وجود آثار تدل على اقتحام المكان بطريقة غير مشروعة وغير نظامية ككسر الأبواب والنوافذ والصعود من خلف البنايات عن طريق سلالم الهروب والطوارئ ، أو استخدام آلات وأدوات تساعد على اقتحام المبنى أو المنشأة دون الدخول الاعتيادي .

(٢) وجود مواد مساعدة على الاشتعال وغريبة عن المكان بحكم طبيعته ، ككتلة قماشية مبللة بمواد بترولية أو مواد كبريتية أو فسفورية أو أحماض .



(٣) اشتعال النار في عدة أماكن متفرقة ، مع ملاحظة استحالة إمكانية انتقال النار عن طريق التيارات الهوائية.

(٤) وجود عيذان الثقاب المستعملة في المكان الواحد دون مبرر طبيعي لوجودها ، كوجودها ملقاة بأماكن بدء الحريق ، إذ تدل في هذه الحالة على محاولة إشعال النار في مواد تحتاج إلى مصدر حراري قوي أو متكرر لكي يحدث الاشتعال.



REMOVAL OR SUBSTITUTION OF CONTENTS PRIOR TO FIRE

- Expensive objects, antiques, etc. may be removed.
- Substitution of contents.
- Contents out of place or not assembled.



(٥) إخلاء المكان من الأشياء الثمينة مثل الساعات والتحف والأوراق والوثائق الشخصية والمهمة ودفاتر الشيكات والأوراق المالية وذلك تمهيداً

لبداء الاشتعال وحدث

الحريق بقصد الحصول على

مبلغ التأمين أو التهرب من

دفع الضرائب بالحصول

على إعفاء كلي أو جزئي

نتيجة لوقوع الكارثة لان

الجاني يعلم مسبقاً بان المكان سيدمر بما فيه بسبب النار ،لذا فأنه يحرص على إخلائه من الأشياء ذات القيمة الثمينة للاستفادة منها.

(٦) وقوع جرائم أخرى مثل القتل أو السرقة أو الاختلاس أو التفجير فيقوم الجاني بإشعال النار لإخفاء معالم الجريمة الأولى وطمس آثارها.

٧) وجود السجلات وهي مفتوحة على الصفحات المقصود إتلافها أثناء الحريق والتي تتضمن بيان وحصر

INVENTORY



للمواد التي كانت مجرودة وضمن محتويات المخازن أو المستودعات أو الأماكن التي تم إحداث حرائق فيها بقصد التخلص منها لكي لا تكون حجة على العاملين أثناء القيام بعمليات الجرد الدورية أو تمزيق بعضها منها ، وفتح السجلات يؤكد احتراق الأوراق المكشوفة لأنه لو كانت مغلقة لحال

ذلك دون وصول الأكسجين الكافي إليها وبهذا تحترق الحواف الخارجية مع بقاء باطن السجلات سليماً .



٨) وجود لون وآثار الزيوت والمواد المساعدة على الاشتعال مع مياه الإطفاء بعد المكافحة.

٩) وجود أجزاء وبقايا زجاج محترق لعلب زجاجية استخدمت لإشعال الحريق .

١٠) وجود أجزاء وقطع من الزجاج غير منتظم

الشكل ملقاة على أرضيه المكان المحترق أو فوق الموجودات والجزء

السفلي نظيف أما الجزء العلوي متسخ بآثار السخام وسواد الدخان ، وهذا يدل على إن كسر الزجاج حدث قبل الحريق ، لان اتساخ الجانبين للزجاج المكسور يدل على الكسر بعد الحريق.



١١) وجود أجزاء زجاج صغيره ونظيفة أمام الشبايك وباتجاه الخارج

يدل على حدوث انفجار قبل الحريق ، أما إذا كانت متسخة بالسخام فالانفجار حدث بعد الحريق .

المواد المؤكسدة

Oxidizing Substances

المؤكسدات هي مواد تساعد على الاحتراق بما يتوفر لديها من أكسجين وحرارة عند اتصالها بمواد أخرى



وتأثيرات المواد المؤكسدة على مجاوراتها من المواد أخرى وما ينتج عن اتحاد وخلط بعض المواد الكيميائية مع بعض المؤكسدات، لذا من المهم مراعاة الطرق السليمة لحفظ المواد المتفاعلة والمؤكسدات تفادياً لحدوث الحرائق والانفجارات والتي قد تحدث أثناء تعرضها للهواء أو تفاعلها مع

مواد أخرى، مواد مؤكسدة مثل الكلورات والنترات وحمض الازوت Nitric Acid والكمادات الباردة لكونها تحتوي على نترات الصوديوم والماء .

الصوديوم - معدن يشبه الفضة في مظهره وعندما يوضع في الماء يتفاعل كيميائياً وتتصاعد ذرات الهيدروجين ، وهذا التفاعل يولد حرارة كبيرة تؤدي إلى اشتعال الهيدروجين المنطلق من الماء لذلك يحفظ الصوديوم في الكيروسين أو الزيت ، إن المخربون وصانعي حرائق العمدة يستخدمونه في تفجير وحدات التشغيل بذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء بدرجة الحرارة العادية ، ويحدث التفاعل ويتصاعد غاز الهيدروجين ويشتعل بفرقة في درجة الحرارة العادية.

البوتاسيوم - يتفاعل البوتاسيوم كما يتفاعل الصوديوم فيشتعل عند اتصاله بالماء في درجة الحرارة العادية ويتصاعد غاز الإيدروجين الذي يشتعل مع فرقة الأكسجين.

الفسفور- الفسفور له خاصية الاشتعال في الهواء وهو مادة صفراء اللون لينة وشبه شفافة وفي الظلام يصدر وهج مضي ، ويحفظ الفسفور في أوعية بها ماء .

البيروكسيدات - Peroxide البيروكسيدات العضوية (بيروكسيد البترول) هي فئة من المركبات ذات الاستقرار المنخفض ، وهذا يجعلها من بين أكثر المواد الخطرة وسريعة الاشتعال والانفجار، وتعتبر مصدر من مصادر الجذور الحرة ، وتمتاز بحساسيتها المفرطة عند التعرض للصدمات أو الشرر والحرارة والاحتكاك والضوء وعوامل الأكسدة والاختزال القوية، رغم أنها من المتفجرات ذات الطاقة المنخفضة .

خامس كلوريد الفسفور - نترات الامونيوم Ammonium Nitrate - الامونيا النشار .

أجهزه الكروماتوجرافيا والمعمل الجنائي لاستخلاص بقايا البترولية والغازية

Chromatographic Devices

تعتبر أجهزة الكروماتوجرافيا أجهزة استخلاص وتحليل وبصمات تعريفية لمعرفة السرعات والمواد القابلة

للاشتعال من بقايا عينات الحرائق العمد وحطام الحريق ويتم عبر هذه

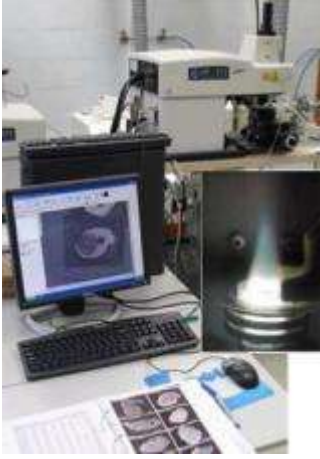
الأجهزة فصل مكونات المواد التي تم استخدامها في الحريق العمد إلى موادها

الأساسية ومعرفة نوع المادة التي استخدمت في الحريق ، لان لكل مادة بترولية

أو مسرعه للاشتعال بصمه وعلامات مميزة يتم التعرف عليها من خلال فحص

بقايا ومخلفات أثار الحرائق بذراع الاستخلاص أو جهاز سحب العينات إلى

أجهزة الفحص الكروماتوجرافية وبالتالي معرفة مكوناتها.



الاجهزة والطرق المستخدمة للتعرف على ايجاد المسرعات

Sample tools and methods used to locate and identify accelerants	
Tool	Function
Hydrocarbon Detectors - "Sniffers"	Detect hydrocarbon vapors and help locate possible sources of ignitable liquids.
Gas Chromatography	Analyze liquid or gaseous samples to determine the proportion of different chemical components present in evidence.
Mass Spectrometry	Identify and quantify the atoms present in a molecule. Used in conjunction with gas chromatography
Dogs	Trained to detect the odor of common accelerants. Can detect 0.01 mL of 50% evaporated gasoline 100% of the time. (0.01 mL is roughly the size of a thousandth of a drop.)

١- أجهزة استكشاف الوقود الهيدروكربوني- لاكتشاف البخرة الوقود الهيدروكربوني وتسهيل مصدر الوقود القابل للاشتعال .

٢- اجهزة الكروماتوجرافيا الغازية - لتحليل عينات السوائل والغازات وتحديد لنسب العناصر الكيميائية المختلفة في الادلة المفحوصة .

٣- مطياف الكتلة - لمعرفة وتحديد الكميات والنوعيات في جزيئات الذره باستخدام الاقتران مع الكروماتوجرافيا الغازية.

٤- الكلاب المدربة - لقدرتها في شم رائحة المواد والمسرعات وأماكن تواجدها في انقاض وحطام الحريق.

كلاب بوليسية مدربة

Accelerant Detection K-9 (Canine)

كلاب بوليسية مدربة لاكتشاف أماكن تواجد المسرعات من خلال حاسة الشم القوية التي لديها وقدرتها على تمييز وجود مكونات مسرعات الاشتعال في بقايا ومخلفات الحريق ، مدربة ويعتمد عليها في تحديد



أماكن وجود مسرعات الاشتعال ليتم اخذ عينات من المناطق المكتشفة في أماكن ومواقع الحوادث لغرض تحليلها ، تساعد المحققين لكسب الوقت وتحديد أماكن تواجد المسرعات ان وجدت ، عندها يمكن توجيه مسار التحقيق على انة حريق متعمد اذا لم يكن هناك أي تفسير منطقي لوجود مسرعات الاشتعال في موقع الحريق.

التقارير ونتائج التحقيق في حوادث حرائق العمدة

Investigation Report & Results



- ١) تغليف وحفظ الحطام والأدلة Packaging The Debris
- ٢) تجميع الأدلة Collect Scene Evidence
- ٣) دلائل الحريق Fire Clues
- ٤) نماذج التفحم Char Patterns
- ٥) عمق التفحم Depth Of Char لمعرفة مده زمن الحريق .
- ٦) نموذج شكل (V) V-Patterns انتشار النار تصاعديا من المصدر .
- ٧) نموذج حريق بشكل الساعة الرملية Hourglass Patterns تجمع حريق السائل المنسكب على الأرضية والمجاور للجدار
- ٨) نموذج المقطورة Trailer Pattern حريق يشبه التيار المتدفق ومنتشر من مكان إلى آخر .



- ٩) خطوط الفواصل Lines of Demarcation أشكال ونماذج حرائق تسجل الحدود بين مستويات مختلفة من الحرارة والدخان.



- ١٠) ظل الحرارة Heat Shadows
- ١١) أجزاء الزجاج Glass Fragments
- ١٢) نتائج وتحليل المختبرات Laboratory Test & Results
- ١٣) أقوال الشهود من خلال المقابلات Witnesses Interviews
- ١٤) نتائج الأشعة السينية والأشعة فوق الحمراء .
- ١٥) تجميع العينات وطرق الفصل والتحليل وما يتناسب مع طبيعة كل حادث.



١٦) بعد تجميع كافة المعلومات مما سبق ذكره وعلى ضوء النتائج يفترض التوصل لرأي نهائي وفكره عن سبب الحريق .

بالتحليل الكيميائي والجنائي لبقايا مخلفات الحريق ورفع الأدلة المادية وفحص العينات وإجراء مقارنة بطريقة تقنيه الاستخلاص بالتأكيد له أثر بالغ في كشف المسببات وتحلي الحقيقة وراء حرائق العمد ومن خلال مقارنة قمم نتائج بيانات كروماتوجرافيا الغاز المستردة من حطام موقع الحريق بالسوائل القابلة للاشتعال المعروفة ، والاستعانة بأجهزة كشف المواد الهايدروكربونية وأجهزة الأشعة السينية لبعض الكتل المحترقة المشكوك فيها واستخدام أجهزة الأشعة تحت الحمراء الطيفية يكون المحقق قادراً على تحديد المسرع والمواد التي استخدمت لبدء الحريق ، وبناء عليه يتم وضع تصور تقريبي وفعلي عن الحريق وأسبابه .

على المحقق أو فريق التحقيق تتبع اجراءات التحقيق بتسلسل لإثبات سبب حدوث الحريق وطريقة حدوثه وكيفية انتشاره ، يعتبر محقق حوادث الحريق في الدفاع المدني بمثابة خبير اطفاء في التحقيقات في مثل هذا النوع من الحوادث لذلك يجب أن يتمتع بالدراسة الكافية والخبرة اللازمة للقيام بهذا العمل ويلزم عمله هذا التعاون مع كل ذي اختصاص من شرطه وغيره من أجهزه أمنيه وطبية وقانونيه وقضائية وجنائية .

إن التحقيق في حوادث الحريق وبخاصة إذا كان الحادث جنائياً هو عمل ليس فردياً بل عمل جماعي عبارة عن فريق كامل يشمل خبراء مثل خبير في الأدلة الجنائية وضابط الاطفاء وخبير البصمة ومصور المعمل الجنائي وفني المختبر .

جهاز كروماتوجرافيا الغاز المقترن بمحاقن الفراغ الرأسي

GC- Headspace

يتم تنفيذ تقنية Head Space بطريقتين ثابت (يدوي) وديناميكي (آلة) توضع العينة التي يمكن أن تكون سائلة أو صلبة أو لزجة ، أو مصفوفات مائية ، أو نباتات ، وما إلى ذلك ، في حاوية مناسبة بغطاء حاجز ، ثم يتم وضعها عند درجة حرارة معينة في وقت معين ، خلال هذا الوقت ، تكون المساحة العلوية للحاوية مشبعة بأبخرة من المكونات المتطايرة للعينة ، ثم يتم حقن الطور الغازي في الجهاز عن طريق محقنه خاصة ، وكذلك ، طريقة الجهاز على هذا المنوال ، إلا أنه علاوة على معلمات درجة الحرارة والوقت ، تخضع العينة أيضاً لضغط الهيليوم المتحكم فيه. يؤدي هذا الضغط إلى توازن أفضل في الطور الغازي وسرعة أعلى للعملية ، في هذه الطريقة ، يتم توجيه الطور الغازي مباشرة إلى كروماتوجرافيا الغاز ، تُستخدم طرق Head Space لتحديد بقايا المذيبات العضوية المختلفة في الأدوية وأشباه الموصلات والطلاء والبوليمر والمركبات المتطايرة للنباتات ، وأيضا بعض التحقيقات الجنائية والفنية القانونية مثل تحديد نسبة الكحول في الدم والأنسجة.

الآثار المادية

وهي آثار مادية ظاهره ترى بالعين المجردة وهناك آثار مادية خافية لا ترى بالعين المجردة بل يتم الكشف عنها بالمختبرات والتحليل والأجهزة العلمية لذلك تعتبر طبيعة الأثر المادي مهمة من حيث كونه صلب أو سائل أو غاز كذلك من حيث الحجم سواء كانت آثار مادية كبيرة أو آثار مادية صغيرة أو دقيقه جدا وكذلك فائدتها لعملية التحقيق. بمعنى آثار مادية مباشرة أو آثار مادية غير مباشرة كذلك آثار مادية ملازمه أو مصاحبه أو آثار التتبع أو التأثير بمادة أخرى .

طريقة حفظ الآثار المادية(الدليل)

في الحالات التي يكون هناك أكثر من دليل يوضع بأكياس من البلاستيك حسب تسلسل وجودها ويكتب على الكيس او العلبه مكان وجودها وتعطي رقم تسلسلي ويمنع الكتابة على الدليل والأثر المادي وتحفظ بمكان آمن وتسلم الى مختبرات الاجهزة الجنائية للفحص.

أهم الإجراءات الواجب مراعاتها عند التعامل مع آثار وعينات مخلفات الحرائق

- ١- جمع الآثار المحتمل أن تحتوي على مواد مسرعة للحريق ووضعها في وعاء أو إنا محكم الغلق ولا يتسرب عبره الهواء.
- ٢- أن تشمل العينات التي تؤخذ من أماكن حوادث الحرائق عينات من الأثاث ، بقايا الثياب ، الرماد ، الحطام ، السخام الأسود ، عينه من التربة ، عينة من حطام الحريق.
- ٣- جمع عينات من السوائل التي يعثر عليها في مكان الحريق ووضعها في زجاجات محكمة الإغلاق.
- ٤- جمع أي آثار أخرى مثل الأدوات والأوعية والعبوات الموجودة في مكان الحادث والتي يجتمل أن تكون قد استخدمت في نقل المواد البترولية ، الملابس ، قطع الزجاج ، رقائق الطلاء ، المكونات البلاستيكية المنصهرة ، الأسلاك وغيرها.
- ٥- توضع العينات في أوعية نظيفة وجافة وذات حجم مناسب لكل عينة أو أثر مادي.
- ٦- إغلاق جميع الأوعية بإحكام مع كتابة جميع البيانات المتعلقة بالأثر ، ونوعه ، والمكان الذي أخذ منه ، والتاريخ ، ورقم أو اسم الحادثة / القضية واسم الشخص الذي رفع الأثر.
- ٧- تتم عملية نقل الآثار بالسرعة الممكنة إلى المعامل الجنائية لإنهاء إجراء الفحص والتحليل.
- ٨- جمع شظايا وأجزاء الاجهزة والمعدات التي يتم العثور عليها في موقع حادثة الحريق .
- ٩- تصوير أماكن أخذ العينات وترقيمها وتوثيق عمليه البحث عن العينات وتخزينها قبل عمليه نقلها الى المختبرات.

الدوافع والأسباب لحرائق العمد

Common Motivations For Arson

حوادث الحريق العمد هي جريمة تحدث في الغالب للتغطية على جريمة أخرى أو يقوم بها شخص ما للاستفادة الشخصية لذلك يوجد للحرائق المتعمدة دوافع يجب الانتباه لها تفيد في عملية التحقيق ومنها عمليات الاختلاس والسرقه - التخلص من الديون - المضاربة التجارية-الحصول على التأمين - الابتزاز والتهديد - التنافس في أماكن العمل - الكراهية والحسد والغرور - فسخ الشراكة - إخلاء العين المستأجرة - التحايل على المؤسسات الاجتماعية والحكومية وتهرب عن دفع الضرائب - عدااء شخصي وعائلي - الهوس والأمراض النفسية - اللهو بالنار بالنسبة للأطفال والإهمال .

- (١) الانتقام والنكاية والغيرة والحسد .
- (٢) الحريق المتعمد من أجل الربح والحصول على تعويض أكبر من الخسارة .
- (٣) الحصول على التأمين في حالات الافلاس وخسارة المشاريع .
- (٤) لطمس الحقائق كالجرد في المخازن او اتلاف وثائق.
- (٥) لإخفاء جرائم اخرى.
- (٦) تخريب او أذى متعمد.
- (٧) العدااء العنصري والديني .
- (٨) من اجل إخفاء جرائم كالسرقة او القتل او نهب ممتلكات بتحويل الانظار الى حادثة حريق.
- (٩) الآلام النفسية
- (١٠) جنون الحرائق
- (١١) امراض وحالات نفسيه وغرور محيي افتعال الحرائق وكأنهم أبطال وأذكياء .
- (١٢) مشاكل بين الشركاء او حالات طلاق وعداء شخصي.

درجات انصهار المعادن

Material	Melting Temperatures (Approx.)	
	°F	°C
Aluminum (alloys)	1,050-1,200	566-649
Aluminum	1,220	660
Brass (yellow)	1,710	932
Brass (red)	1,825	996
Bronze (aluminum)	1,800	982
Cast iron (gray)	2,460-2,550	1,349-1,399
Cast iron (white)	1,920-2,010	1,049-1,099
Chromium	3,550	1,954
Copper	1,981	1,082
Fire Brick	2,980-3,000	1,638-1,649
Glass	1,100-2,600	593-1,427
Gold	1,945	1,063
Iron	2,802	1,539
Lead	621	327
Magnesium (AZ31B alloy)	1,160	627
Nickel	2,651	1,455
Paraffin	129	54
Platinum	3,224	1,773
Porcelain	2,820	1,549
Pot metal	562-752	294-400
Quartz	3,060-3,090	1,682-1,699
Silver	1,760	960
Solder (tin)	275-350	135-177
Steel (stainless)	2,600	1,427
Steel (carbon)	2,760	1,516
Tin	449	232
Wax (paraffin)	120-167	49-75
White pot metal	562-752	294-400
Zinc	707	375

الفصل السابع

حوادث الانفجارات

Explosion Accident

حوادث الانفجارات - استخدامات المتفجرات - فئات المتفجرات

(متفجرات كيميائية ، ميكانيكية ، نووية) - خصائص المتفجرات الكيميائية من حيث التركيب ومدى التحلل - المتفجرات وتصنيفاتها (صلبة ، متفجرات اللدائن ، متفجرات سائلة ، متفجرات محرصة ، متفجرات دافعة) مثلث التفاعلية - تأثيرات قوة الانفجار - مرحلة الضغط الايجابي للانفجار - مرحلة الضغط السلبي للانفجار - توصيف أضرار الانفجارات (منخفض الدمار والحراب ، مرتفع الدمار والحراب في البنايات والمساكن)

طرق وأساليب تحليل المتفجرات - طرق تحليل آثار الانفجارات

خطوات الوقاية لتفادي فح ومصائد الانفجارات - اشياء ملفتة وتثير الانتباه في موقع الحادث إجراءات الحماية من انفجارات الاجهزة الثانوية - متفجرات غير عضوية - متفجرات شائعة الاستخدام - التقنيات المستخدمة في تحليل آثار الانفجارات - تصنيف المواد المتفجرة ورموزها التحذيرية - آليات حدوث الانفجارات في العبوات والحاويات المضغوطة - جدول بتقسيمات ومسميات المتفجرات - التصنيف العام للمتفجرات - أجهزة استكشاف آثار المتفجرات ومحدوديتها - تصنيف من حيث الاستخدام - تعليمات سلامة المحققين أثناء المعاينة ورفع الانقاض والحطام بحثاً عن الأدلة وأخذ عينات الانفجارات لفحصها - الانفجار الغباري شروط حدوث الانفجار الغباري - الانفجار الاحتراقي - إعادة تجميع شظايا وأجهزة ومخلفات الانفجار - تحديد بقعة ومكان الانفجار - أنواع المتفجرات العضوية وغير العضوية الديناميكا الحرارية (علم الحركة الحرارية الكيميائية) قوانين الترموديناميكا

التفاعلات الكيميائية

حوادث الانفجارات

المتفجرات هي مواد تفاعلية تخضع للاشتعال السريع مما يؤدي إلى تكوين انفجار من خلال الكميات الكبيرة من الغازات وانطلاق الحرارة والضوء إلى جانب تأثيرات الضغط المفاجئ (موجة الصدمة وموجة الانفجار) تحتوي هذه المواد على كمية كبيرة من الطاقة الكامنة ، الانفجار يسمى تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية مع إنتاج الضوء والحرارة والصوت والضغط في وقت واحد.

استخدامات المتفجرات Uses of Explosives

تستخدم المتفجرات في الكثير من التطبيقات العسكرية والمدنية والتجارية والصناعية.

- ١) الاستخدام التجاري - في الألعاب النارية والمفرقعات والاحتفالات الوطنية .
- ٢) الاستخدام العسكري للمتفجرات - يشمل الصواريخ والقذائف والقنابل وجميع أنواع الذخائر.
- ٣) الاستخدام المعادي - من قبل جماعات متطرفة او ارهابية على شكل عبوات ناسفة يدوية الصنع لإحداث الفوضى وعدم الاستقرار.
- ٤) في العلوم والطيران - لانطلاق ودفع الصواريخ المحملة بالأقمار الصناعية وكعبوات دافعه في كراسي انقاذ الطيارين ولفتح انظمة السلامة وشبكات الاطفاء بجانب محركات الطائرات من خلال تفجير (كبسولات تفجير) لفتح منظومة اسطوانات مواد الاطفاء.
- ٥) في عمليات التعدين ومناجم الفحم والتنقيب.
- ٦) في عمليات الانشاءات والحفر والهدم وشق الطرقات وإزالة العوائق.
- ٧) في وسائل الاصطياد وبنادق الصيد .

فئات المتفجرات

ثلاث فئات من المتفجرات من حيث مسميات طريقة التفجير ، المتفجرات الكيميائية والميكانيكية والنووية.

المتفجرات الكيميائية - عبارة عن مركبات أو خليط من المركبات التي تتفاعل لإنتاج كميات كبيرة من الغازات سريعة التوسع بالإضافة إلى الطاقة على شكل ضوء حراري وموجات الصدمة التي تمارس ضغطاً مفاجئاً على البيئة المحيطة.

المتفجرات الميكانيكية - هي تلك المواد التي تميل إلى الخضوع لتغيير فيزيائي مثل التحميل الزائد للحاوية بتيار هواء مضغوط.

المتفجرات النووية - هي أقوى المتفجرات يتم إنتاجها من خلال تفاعلات نووية مستدامة مع إطلاق كمية هائلة من الحرارة والطاقة.

خصائص المتفجرات الكيميائية

تعتبر جميع المتفجرات مصدر قلق كبير وخصوصاً الكيميائية لأنها تستخدم في العبوات الناسفة المرتجلة والتعامل اليدوي بشكل رئيسي مع المتفجرات الكيماوية المخصصة للأنشطة الإرهابية ولافتعال الحوادث والحرائق والتخريبات ، يمكن اعتبار أن جميع المركبات المتفجرة تتكون من ثلاثة مكونات وهي الوقود والمؤكسد والمحسس ، يوفر الكربون والهيدروجين والكبريت وما إلى ذلك من مؤكسدات ووقود أساسي للأكسجين في المؤكسد ، دمج مادة كيميائية أو فيزيائية يعزز المحسس والسهولة التي يمكن بها جعل المادة المتفجرة تتفاعل عن طريق البادئ.

تؤثر خصائص المتفجرات الكيميائية على نوع المتفجرات المستخدمة في تطبيق معين، وتشمل هذه الخصائص ، على سبيل المثال لا الحصر ، الحساسية والثبات ومعدل التفجير والضغط.

يتم تصنيف المتفجرات الكيميائية بعدة طرق وفقاً لمعايير مختلفة.

١. حسب معدل التحلل - متفجرات عالية ومتفجرات منخفضة

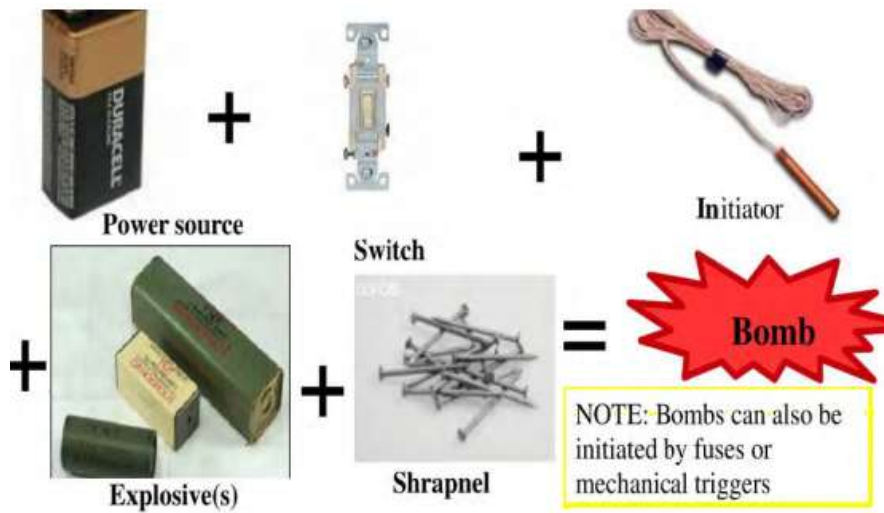
٢. حسب التركيب الكيميائي - أهم صنف يشمل العضوي

المركبات التي تحتوي على مجموعة نيترو (NO_2). وهي مقسمة إلى أجزاء حسب الذرة التي ترتبط بها مجموعة NO_2 .

مركبات النيترو - C- NO_2 Group

استرات النترات - مجموعة C-O- NO_2

النترامين - مجموعة C-N- NO_2



المتفجرات وتصنيفها حسب طبيعة خصائصها التركيبية

تستخدم المواد سريعة الاشتعال والانفجار بجميع أشكالها وأنواعها في حرائق العمد والتخريب وتصنف المتفجرات حسب طبيعة خصائصها التركيبية إلى الآتي :-

متفجرات صلبة - مثل (تي إن تي) TNT ثلاثي نيتروتولين و RDX1 وحامض البكريك Picric Acid

البارود الأسود خليط من الكبريت والملح الصخري والفحم و نترات البوتاسيوم أو الصوديوم .

متفجرات اللدائن (جيليه أو عجائن) - مثل مادة C2 و C4 و C5 و الجلجلنيت RDX السيكلونائيت

والبنتروليت Pentolite وحشوات قنابل الأنابيب Pipe Bomb

متفجرات سائلة - مثل نيترو البترين Nitrobenzene و نيترو ميثان والجليسرين

ونيترونفتالين Nitronaphthalen

متفجرات محرصة - لتحفيز ودفع المواد الأخرى على الاشتعال والانفجار مثل

البارود ونشارة الخشب والملح (كلوريد الصوديوم) والفحم .

متفجرات دافعة - لدفع وانطلاق مواد التفجير والمواد القابلة للاشتعال مثل النيتروسيليلوز

Nitrocellulose (البارود القطني) بنقعه في حمض الازوت و نترات البوتاسيوم وحمض الكبريت .

الديناميت (Dynamites) مثل بارود ثالث نيتروتولين وبارود الامونيوم والبارود النيتروجليسريني

(Double Based Compound Powder) و ثنائي نيتروالتولين DNT Dinitrotolene و نيترو النشاء

Nitrostarch و نيتروجليسرين (Nitroglycerin).

جميع المواد المستخدمة في الحرائق والانفجارات مهما كانت نوعيتها (مسرعه أو مؤكسده أو متفجرة أو

سريعة الاشتعال) يمكن معرفتها ونوعيتها عن طريق اخذ عينات من حطام وبقايا الحرائق وتحليلها في أجهزة

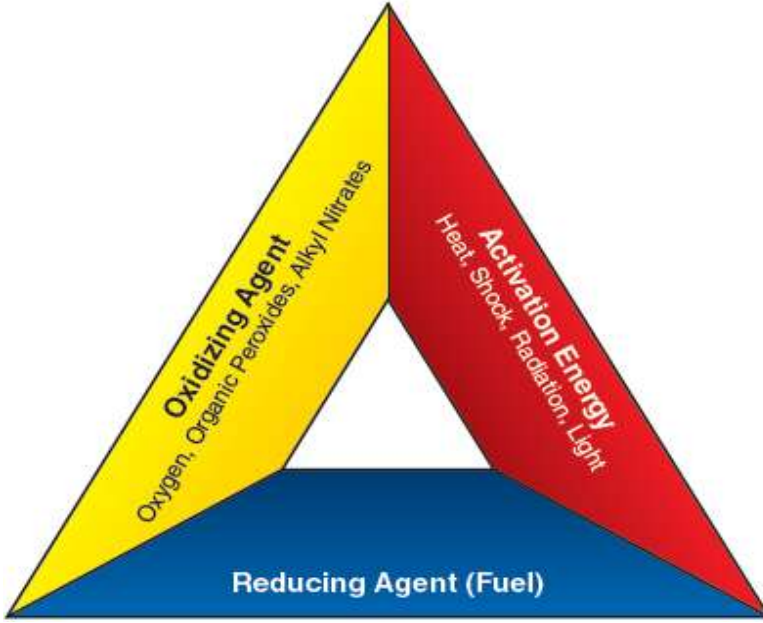
حديثه تبين نوعيه المواد المسرعة والمستخدمة في الحريق أو الانفجار.



مثلث التفاعليه

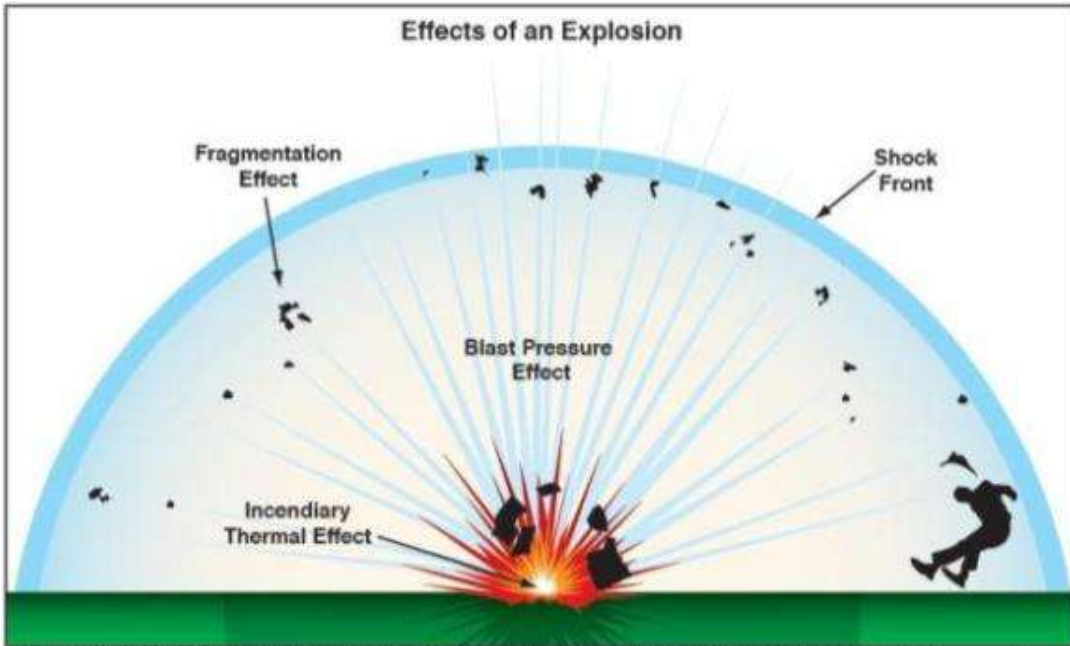
مثلث التفاعليه بين المواد (المؤكسدات والوقود والطاقة النشطة الحرارة والصدمة والإشعاع والضوء) المخاطر الأساسية للمتفجرات هي حرارية وحارقة وميكانيكية التشظي وأيضا كيميائية من جراء الغازات

Reactivity Triangle



والأبخرة المتصاعدة ، قد تظهر هذه المخاطر على صورته موجة ضغط صدمة بسبب الغازات المنبعثة بسرعة والتي تخلق موجة صدمة تنتقل إلى الخارج من مركز الانفجار ، موجة ضغط الانفجار هي السبب الرئيسي للإصابات والأضرار ، لها طور إيجابي وسليبي ، وكلاهما يمكن أن يسبب الضرر.

تأثيرات قوة الانفجار

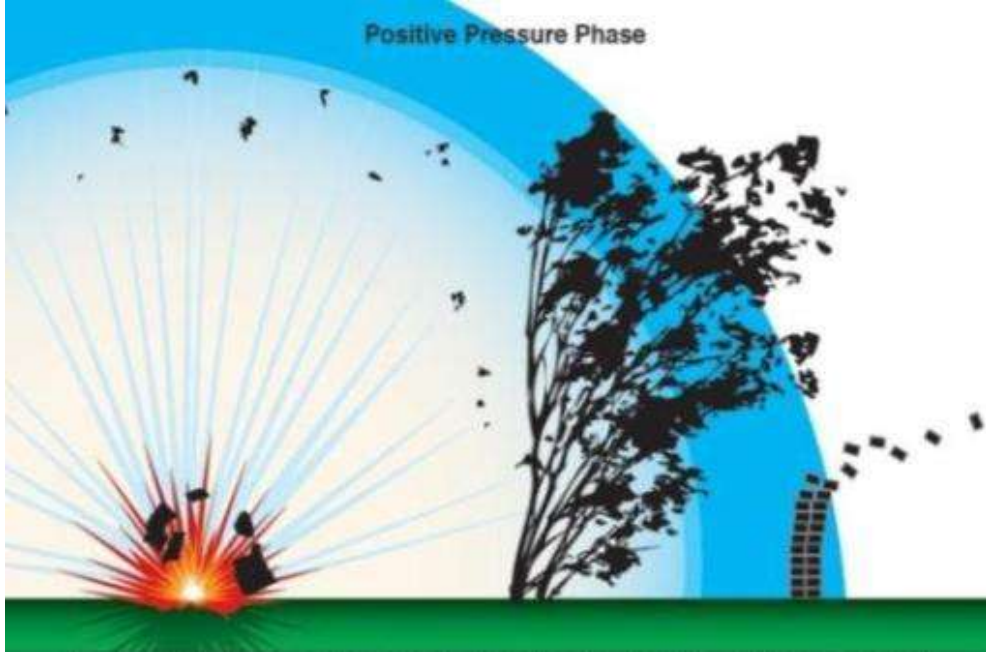


Effects of an explosion include the blast pressure effect, incendiary/thermal effects, the shock front, and the fragmentation effect.

تأثيرات حرارة الانفجار	تأثيرات ضغط الانفجار	تأثيرات الشظايا	الصدمة من أمام الانفجار
------------------------	----------------------	-----------------	-------------------------

مرحلة الضغط الايجابي للانفجار

الضغط الايجابي للانفجار يتم عبر ضغط الجو المحيط وعمل صدمة بموجات اماميه ذو قوة تدميرية شديدة



مرحلة الضغط السلبي للانفجار

مرحلة الضغط السلبي للانفجار عادةً ما تكون أقل تدميراً من مرحلة الضغط الإيجابي ، ويمكن حدوث أضرار إضافية أثناء مرحلة الضغط السلبي ، خاصة في المباني والمنشآت التي تضررت في الانفجار الأول.



توصيف أضرار الانفجار

من المفيد والمهم توصيف حوادث الانفجارات ووصف حالة الانفجار اثناء القيام بإجراءات التحقيقات لمعرفة مدى الدمار وشدة الضرر من جراء حجم الانفجار وقوته ومقدار التضرر والخسائر لأغراض وصفية واستقصائية ، خاصة في البنايات وما جاور أماكن الانفجار ، على أساس نوع الضرر الملحوظ وشدته . مصطلح درجه الانفجار العالية وكذا درجة الانفجار المنخفضة المستوى ، تعتبر وصف لأضرار حالة الانفجار وتأثيراته وما يترتب عليها من حصيلة في الخسائر والأضرار .

لكل وصف شروط ودلائل ملحوظة من خلال كمية إنتاج الضرر والتلف الذي يصيب الموجودات ومحيط الانفجار :-

- منخفض الدمار والخراب في البنايات والمساكن.

- مرتفع الدمار والخراب في البنايات والمساكن.

يتم استخدام هذه التوصيفات في قوه الانفجار وآثاره التدميرية والخراب والضرر ، فعندما تكون الاضرار جزئية وليست كلية ، يسمى منخفض الدمار ، وعندما تكون الاضرار كلية وشاملة يسمى عالي الدمار والخراب ، ويعتمد التوصيف على كمية ومقدار إطلاق الطاقة التدميرية من المتفجرات.

درجات توصيف الانفجار تعتمد ايضا على الاختلافات في قدرة الضرر الناتجة من معدل ارتفاع درجه الحرارة للانفجار وقوة ضغطة في محيط الانفجار وداخل البنايات وشدة التدمير على الجدران والأسقف وما جاور محيط الانفجار ، والى اي مدى كان تأثيره ، وعلى نوعية المحيط لمنطقة الانفجار ، معدل ارتفاع الضغط وقوة هيكل البنايات والمناطق المحصورة تكون تأثيراتها اكثر من غيرها في البيئة المفتوحة ، كما يعتمد مقدار الضرر على نوعية مواد وتركيبات محيط الانفجار وهياكله ، يتميز الوصف المنخفض الدمار بالجدران المنفتحة أو موضوعة لأسفل البناء أو بجانبه ولكن سليمة تقريباً ، ويمكن رفع الأسقف وتعديل الجدران قليلاً وإعادةها إلى موضعها الأصلي التقريبي ، قد يتم إزاحة النوافذ وتكسر الزجاج والخطام الى مناطق قريبة ، اما مرتفع الخراب فالضرر شامل منطقة التفجير وما جاورها ويمدى ابعد .



High-Order Damage Shown by Shattered and Splintered Remains of a Four-Bedroom House.

مرتفع الدمار والخراب عى البنايات والمساكن



Low-Order Damage in a Dwelling.

منخفض الدمار والخراب عى البنايات والمساكن

طرق وأساليب تحليل المتفجرات

يتم استخدام الكثير من الطرق والأساليب المختلفة والتحليلات الحديثة لتحديد نوع المتفجر والمكونات ، ومن ثم تساعد على تحديد مصدر التفجير وتحديد نوعه.

(١) التحليل الفيزيائي - يتضمن هذا النوع من التحليل الدراسات المجهرية والأشعة السينية والاختبارات العلمية وغيرها لتحديد تركيب المتفجرات.

(٢) التحليل الكيميائي - يتضمن هذا النوع من التحليل على دراسة التفاعلات الكيميائية لتحديد المركبات في المتفجرات.

(٣) التحليل الطيفي - يستخدم هذا النوع من التحليل لتحديد تركيبات المتفجرات باستخدام تقنيات الأطياف الكهرومغناطيسية المختلفة.

(٤) القياسات الفيزيائية - مثل دراسة سرعة الانفجار ، الضغط ، الحرارة .

طرق لتحليل آثار الانفجارات

(١) تحليل الآثار.

يتضمن دراسة الآثار المترتبة عن الانفجار مثل الضرر الناجم على المباني والمنشآت وشدة تدميرها ، وقطع الشجر وتفتيته ، وتدايعات الحريق والدخان ومخلفات الانفجار.

(٢) تحليل المؤثرات.

ويتمثل في دراسة الأدوات والمباني المحيطة بنقطة الانفجار وتقييم التأثير الذي يمارسه الانفجار على المنشآت والأفراد.

(٣) تحليل الانفجار والبرمجة الحاسوبية.

يتمثل في استخدام الحاسوب لحساب وتحليل خواص الانفجار وتقدير التأثيرات والقوى التي انتجها الانفجار.

(٤) التحليل الكيميائي.

يتمثل في دراسة التركيب الكيميائي للمواد المستخدمة في الانفجار وتحليل تدايعاتها على البيئة والناس.

(٥) التحليل العلمي.

يتمثل في دراسة العوامل الفيزيائية والكيميائية والحرارية التي تشارك في حدوث الانفجار، وتقدير المعلومات المتاحة حول الحادث وكيفية حدوثه وتوقيته وقوته وما إلى ذلك من خصائص.

خطوات وإجراءات الوقاية لتفادي فح الانفجارات

- ١) استخدام المعدات المضادة للانفجارات.
- ٢) تجنب الاعتقاد الخاطئ بان كل شيء آمن.
- ٣) البقاء في حالة انتباه وحرص.
- ٤) فحص الابواب والفتحات للتأكد من خلوها من الاسلاك والعبوات المتفجرة.
- ٥) عدم لمس الاشياء المتدلية والمواد المفككة وعدم تحريكها.
- ٦) استخدام اجهزة كشف واستطلاع قبل الدخول الى موقع حادث الانفجار .

أشياء ملفتة وتثير الانتباه في موقع الحادث

- ١- معدات وأجهزة تحتوي على سوائل ومواد قابله للاشتعال.
- ٢- اجهزة غير اعتيادية أو عبوات مرتبطة بأجزاء الكترونية .
- ٣- عبوات بسوائل ومواد غير معروفة .
- ٤- عتاد وذخيرة او اسلحة عسكرية.
- ٥- مواد ومعدات مرتبطة بأشياء قابله للتشظي .

إجراءات للحماية من الانفجارات وتفادي احتمال انفجار الاجهزة والمفخخات الثانوية

- ١) توقع ظهور الدلائل على وجود الاجهزة الثانوية.
- ٢) البحث البصري عن الاشياء المشبوهة قبل التحرك والدخول الى منطقة الحادث.
- ٣) عدم لمس او تحريك أي شيء قد يخفي اجهزة التفجير او يحركها.
- ٤) البدء في احاطة مكان الحادث وتأمينه وإخلاء سريع للمصابين وعدم بقاء من هو غير ضروري وهام في مكان الحادث.
- ٥) طلب المساعدة والاستشارة من الاجهزة الرسمية والمختصة عند الاحتياج وفي حال التيقن من خطورة بعض الحالات والمواقف الخطيرة والطارئة .



المتفجرات الغير عضوية

Inorganic Explosives

عناصرًا ومركبات نقية
Pure compounds

مخلوطة
Mixtures

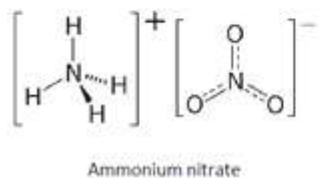
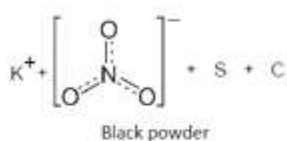
Type	Composition	Characteristic ions	
ANFO (Ammonium nitrate fuel oil)	NH ₄ NO ₃ , fuel oil (long chain hydrocarbons)	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , MeNH ₃ ⁺	
Oxidizing salt/ fuel	Black powder	NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ Na ⁺ , K ⁺	
	Chlorate blends	Chlorates, reducing agent (Metal powders, sugars etc.)	ClO ₃ ⁻ , Cl ⁻ , Al ³⁺ , Na ⁺ , K ⁺
	Perchlorate blends	Perchlorates, reducing agent (Metal powders, sugars etc.)	ClO ₄ ⁻ , Cl ⁻ , Al ³⁺ , Na ⁺ , K ⁺

أملاح مؤكسدة ، نترات الامونيوم مع الوقود ، البودر الأسود ، خليط الكلورات ، املاح حامضية (البركلوريك) هيدروكربونه سلسلة طويلة ، بودة المعادن .

متفجرات شائعة الاستخدام

Commonly used explosives

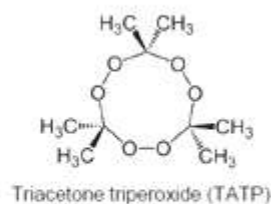
Inorganic explosives:



Explosives with containing Nitro-moieties:



Others:



Dust of flammable materials

متفجرات غير عضوية بودر اسود ونترات الامونيوم	نتروجليسرين ومتفجرات نترو الشوارد وثلاثي نترو التولين	غبار وبودر المواد القابلة للاشتعال ثلاثي اسيتون ثلاثي بيروكسيد
---	--	---

خلاصه بالتقنيات المستخدمة في تحليلات آثار الانفجارات

Summary of Techniques used for Explosive Trace Analysis

Detection Technique	Target Analytes	Specificity	Typical LOD
Visual microscopy	All	Low	µg
UV/Vis absorption	All	Medium	ng- µg
Fluorescence	Fluorescent organics and Inorganics	Low-Medium	ng- µg
Spot test/Chemical colour test	Several relevant targets e.g. nitrates, chlorates, peroxides, sulphur, sugars	Low-Medium	µg/ml
Immunoassay	Organics	Medium	ng
Ion Mobility Spectrometry (IMS)	Organics	Medium-High	pg-ng
Mass spectrometry (MS)	All (depending on ionization used)	Medium-unit mass resolution High-High resolution	pg-ng
Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive Spectroscopy (SEM/EDS)	Elements Z >10	High	pg
X-ray diffraction (XRD)	Crystalline organics and inorganics	High (pure compounds) Medium (Mixtures)	mg
Fourier Transform- Infrared (FTIR)	Infrared active organics and inorganics	High (pure compounds) Medium (Mixtures)	mg µg (ATR)
Raman	Raman active organics and inorganics	High (pure compounds) Medium (mixtures)	µg ng
X Ray Fluorescence (XRF)	Elements Z >10	High	µg
Inductively Coupled Plasma mass spectrometry or optical emission spectrometry (ICP-MS/OES)	Elements Z >7	High	ng
Thermal Energy Analyser (TEA)	Nitro- containing compounds	High	pg
Electron Capture Detector (ECD)	Organics	Low	pg
Conductivity	Inorganics, Sugars	Low	ng

تصنيفات المواد المتفجرة ورموزها التحذيرية

المواد المتفجرة هي المواد الصلبة أو السائلة أو المخلوطة المتفجرة والقابلة لان تنتج غازات وتفاعلات كيميائية بدرجة حرارة عالية وضغط وسرعة وانتشار يترتب عليها حدوث اضرار شديدة بالمنطقة المحيطة.

رقم الفئة	التعريف	امثله
١,١	متفجرات ذات خطورة تدميرية شامله وفوريه لحمولة المواد المتفجرة بأكملها	الديناميت ، الالغام ، فليمينات الزئبق
١,٢	متفجرات ذات خطورة تشظي ولكن ليست ذات خطورة انفجار شامله	الصواعق والصواريخ والمفرقات
١,٣	متفجرات تمتاز بخطورة الحرائق سواء كانت ذو خطر انفجاري او تشظي طفيف ولكنها غير شامله الانفجار	وقود الصواريخ السائل ، قنابل التدريب وبودرة التفجير الغير دخانية ، ومتفجرات الطيران
١,٤	متفجرات ذات خطورة انفجاريه طفيفة دون خطر التشظي أو حرائق	عبوات اشارات الاستغاثة ، فيوزات الصواعق كبسولات بدء الاشتعال، المفرقات
١,٥	متفجرات تمتاز بخطورة تدميره شامله ولكن غير حساسة وقليلة الاحتمالية لتنتقل من حاله الاحتراق الى الانفجار في ظل ظروف اعتيادية	اسمدة نترات الامونيوم ، السوائل المخلوطة المتفجرة (ANFO)
١,٦	مواد غير حساسة ولا تعتبر ذات خطورة تدميره شامله	اسلحة عسكريه ذات حساسية منخفضة



Class 1.1



Class 1.2



Class 1.3



Class 1.4



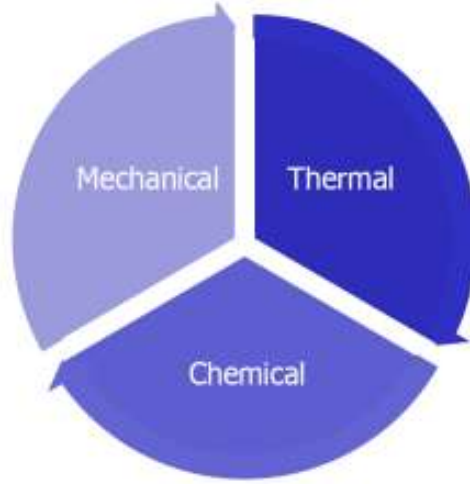
Class 1.5



Class 1.6

ثلاث طرق تؤدي الى حدوث فجوات وانفجارات في العبوات والحاويات والخزانات المضغوطة

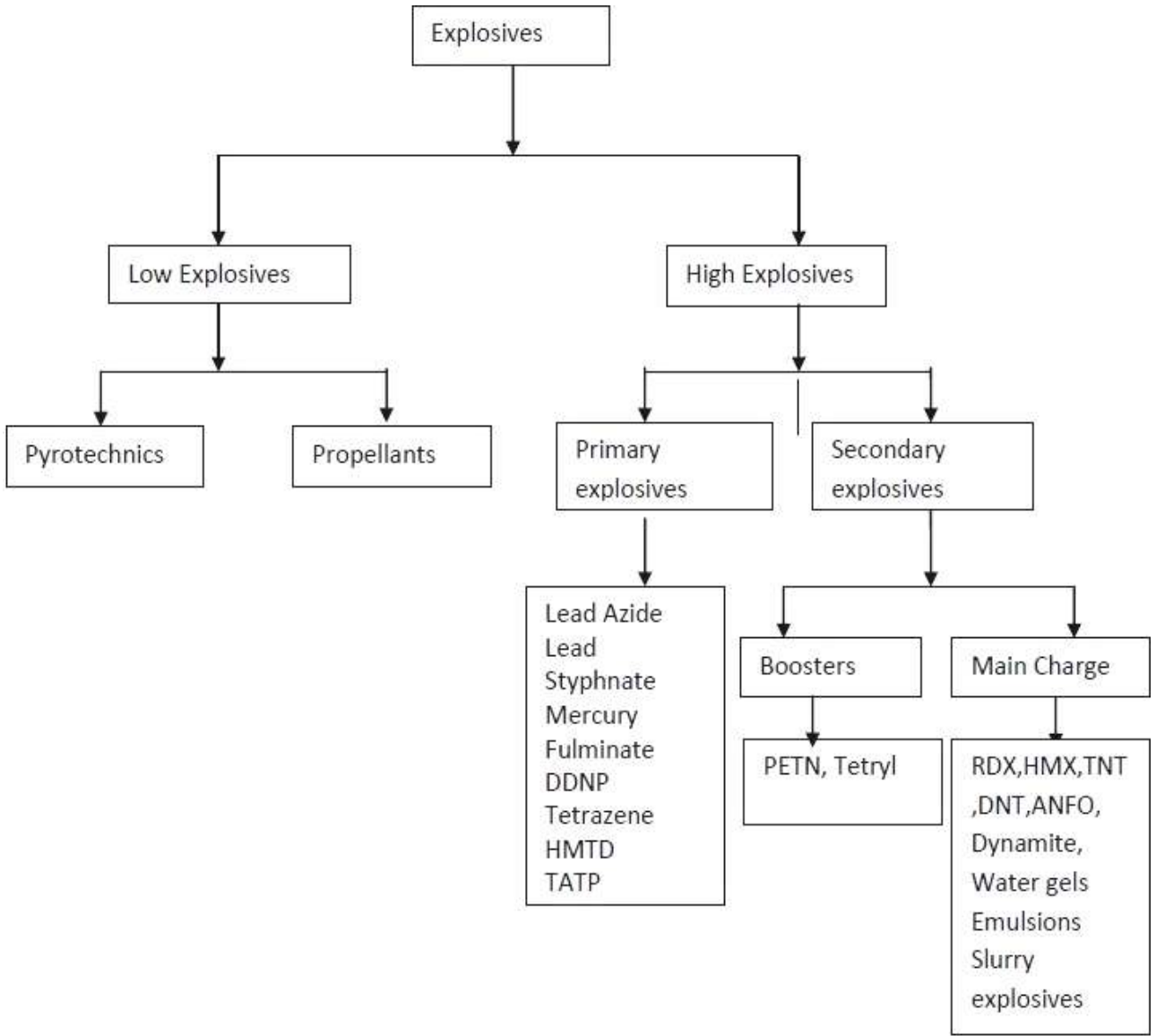
Three Ways In Which A Containers Stressed Beyond its Design Strength May Breach



- (١) ميكانيكيا - الصدمات والاحتكاكات والضربات القوية على اجسام العبوات مما يقلل سماكتها وحدث انطعاجات ومن ثم انفجار اذا ما توفرت وسيله حرارية بسيطة.
- (٢) حراريا - ارتفاع درجه حرارة جسم العبوات مما يساهم في ارتفاع السوائل داخل العبوات والخزانات وبالتالي حدوث ضغط داخلي اكثر من الضغط الذي يتحمله جسم السائل.
- (٣) كيميائيا - عن طريق حدوث تفاعلات كيميائية بين المواد عند اختلاطها او حدوث تغييرات كيميائية لسوائل المواد المضغوطة.



المتفجرات



- ١- متفجرات عالية الخطورة - (متفجرات أولية) رئيسية ، أزيد الرصاص، الرصاص، الزئبق، الفلمينات، التترازين ،ثلاثي الاسيتون ثلاثي البيروكسيد (متفجرات ثانوية) محرصة (خماسي ارثريتول رباعي النترات) العبوة الرئيسية (الديناميت، تي ان تي ، دي ان تي ، انفو، مستحلبات ،طين متفجر والهلاميات المائية المتفجرة)
- ٢- متفجرات منخفضة الخطورة - مفرقات والعباب نارية و متفجرات دافعة.



التصنيف العام للمتفجرات

التصنيف

نوعية المتفجر

المكونات الاساسية

Explosive Category	Explosive	Major components
Low explosives	black powder	potassium nitrate, charcoal, sulfur
	smokeless powder:	
	single base –	Nitrocellulose (NC)
	double base –	NC + nitroglycerin (NG)
	triple base –	NC + NG + nitroguanidine
High explosives: Primary	nitroglycerin	1,2,3-trinitroxypropane
	mercury fulminate	Hg(CNO) ₂ - Mercury in nitric acid + ethanol
	silver azide	AgN ₃ colorless solid
	TATP	triacetone triperoxide
High explosives: Secondary	dynamite	NG, ammonium and sodium nitrate, dinitrotoluene, etc.
	DNT	Dinitrotoluene
	TNT	2,4,6-Trinitrotoluene
	PETN	Pentaerythritol pentanitrate
	RDX	cyclotrimethylene-trinitramene
	HMX	cyclotetramethylene-tetranitramene
	C4	RDX + diethylhexyl (plasticizer) + motor oil
	Tetryl	2,4,6-trinitrophenylmethylnitramine
	Tovex (water gels)	aqueous ammonium nitrate + methylammonium nitrate
	Semtex	PETN + RDX
High explosives: Tertiary	ANFO	ammonium nitrate + fuel oil
	ANNM	ammonium nitrate + nitromethane

Primary explosives are highly reactive to shock, heat, and friction, and thus easily detonated. Nitroglycerin, mercury fulminate, and silver azide are examples. They are often used as primers to detonate a main explosive charge. **Secondary explosives** are less sensitive to heat and shock and can withstand rough handling. They require an *initiator* such as a blasting cap or electronic match to detonate. Dynamite, TNT, RDX, PETN (Pentaerythritol tetranitrate), and C4 are all examples of secondary explosives.

خلاصه باجهره استكشاف آثار المتفجرات ومحدودياتها

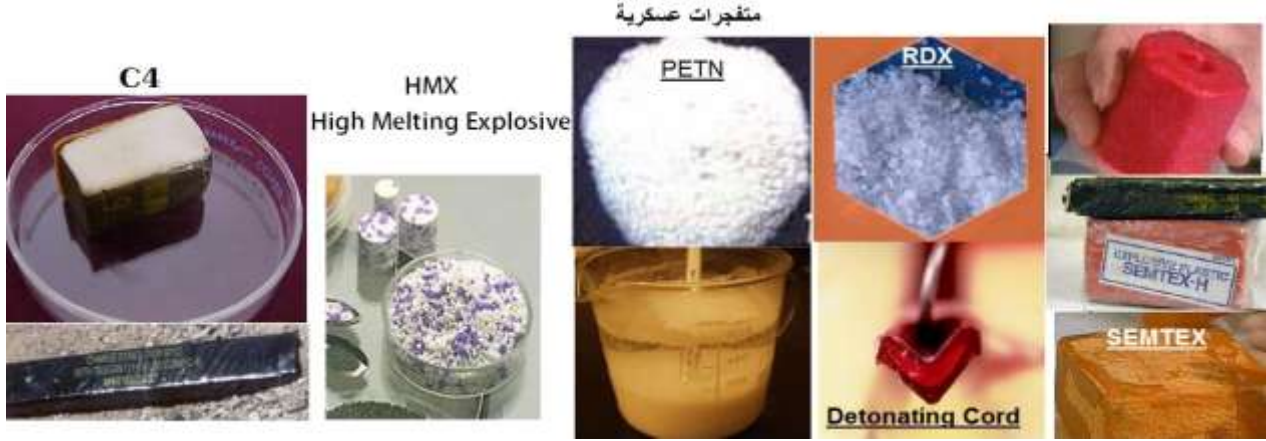
Summary of Trace Detector Limits

التقنية	الطور	نوع المتفجرات	مدى الاكتشاف
Technique	Phase	Explosive	Detection Limit
EPA 8330	Soil extraction	TNT, HMX, RDX, TNB, tetryl, others	<1 ppm
Color tests	Soil extraction	TNT, RDX, DNT	Low ppm
Immunoassay	Soil extraction	TNT	Low or sub ppm
IMS	Vapor/Soil extraction	TNT, RDX, PETN	0.3 ppt
GC/ECD	Vapor/Soil extraction	Nitro-organics	ppt
GD/chemiluminescence	Vapor/Soil extraction	Nitro-organics	ppt
ECD	Vapor/Soil extraction	Nitro-organics	<ppb
MS	Vapor/Soil extraction	All	fg
LIF	Vapor	TNT	40 ppt (est.)
FMIR	Vapor/Soil extraction	TNT, RDX, PETN	ppt
SERS	Soil extraction	TNT	pg
Polymer/SAW	Vapor	Nitroaromatics	<ppb
Polymer/TFR	Vapor	Organic compounds	>ppm
Polymer/Dye	Vapor		>ppm
Canine	Unknown	Uncertain	~10 ppt
Microbe	Soil		

EPA 8330	معيار ٨٣٣٠ (HPLC)	GD/Chemluminescence	
Color Tests	اختبارات وهج الالوان	LIF	تألق ضوئي مستحث ليزر
Immunoassays	تقنيات المقايسة المناعية	FMIR	تردد الأشعة تحت الحمراء
IMS	مطياف أيوني متنقل	SERS	المطياف السطحي المحسن
GC/ECD	كروماتوجرافيا غازية	Polymer /SAW	بوليمر موجات صوتية
ECD	جهاز التقاط الإلكترون	Polymer /TFR	بوليمر Thick Film Resist
MS	مطياف الكتلة	Polymer / Dye	بوليمر الاصبغ
Canine	الكلاب المدربة	Microbe	مستشعرات ميكروبيه

تصنيف المتفجرات من حيث الاستخدامات

Commercial Explosives -ANAL ,ANFO ,Black Powder, Dynamite , Nitroglycerin , Smokeless Powder ,TNT, Urea Nitrate	تجارية
Military Explosives - C4 , HMX , PETN ,RDX , Semtex	عسكرية
Improvised Explosives - HMTD , TATP	مرتبلة (خلط وتصنيع محلي)



تعليمات لسلامة المحققين اثناء المعاينة ورفع الانقاض بحثاً عن الادلة وعينات الانفجارات

١. لا تلمس أو تزيل العبوة ولا تمرر الاجسام المعدنية فوق العبوة المتفجرة .
٢. لا تفتح العبوة باليدين ولا تغمرها في الماء ولا تثقب العبوة أو تحاول كشط أي شي عليها.
٣. عدم سحب الخيوط أو الأسلاك أو أي شي متصل بالمتفجرات.
٤. تعامل مع الحزمة وحدها مع وجود جهاز توقيف الذبذبات .
٥. عدم تصديق صحة وحقيقة العلامات الموجودة على العبوة.
٦. عدم نقل المتفجرات أو شيء مشتبه به الى مكتب أو مبنى مأهول ويتم التعامل معها في اماكنها .
٧. لا تستخدم الراديو وأجهزة الاتصال بالقرب من المتفجرات.
٨. إخلاء الناس إلى مسافة آمنة وبعيدة عن الخطر (دائماً ابعاد الاشخاص وليس المتفجرات).
٩. عدم توجه ضوء الفلاش أو أي اجهزة حرارية على المتفجرات.
١٠. إزالة جميع العناصر القابلة للاشتعال من حول المتفجرات أو الاجهزة المشكوك فيها.
١١. فتح النوافذ والأبواب وإبعاد المواد الخطرة تحسباً لحالة الانفجار وتقليل آثاره ان حدث.
١٢. وضع اكياس من الرمل وحواجز قوية حول الجسم القابل للتفجير ولكن دون تغطيته أو تحريكه .
١٣. لا تسمح بدخول الأشخاص مرة أخرى حتى يتم إزالة الأشياء الخطرة عن طريق خبراء المتفجرات.
١٤. يمكنك استعادة أي شي قابل للاستعادة ولكن لا يمكنك جعل الميت حيا (لا تكن بطلاً ميتاً).
١٥. يفضل التعامل مع المتفجرات بالروبوت والكاميرا وعن بعد لمعرفة المكونات وتصميمها.



الانفجار الغباري

(Dust Explosions)

الانفجار الغباري هو الاحتراق السريع للجسيمات الدقيقة العالقة في الهواء داخل مكان مغلق ، يمكن أن تحدث الانفجارات الغبارية في حالة وجود أي مادة مبعثرة من المسحوق القابل للاحتراق ومنتشرة بتركيزات كافية في الغلاف الجوي ومحيط المكان المغلق أو في أي وسط مؤكسد غازي آخر



مثل الأكسجين النقي ، في هذه الحالات تعتبر الجزيئات المنتشرة والمليئة بالمكان وقود سريع الاشتعال وقابل للانفجار ويعرف بانفجار الوقود والهواء ، تعد الانفجارات الغبارية من المخاطر المتكررة في مناجم الفحم وصوامع الغلال وتخزين الحبوب وورش ومصانع المعادن والبيئات الصناعية الأخرى ، الجدير بالذكر بان الأسلحة الحرارية تستخدم هذا المبدأ عن طريق إشباع منطقة الانفجار بمادة قابلة للاشتعال ثم إشعالها لإنتاج الانفجار الغباري ، تعتبر هذه الانفجارات من ضمن

الأسلحة الاخطر بعد النووية ، في حالة حدوث احتراق سريع في مكان محصور ، يمكن أن تتراكم ضغوط زائدة هائلة ، مما يتسبب في أضرار كبيرة في الهيكل الإنشائي مع توليد حطام متطاير ، يمكن أن ينتج عن الإطلاق المفاجئ للطاقة من الانفجار موجة صدمة تحدث إما في الهواء الطلق أو في مكان محصور.

إن كانت سرعة انتشار اللهب بسرعة أقل من سرعة الصوت ، فإن هذه الظاهرة تسمى أحياناً (الاحتراق) ومن الشائع استخدام كلمة (انفجار) للتعبير عن الظاهرتين، يمكن تصنيف الانفجارات الغبارية على أنها إما (أولية) أو (ثانوية) قد تحدث الانفجارات الغبارية الأولية داخل الحاويات والعبوات ومعدات العمل ويتم التحكم فيها بشكل عام عن طريق تخفيف الضغط من خلال شبكات مجاري لتخفيف الضغط وسحب الغبار، مصممة ومبنية لهذا الغرض تصل إلى الجو الخارجي ، الانفجارات الغبارية الثانوية هي نتيجة تراكم وانتشار الغبار داخل المبنى مرة أخرى نتيجة للانفجار الأولي مما يؤدي إلى انفجار أكثر خطورة يمكن أن يؤثر على الهيكل الإنشائي للمباني والمرافق الصناعية بأكملها .

هناك خمسة شروط ضرورية لحدوث الانفجار الغباري

(١) غبار قابل للاشتعال .

(٢) انتشار الغبار في الهواء بتركيز عالي.

(٣) وجود عامل مؤكسد (عادة الأكسجين الجوي).

(٤) وجود مصدر اشتعال (مصدر حراري).

(٥) وجود منطقة محصورة - كبناء مغلق أو محصور.

هناك العديد من المواد الشائعة والقابلة للاحتراق تستطيع أن تولد انفجارات غبارية مثل الفحم ونشارة الخشب ونخالات الحبوب ، يمكن أيضاً أن يسبب انتشار غبار العديد من المواد العضوية العادية سحابة غبار خطيرة ، مثل الحبوب والدقيق والنشا والسكر والحليب المجفف والكاكاو والقهوة وحبوب اللقاح ، يمكن أن تشكل البودرة الناعمة للمعادن مثل الألمونيوم والمغنيسيوم والتيتانيوم (معلقات متفجرة في الهواء). يمكن أن ينشأ الغبار المتفجر من أنشطة مثل نقل الحبوب أو برادة المعادن ، كما يؤدي استخراج الفحم إلى تكوين غبار الفحم القابل للانفجار في حالة توفر مصدر حراري.

الانفجار الاحتراقي

(Combustion Explosions)

أكثر الانفجارات الناتجة بسبب احتراق الوقود الهيدروكربوني القابل للاشتعال هذه انفجارات احتراق وتتميز بوجود وقود مع الهواء كمؤكسد. احتراق الانفجار قد يشمل أيضاً الغبار. في انفجارات الاحتراق ، تكون الضغوط المرتفعة تم إنشاؤه عن طريق الاحتراق السريع للوقود والإنتاج السريع لكميات كبيرة من الاحتراق المنتجات الثانوية والغازات الساخنة. لأن هذه الأحداث من المحتمل أن تصادفها النيران المحقق ، انفجارات الاحتراق تعتبر هنا كنوع منفصل للانفجار، تصنف تفاعلات الاحتراق إما على أنها احتراق أو تفجير ، اعتماداً على سرعة انتشار مقدمة اللهب عبر الوقود ، تفاعلات الاحتراق التي تكون فيها سرعة التفاعل أقل من سرعة الصوت فيها وسيط الوقود غير المتفاعل ، التفجيرات هي تفاعلات احتراق تكون سرعته التفاعل أسرع من سرعة الصوت في وسط الوقود غير المتفاعل.

يمكن تصنيف عدة أنواع فرعية من انفجارات الاحتراق وحسب أنواع الوقود ، أكثر أنواع الوقود والمواد القابلة للاحتراق بشكل انفجاري :-

(١) الغازات القابلة للاشتعال

(٢) أبخرة السوائل القابلة للاشتعال

(٣) الغبار القابل للاشتعال

(٤) الدخان والمنتجات القابلة للاشتعال من الاحتراق غير الكامل (انفجارات الباكدرات)

إعادة تجميع شظايا ومخلفات أجهزة التفجير

في مراحل جمع الأدلة والأثار المادية والتعرف عليها في أماكن حوادث الانفجارات ، يتم تجميع اجزاء وقطع الاجهزة والمعدات والالات التي تم استخدامها في حوادث التفجيرات واعادة تركيبها لمعرفة شكل ونوعيه الاداة المستخدمة سواءً كانت أجهزة الكترونية ثانوية أو شظايا معدنية احتوت على العبوات المتفجرة ، يتم تجميع الاجزاء وفحصها لمعرفة نوعية الاجهزة والمعدات التي استخدمت في حادثة التفجير ، وعلى ضوء

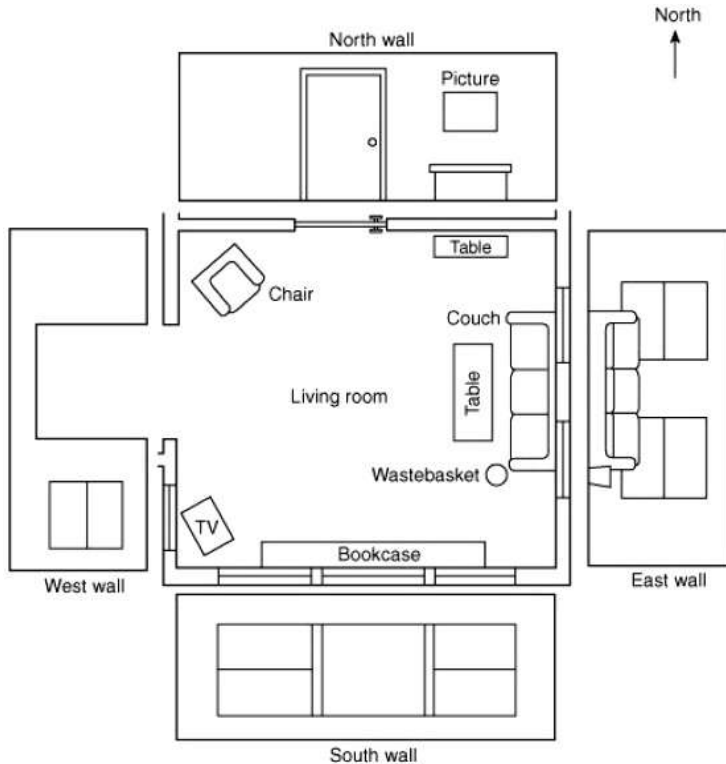


Improvised explosive device reconstruction

هذه المعلومات ونتائج اجهزة كشف نوعية مواد الانفجار وبعد الرجوع الى مكتبة البيانات الفنية والجنائية لدى المحققين سيتم تحديد الاجهزة وطريقة التفجير والمواد المستعملة ، ومع المزيد من التحريات وجمع المعلومات وربطها مع الاستنتاجات ونتائج وبيانات التحقيقات ومكتبة المعلومات لدى الجهات الامنية سيتم البدء في تحديد الجهة المسؤلة وآلية التنفيذ .

إعادة محتويات مكان الانفجار

محاولة إعادة محتويات مكان الانفجار بقدر ما يمكن يساعد المحققين في تكوين فكره واضح وتصور عن كيفية آلية حدوث الانفجار من خلال بالتعرف على المحتويات تموضعها وأماكنها واتجاهها قبل الانفجار .



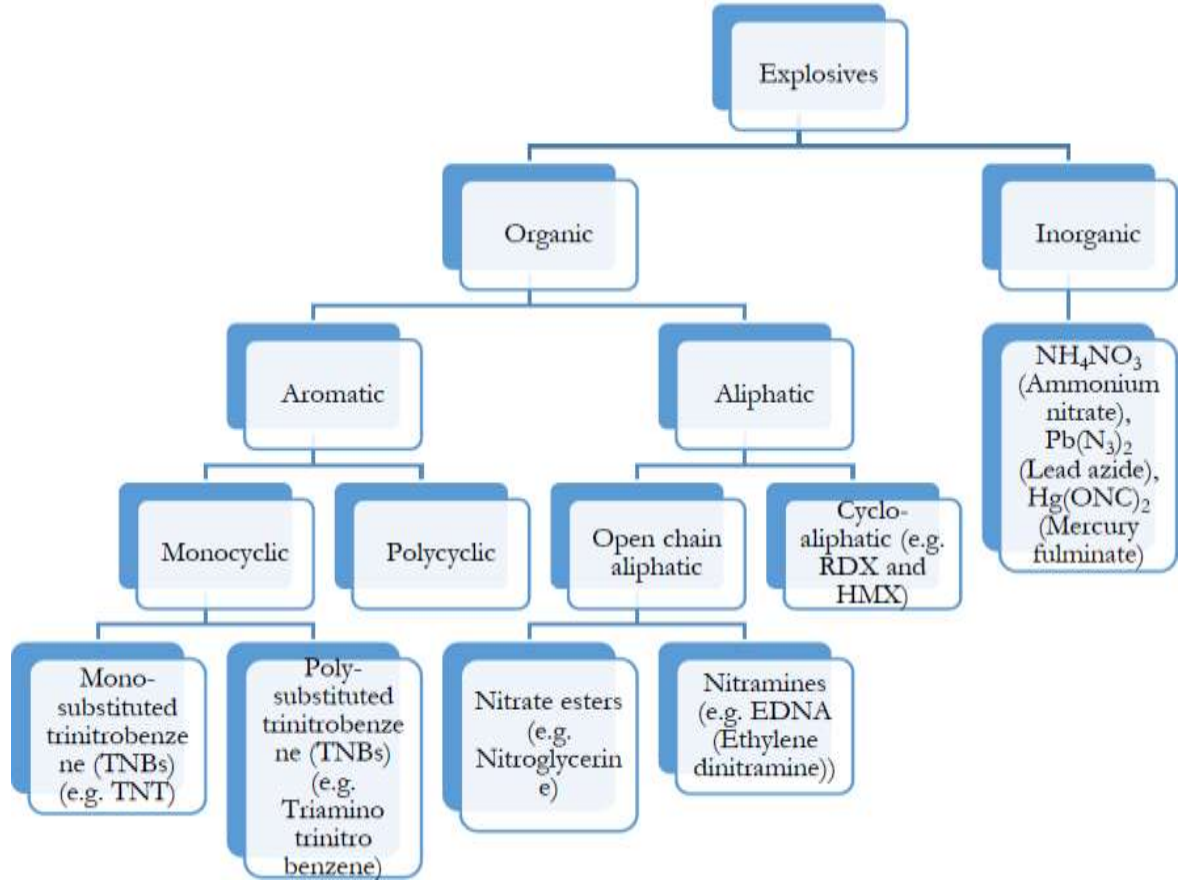
تحديد بقعه ومكان الانفجار

Determine the Seat Of Explosion

يعرف مكان الانفجار على أنه نقطة بداية الانفجار أو مقر ومكان حفرة الانفجار التي أحدثتها المواد المتفجرة في بداية الانفجار ، وهي المكان والمركز السطحي للانفجار أو المنطقة التي تعرضت لأكبر قدر من الضرر ، حجم هذه الحفرة (مكان التفجير) يختلف باختلاف قوة الانفجار وحجم المواد المتفجرة ونوعية سطح المكان المنفجر وقوة صلابته ، بقعة الانفجار لها مؤشرات تبين اتجاه الانفجار ووضعيات المتفجرات وحجم العبوة المتفجرة الرئيسية ، من خلال المقارنة والفحص والمعينة لموقع الانفجار وما ترتب عليه من اضرار وحجم الخسائر وشدة الدمار .



أنواع المتفجرات العضوية والمتفجرات غير العضوية



متفجرات عضوية

عطرية و الأليفاتية

عطرية - إحدادي الحلقات - متعدد الحلقات أو ثنائي الحلقات

أحدادي الحلقات - إحدادي الاستعاضة والتبديل (ثلاثي نيتروبنزين وقي أن تي)

متعدد الاستعاضة والتبديل (ثلاثي النيتروبنزين وثلاثي امينو البتروين)

الأليفاتية - (سلسلة مفتوحة) ذات سلاسل مفتوحة نترامينز (EDNA) إيثيلين ثنائي النترامين ، نترات

السترات املاح حامضية عضوية و نيتروجليسرين.

سايكلو-أليفاتية دوائر مغلقة (RDX & HMX)

متفجرات غير عضوية

نترات الامونيوم - ازيد الرصاص ومركبات الفلورينات والزئبق

الديناميكا الحرارية

ثرموديناميكا كيميائية (علم الحركة الحرارية الكيميائية)

(Chemical Thermodynamics)

هناك الكثير من مصادر الطاقة بمختلف أنواعها ، الطاقة الكهربائية ، والطاقة الحرارية ، والطاقة الميكانيكية والطاقة الضوئية ، والطاقة الكيميائية ، والطاقة النووية ، والطاقة الإشعاعية ، حيث يمكن لأنواع مصادر هذه الطاقات ، في ظروف معينة (بالضغط أو الحرارة أو التسخين أو الاحتكاك) ان تتحول من طاقة الى اخرى ليستفاد منها ..، الثرموديناميكا يعتبر علم الحرارة والعمل ، يهتم بالعلاقة الكمية بين الحرارة والأشكال الأخرى للطاقة ، أي ان العلم الذي يدرس تحولات الطاقة من شكل الى آخر ، ويهتم بدراسة التحولات الفيزيائية والكيميائية ، أحد فروع علم الحركة الحرارية المهتم بدراسة الحركة الحرارية في الأجسام والأنظمة ، وتتعلق الثرموديناميكا الكيميائية بدراسة علاقة الحرارة والشغل بالتفاعلات الكيميائية أو علاقتهما بالتغيرات الفيزيائية لحالة نظام يتبع قوانين الثرموديناميكا ، متضمنة القياس المعلمي للعمليات المختلفة وكذلك تطبيق الطرق الرياضية في دراسة مسألة التفاعلات والتغير الطبيعي التلقائي الذي يحدث في عمليات مختلفة ، تنطلق الثرموديناميكا الكيميائية من قوانين الديناميكا الحرارية (النظرية الميكانيكية للحرارة) الموضح فيها مبادئ الكيمياء الحرارية ، بغرض الحصول على توازن ثرموديناميكي في التفاعلات الكيميائية وكذلك الميول للحدوث والتغير مع الزمن ، أي أن الحرارة الناتجة عن عملية الاحتراق لها علاقة بالثرموديناميكا ، نتيجة لهذه العوامل وما ينتج عنها فهناك فائدة من علم الثرموديناميكا ، ويستفاد منها محققو حوادث الحرائق والانفجارات لمعرفة كيفية حدوث التفاعلات ولماذا تحدث ، وما هي تغييرات الطاقة المصاحبة للتفاعلات الكيميائية سواءً في داخل التفاعلات نفسها أو في الوسط المحيط بها ، يمكن القول بأن الفائدة المرجوة من دراسة قوانين الديناميكا الحرارية أنها تمكن المحققين من معرفة امكانية حدوث التفاعلات الكيميائية وما قد يصاحبها ، أو عدم إمكانية حدوثها .

قوانين الثرموديناميكا

القانون الأول للديناميكا الحرارية - قانون حفظ الطاقة ، ان الطاقة لا تفنى ولا تستحدث يمكن نقلها من مكان الى آخر أو تحويلها من شكل الى آخر أثناء التفاعلات أو التغييرات الكيميائية ، بمعنى أن طاقة النظام المعزول عن محيطه تظل ثابتة.

القانون الثاني للديناميكا الحرارية - قانون يبين اتجاه سير ظواهر تحدث في الطبيعة ، مثل انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى البارد.

القانون الثالث للديناميكا الحرارية - هذا القانون يؤكد عدم بلوغ الصفر المطلق لدرجة الحرارة.

تنقسم التفاعلات الكيميائية حسب التغير الحراري إلى نوعين

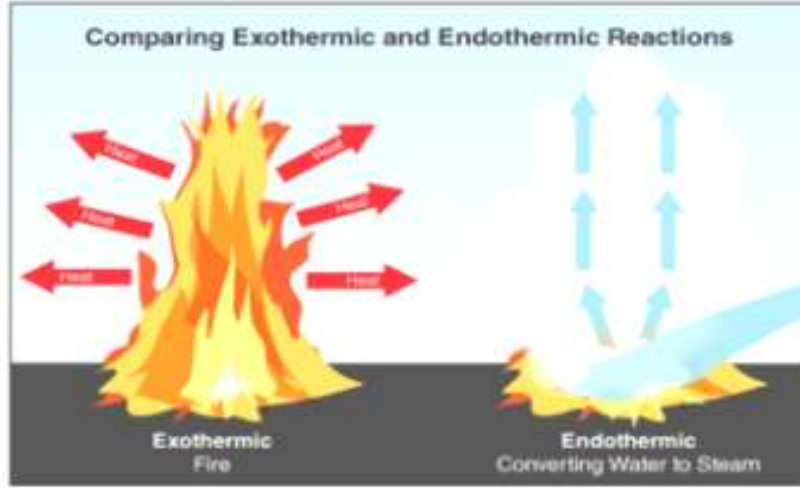
- تفاعلات طاردة للحرارة (Exothermic Reactions)

وهي تفاعلات كيميائية يصاحبها ظهور طاقة حرارية كنتاج من نواتج التفاعل.

- تفاعلات ماصة للحرارة (Endothermic Reactions)

وهي تفاعلات كيميائية يصاحبها امتصاص طاقة حرارة المحتوى الحراري.

التفاعلات الكيميائية واتحاد بعض المواد مع الأكسجين تكون مصحوبة بتغيرات تؤثر على كمية الحرارة ويستدل على ذلك من خلال عملية التأكسد وعملية الاحتزال .



التفاعلات الطاردة للحرارة هي بمثابة الحرائق ، أما التفاعلات الماصة للحرارة فيمكن أن نقول بأنها متمثلة في عملية إطفاء الحريق بامتصاص الحرارة عن طريق المياه وتحويلها إلى بخار .

الانتروبي (Entropy) - قياس لعدم الترتيب وللحالة العشوائية أو للفوضى ضمن جملة أو نظام مغلق وكلما ازداد عدم الترتيب كلما ازدادت الانتروبي، جميع التفاعلات الكيميائية والتحويلات الفيزيائية يرافقها زيادة في عدم الانتظام ، زيادة في العشوائية أي زيادة في قيمة الأنتروبي.

الانتالبية (Enthalpy) - مقياس للطاقة الكلية لنظام ترموديناميكي ، هي تغيرات الطاقة تحت ضغط ثابت ، وهي حرارة التفاعل تحت ضغط ثابت المحتوى الحراري للجملة ، الكيمياء الحرارية تهتم بدراسة تغيرات التفاعلات الكيميائية بالأثر الحراري للتفاعل كونها تعتمد على مبدأ تغير الطاقة في كل التحويلات الفيزيائية للمادة من انصهار وغليان .. الخ أو التحويلات الكيميائية (التفاعلات).

الفصل الثامن

استفسارات المحققين وأسئلة التحقيق

Inquiries Of Investigators & Investigation's Questions

استفسارات المحققين وأسئلة التحقيقات - محتويات حقيبة المحقق المختص في تحقيقات الحرائق المقصود بمعاينة مكان الحريق وكيف تتم - الطريقة الصحيحة لرفع العينات والأدلة من مكان الحادث - أنواع الآثار المادية - طريقة حفظ الآثار - طريقة دخول مكان الحريق لغرض المعاينة طريقة كشف مسببات الحرائق ذات المنشأ الكهربائي - أسباب حوادث حرائق العمدة والتخريب تصوير مكان الحريق - ادوات المحقق في جمع مصادر المعلومات - قواعد التحقيقات والاستفسارات - الأسئلة الشائعة التداول في تحقيقات حوادث الحرائق - إجراءات وقواعد تسهم في تحديد اسباب الحرائق - البحث عن المواد الغريبة والمساعدة على الاشتعال فحص الدوائر الكهربائية - تصورات عن كيفية حدوث الحريق خطوات وتساؤلات التحقيق - البحث عن الأدلة في موقع الحادث (اسلوب الشكل الرباعي ، طريقة الشريط ، طريقة شكل الشبكة ، الشكل الحلزوني ، الدائرة الكاملة) كيفية امتداد النار وانتشارها - من الاسفل الى الاعلى - جانبياً عن طريق الاشعاعات الحارة - التوصيل وقابلية الاتصال والملامسة - بواسطة انتقال الغازات والأبخرة ظاهرة الارتداد الاشعاعي - مؤشرات على حدوث ظاهرة (الباكدرافت) إجراءات تفادي حدوث انفجار (الباكدرافت) ظاهرة الاشتعال الوميضي العابر والعلامات الوشيكة على حدوثها - معرفة اسباب الحرائق بشكل عام المؤشرات والدلائل على احتمالية حدوث حرائق العمدة - خطوات التحقيقات

استفسارات المحققين وأسئلة التحقيق في حوادث الحرائق

ترتيب إجراءات التحقيق وبيان سبب الحريق وطريقه اكتشاف الأدلة من خلال احاطة مكان الحريق والمعاينة وبدء اجراءات التحقيق ، تعددت الكتب والمطبوعات التي تتحدث عن علم التحقيق في حوادث الحرائق من حيث أسباب حوادث الحريق المعروفة بدون التطرق للآلية العلمية المنهجية والخطوات التي يجب على المحقق أو فريق التحقيق تتبعها والقيام بها لإثبات سبب حدوث الحريق وطريقة حدوثه وكيفية انتشاره يعتبر محقق حوادث الحريق في الدفاع المدني بمثابة خبير اطفاء في التحقيقات في مثل هذا النوع من الحوادث يجب أن يمتلك دراسة كافية وخبرة تؤهله لان يكون خبير في تحقيقات حوادث الحرائق وملم بجميع تفاصيل الحادث ، هناك الكثير من الاستفسارات والتساؤلات التي تواجه خبراء التحقيقات اثناء مباشره مهامهم وعند معاينة وفحص مكان حادثة الحريق ، من المهم ايجاد مبررات وتفسيرات فنية وعلمية مقنعة ومنطقية لكل ما يتم طرحه من تساؤلات ، لغرض صياغة الفرضيات من منظور علمي متفق عليه وبما يطابق طبيعة الاحداث وتسلسلها ويتفق مع تسلسل وتطور مراحل الحريق وكيفية حدوثه وانتشاره ، قد يجد محققي حوادث الحرائق صعوبة تستدعي وقت لفهمها في بعض الظواهر والاحداث التي يجدها في حرائق العمدة والحرائق المفتعلة بتقنيات حديثة ومرتب لها مسبقا ، أما الحرائق الغير متعمدة تقل التساؤلات بشأنها بمجرد معرفة كيفية حدوثها وسبب نشوبها.

محتويات حقيبة المحقق المختص بالتحقيق في حوادث الحرائق

تتنوع محتويات حقيبة المحقق المختص في حوادث الحريق حسب الإمكانيات المتوفرة وحسب مقدرة الأجهزة المتخصصة على توفير الإمكانيات لطواقم التحقيق وفي الغالب تحتوي مثل هذه الحقائق على معدات الرفع والبحث في المخلفات ومعدات قياس المسافات والأبعاد وأخرى تحتوي أجهزة الكترونية مثل أجهزة قياس مستوى الإشعاع وأجهزة قياس التدرج الحراري وكاميرا تصوير رقميه ذو دقة عالية وعدسات مكبره وأكياس بلاستيكية لحفظ الأدلة.

ما هي المعاينة وما المفصود بمعاينة المكان وكيف تتم

من السهل أحيانا على المحقق في حادث حريق بان يبدأ بكل سهولة اجراءات المعاينة وفحص مكان حادث الحريق إذا كان متواجداً مكان الحريق ومشرف على عملية الإطفاء ، ولكن هناك بعض الصعوبات في حالة تم استدعاء المحقق للتحقيق في حادث حريق حدث من فتره ، حيث ان عملية المعاينة والتحقيق ستكون اكبر واشمل وتستدعي وقت اطول وجهد مضاعف ، لأن عنصر الزمن يعتبر مهم جداً ومن الواجب وضع خطه معاينة لمسرح الحادث ومن ثم القيام بعمل فحص شامل محيط منطقة الحادث وبالتسلسل ووضع مخطط لما تم معاينته وفحصه اولاً بأول ، تبدأ عملية التحقيق بالمعاينة وفحص مكان الحادث وتسجيل

الإجابات عن أول من شاهد الحريق ، والطريقة التي اكتشف فيها حدوث الحريق ، ومكان محتويات النار ولون اللهب والدخان ، ومكان تواجد الشهود أو من رأوا الحريق أولاً ، سواء كانوا في المكان عند حدوث الحريق أو وصلوا للمكان بعد حدوث الحريق ، يعتبر وقت حدوث الحريق مهماً جداً وهو عامل مساعد في تحديد سبب الحريق ، هل وقت حدوث الحريق ظهراً أو صباحاً أو ليلاً ، أو في ساعة متأخرة من الليل وقت حدوث الحريق واكتشافه له دلالات على حجم الحريق وسرعة اكتشافه ، وله توقعات بالنسبة للمحققين ، وكذا الجهة أو الناحية التي تم اكتشاف الحريق منها ، هل تطلع على أماكن مسكونة وحركه متواصلة وتواجد اشخاص أو المرور منها بطريقة نشطة وحركة مستمرة ، فانه من السهل اكتشاف حدوث الحريق قبل انتشاره ويصبح من السهل معرفة أسباب حدوثه ، موقع الحريق والمحتويات التي تعرضت للحريق وأهمية المكان وحجم الحريق تعتبر من المؤشرات المهمة لاتجاه التحقيق وأهمية التحقق والمعاينة لمعرفة سبب حدوثه أضافاً الى اتجاه الدخان واللهب ولونها كونها من الدلالات والمؤشرات التي تساهم في معرفة نوع الحريق ونوع المواد المشتعلة.

الطريقة الصحيحة لرفع الدليل من مكان الحادث

من أهم الضروريات في اجراءات تحقيقات الحوادث ، اتباع الطرق الصحيحة في التعامل مع الآثار المادية والتي من المحتمل بان تكون دليل مهم واثبات على حدوث الحريق ، ان كانت الآثار المادية ظاهرة وجليّة فيتم رفعها بحرص وعناية والحفاظة عليها دون تضررها وتلفها مما يفقدها قيمتها ، وذلك بوضعها في أوعية محكمة الاغطية والغلق دون لمسها باليد المجردة وإنما التقاطها بالكفوف المطاطية ودون تعرضها للملوثات تمهيداً لنقلها الى المختبر للكشف عليها بواسطة الأجهزة العلمية الحديثة مثل اجهزة الكروماتوجرافيا لاكتشاف واستخلاص مكونات الحرائق لمعرفة المواد التي ساعدت في الاشتعال ونوعيتها ومكوناتها .

أنواع الآثار المادية

آثار مادية ظاهره ترى بالعين المجردة وهناك آثار مادية مخفية لا ترى بالعين المجردة بل يتم الكشف عنها في منطقة الحادث بالبحث عنها بين الحطام والأنقاض ومخلفات الحريق لغرض فحصها في المختبرات بالتحليل والأجهزة العلمية ، تعتبر طبيعة الأثر المادي مهمة من حيث كونه صلب أو سائل أو غاز ومن حيث الحجم سواء كانت آثار مادية كبيرة أو آثار مادية صغيرة أو دقيقه جدا وهذا ما يجعلها آثار مادية مباشرة أو آثار مادية غير مباشرة أو آثار مادية ملازمه أو مصاحبه أو آثار تتبع لمسار أو المصدر أو تأثر لمادة اخرى بتفاعل و خلط ، أثر المادة على مادة أخرى.

طريقة حفظ الآثار المادية (الدليل)

في الحالات التي يكون هناك أكثر من دليل يوضع بأكياس من البلاستيك أو وعاء معدني أو إنا زجاجي حسب طبيعة الأثر المادي وحسب تسلسل وجودها ويكتب على الكيس أو العلبة مكان وجودها وتعطي رقم تسلسلي ويمنع الكتابة على الدليل أو الأثر المادي ، تحفظ بمكان آمن وتسلم الى مختبرات الاجهزة الجنائية للفحص والاستدلال بنتائجها.

طريقة الدخول لمكان الحريق لغرض المعاينة والفحص

يجب أن تكون بشكل منتظم وبشكل حلزوني إما من الداخل للخارج أو العكس والانتباه للأرضية والبحث بطريقة الالتواء وبالأتجاهين والإمام والمعرفة الجيدة باتجاهات النيران في المكان ويتم ذلك باتجاه الأثر الكربوني على الجدران والممرات وبقايا الأثاث المحترق وهناك طريقه تستخدم في المساحات الكبيرة مثل المزارع والمصانع الكبيرة حيث تقسم مساحة مكان الحادث إلى قطاعات طوليه وعرضيه بمسافة تتراوح بين مترين وأربعة أمتار وتحدد الأقسام بشريط تحذير واضح ومثبت أحد أطرافه بنقطة البداية والطرف الأخر في نهاية القطاع المحدد المراد البحث فيه ومن الجانبين ويبدأ المحقق من أحد الأضلاع حتى يصل لنهايته ثم يعود بالاتجاه المعاكس من الاتجاه الأخر وهكذا ، وهناك أيضا طريقه تسمى بتقسيم المربعات وهي تقسيم المكان لمربعات هندسية حسب طبيعة المكان ويعطى كل مربع رقم أو رمز يوضحه ثم يبدأ المحقق بتفتيش كل مربع على حده ومن ثم ينتقل للمربع الأخر حسب الترتيب الذي يحدده مسبقا بهدوء وعناية بحيث لا يترك أي جزء بدون فحص .

طريقة كشف سبب حرائق الكهرباء

عند حدوث انصهار للسلك النحاسي نتيجة تلف العلاف العازل فان آثار الانصهار تظهر عند نقطة التماس فقط ، كذلك النحاس المنصهر يمتص شيئا من الأكسجين ويتحول إلى ثاني أكسيد النحاس ويسمي هذا النوع من التماس الكهربائي التماس الغني بالأكسجين ، أما إذا كان التماس الكهربائي بفعل الحريق أي حدوث التماس بعد الحريق فلا يعثر على ثاني أكسيد النحاس وذلك لان الحريق استهلك جميع الأكسجين الموجود بالهواء ، كذلك تلاحظ التصاق العازل بالمعدن بقوة ويكون من الصعب إزالته ك ظهور الحبات النحاسية متفرقة وعلى عدة مقاطع كذلك ملاحظة التواء السلك الحامل للتيار بشكل عشوائي غير منظم ، فحص الدوائر الكهربائية ووجود عطل فيها ، وجود موقع العطل في منطقة بداية الحريق مع توفر مواد قابلة للاشتعال قريبة من موقع العطل ، وبان التمديدات الكهربائية والمفاتيح كانت موصلة بالتيار الكهربائي .

ما هي أسباب حوادث الحرق العمد

حوادث الحريق العمد هي جريمة تحدث في الغالب للتغطية على جريمة أخرى أو يقوم بها شخص ما للاستفادة الشخصية لذلك يوجد للحرائق المتعمدة دوافع يجب الانتباه لها تفيد في عملية التحقيق ومنها عمليات الاختلاس والسرقة ، التخلص من المديونية ، المنافسة التجارية بقصد الضرر والخسارة التنافس في ذات المهنة ، الحصول على التأمين ، الابتزاز والتهديد وإيصال رسائل بين الخصوم ، الكراهية والحسد والغرور ، فسخ الشراكة وإنهاء التعاقد بإيجاد مبرر المشاكل والحريق ، التحايل على المؤسسات الحكومية والتهريب عن دفع الضرائب ، عداا شخصي وعائلي ، الهوس والأمراض النفسية واللهو بالنار والإهمال.

تصوير مكان الحريق بجميع اجزائه ومراجعته عدة مرات

من المهم جدا توثيق مراحل التحقيق بالتصوير الدقيق اثناء المعاينة والفحص والتفتيش ورفع الانقاض والمخلفات والبحث عن الأدلة والمواد الغريبة لكشف مسببات الحريق ، ينبغي أن يكون أحد أعضاء الفريق الفني لمسرح الجريمة خبير تصوير(مصور فوتوغرافي) يمكن أن يكون جهاز الهاتف النقال المزود بكاميرا أداة بديلة في حال عدم توفر كاميرا فوتوغرافية لدى فريق التحقيق.

(١) البدء في التصوير من الخارج لمنطقة وموقع الحريق وما جاورها ، لإعطاء المحقق المراجع أو المطلع تصور عن مكان الحادث بجميع تفاصيله.

(٢) التقاط صور (وفيديو) لمكان الحادث من جميع الزوايا وإظهار ابعاده وحدوده ، شاملة لمسرح الجريمة وتوضح مدخل المنطقة ، وإشارات الشوارع ، ومواقع الإنارة للشوارع القريبة من مسرح الجريمة الفعلي ، وعناوين الشوارع وتحديد الأشياء في مسرح الحادثة.

(٣) من المهم التقاط صور متعددة لجميع مرافق محيط منطقة الحريق ، الغرف والأماكن التي لم يحدث فيها الحريق او لم يصل إليها ، وينبغي أيضا التقاط صور لكل غرفة من المبنى ، حتى لو كانت علاقتها بمسرح الجريمة ليست واضحة.

(٤) يجب ان تكون عملية التصوير مرتبة ومخططة ابتداء من نقطة وجزء محدد ، من اليمين أو اليسار مع اتجاه عقارب الساعة وحسب تصميم منطقة الحادثة ، عملية التصوير متسلسلة لعدم تفويت أي جزء من مكان ومسرح حادثة الحريق .

(٥) تصوير مسرح الجريمة بحسب اتجاه عقارب الساعة قبل تغيير وضع الجثة أو أي دليل آخر داخل مسرح الجريمة وتصويره من زاويتين متعاكستين على الأقل ، ويفضل من الجهات الأربع وبهذه الطريقة لا ينقص شيء أو يختفي عن الأنظار بتداخل الأشياء.

(٦) يجب ان يكون التصوير بعدة كاميرات خوفاً من تلف بعض الصور او في حاله لم تكن جيدة .

٧) تصوير الأدلة والأماكن المهمة والجثة والمنطقة المحيطة بها مباشرة والتقاط الصور من ارتفاع السقف باتجاه الضحية وأي أدلة أخرى ، في حال توفر ذراع الكاميرا ، يبين هذا المنظور الأشياء التي تفوتنا عندما ننظر إليها من مستوى الأرض أو أرفع من مستوى العين.

٨) توثيق سجل الصور وهو عبارة عن قائمة توثق الصور الملتقطة في مكان الحادث يذكر في الهامش العلوي لصفحة الوثيقة أسم المؤسسة ورقم وعنوان القضية وأسم الضحية ووقت وتاريخ السجل وعنوان الوثيقة وموقع الصور من حيث مكان الحادث وأسم المصور ونوع الصور رقمية وملونة ، ونوع الفورمات الخاص بالفيديو مع ذكر عدد الصور والملاحظات الخاصة بكل منها.

أدوات المحقق في جمع مصادر المعلومات والحقائق حول الحادث

هناك الكثير من مصادر المعلومات وبيانات التحقيق الجنائي والفني يعتمد عليها المحققين لجمع المعلومات وبيانات الحادث والتي تركز عليها التحقيقات كحقائق وبيانات ثابتة ، تستخدم الأدوات والمصادر التالية لجمع المعلومات والحقائق :-

- ١- إفادات الشهود والمصابين - بيانات جمعها المحقق من أشخاص شاهدوا الحادثة بمن فيهم المصابين.
- ٢- السجلات الرسمية - البيانات من السجلات العامة وسجلات المؤسسات الخاصة ؛ وأجهزة وقواعد بيانات تخصصية ومهنية .
- ٣- المقابلات واستجواب الشهود والمشتبه بهم ومن شاركوا في تقديم المساعدة او تواجدوا في مكان الحادث.
- ٤- العينات ونتائج الفحوصات الجنائية - فحص علمي للأدلة المتوفرة واستخدام الأدوات والأساليب العلمية في الكشف عن اسباب الحادث / الجريمة ونتائج المختبرات لمخلفات الحادث.
- ٥- ملاحظات وتدوينات المحققين - المراقبة النظرية أو عبر الأجهزة أو كليهما ويصبح القائمون على عمليات المراقبة شهود عند الطلب.
- ٦- التحريات والمتابعة والمراقبة - كاميرات المراقبة في نفس المنطقة وما حولها وأشرطة التسجيل ، والتعقب والمتابعة في حالة الشك تجاه من يشتبه فيهم.
- ٧- الجهات الأهلية - المجاورون لمنطقة الحادث والذين شاركوا في عمليات الانقاذ والإطفاء .
- ٨- معاينة مكان الحادث - من خلال المعاينة والفحص ومن خلال الآثار المادية.
- ٩- الأجهزة الرسمية المختصة ورجال الأمن - الذين باشروا الحادث و رجال الإسعاف الذين باشروا الحادث والأطباء والمرضى بالمستشفيات ورجال الانقاذ.
- ١٠- رجال الاطفاء - تقارير وإفادات أفراد الاطفاء والإنقاذ .

قواعد يجب مراعاتها اثناء التحقيقات والاستفسارات

- ١- ان يذكر المحقق اسم الشاهد وسنة ومقر عملة وسبب تواجده في مكان الحادث او صلته بموضوع الحادث ومحل اقامته .
- ٢- ان يعنون محضر اخذ اقوال الشهود باسم لجنة التحقيق مع كتابة اسم الحادثة واليوم والتاريخ واسم المحقق او عضو فريق التحقيق وتاريخ بلاغ الحادث وتاريخ الوصول.
- ٣- كتابة الاسئلة والإجابات عليها يجب ان تكتب دون حذف او زيادة او نقصان ، كما اوردها الشاهد او من شارك في الحادث.
- ٤- الكتابة بخط واضح وبعبارة مباشرة لا تحتل أي اختلاف او تأويلات وتعدد في المفاهيم والآراء.
- ٥- ان يتم مراعاة قواعد التحقيقات المهنية واحترام حقوق الاخرين وفقا لما تنص عليه اللوائح والقوانين وان تكون مرجعية تنفيذ التحقيقات وسلطتها هي تلك التكاليفات الرسمية والقانونية التي تشكل بموجبها لجان تحقيقات الحوادث وبموجب لوائح وضوابط المؤسسات العامة والخاصة .
- ٦- ان تكون التحقيقات وما يتضمنها من استفسارات وأسئلة ذو صلة وثيقة بموضوع الحادث وما تقتضيه الحالة .
- ٧- ان لا يغيب من اذهان المحققين بان الهدف الاساسي من التحقيقات هو اظهار الحقيقة ومعرفة كيفية حدوث الكوارث والحوادث لتلافيها مستقبلا ومحاسبة المتسبب ان وجد.
- ٨- لكل نوع من انواع الحوادث اجراءات وقواعد تحقيقات مختلفة نوعا ما من حيث التشديدات والصرامة والحرص ودرجة السرية وما يتناسب مع طبيعة كل حادث (حادث مهني ، جريمة أو حادث جنائي ، حادث مقصود ، حادث تخريبي ، حادث عرضي ، حادث اهمال عمل ، حوادث الاصابات ، الخ)
- ٩- عند صياغة الأسئلة يراعى ان تكون الكتابة واضحة ودون مصطلحات انجليزية حتى لو كانت مهنية او هندسية يجب توضيح هذه المصطلحات بمعنى مفهوم لقارئ المحضر .
- ١٠- ترتب الاسئلة طبقاً لما يتطلبه الموقف وإجراء التحقيق لمعرفة الحقائق وتوضيحات حالات الغموض بمفهوم وشرح مهني وعلمي متبع في مجال تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات.
- ١١- تصاغ الاسئلة على المستوى التعليمي للشخص الذي سيتم اخذ افادته أو استجوابه لغرض استيضاح الحادث من جميع جوانبه الفنية والجنائية.
- ١٢- على المحقق ان يتجنب طرح الاسئلة بصوره توحى باتهام او أخذ اعتراف ، وان يكون طرحها بصوره استفسارات توضيحية عن ما حدث في موقع الحادث وبما شاهده من حضر او شارك او من تطرح عليه الاسئلة.

الأسئلة الشائعة في تحقيقات حوادث الحرائق

ترتيب موضوع التحقيق وبيان سبب الحريق وطريقه اكتشاف الأدلة من خلال احاطة مكان الحريق والمعاينة وبدء اجراءات التحقيق ،،، تعددت الكتب والمطبوعات التي تتحدث عن علم التحقيق في حوادث الحريق من حيث أسباب حوادث الحريق المعروفة بدون التطرق للآلية العلمية والعملية والخطوات التي يجب على المحقق أو فريق التحقيق تتبعها لإثبات سبب حدوث الحريق وطريقة حدوثه وكيفية انتشاره ،،، يعتبر محقق حوادث الحريق في الدفاع المدني بمثابة خبير اطفاء في التحقيقات في مثل هذا النوع من الحوادث لذلك يجب أن يتمتع بالدراسة الكافية والخبرة اللازمة للقيام بهذا العمل وهذا ما يلزمه من تعاون مع كل الاختصاصات الاخرى ذات العلاقة ، من شرطه وأجهزه أمنيه وطبية وقانونيه وقضائية وأدلة جنائية وخبراء كيميائيين وخبراء تحقيقات مواقع وأماكن حوادث الحرائق والانفجارات ، لان التحقيق في حوادث الحرائق وخاصة إذا كان الحادث جنائيا هو عمل جماعي عبارة عن فريق كامل يشمل خبراء مثل خبير في الأدلة الجنائية وضابط الاطفاء وخبير البصمة ومصور المعمل الجنائي وفني المختبر ،، وهناك الكثير من الاسئلة والإجراءات لكل خبير يستوضح من خلالها ما يبحث عنه من اجابات وتوضيحات :-

- ١) من أول شخص رأي الحريق ومتى كان الوقت وماذا شاهد؟
- ٢) من أين بدأت النيران؟ وما هو لون السنة النار حينها؟
- ٣) ما هي محتويات المكان وهل يوجد أجهزة تدفئه وما نوعها؟
- ٤) من كان في المكان وقت الحريق أو آخر شخص دخل المكان أو آخر شخص غادر المكان؟
- ٥) هل هذا الشخص استعمل النار ولماذا وهل هو مدخن وماذا كان يعمل قبل مغادرته مكان العمل؟
- ٦) هل يوجد أطفال بالمكان وأين توضع مواد الإشتعال (الثقاب)؟
- ٧) كيف كانت حالة النوافذ والأبواب وهل هناك اثار اقتحام او اثار زجاج نوافذ كسرت وكيف كانت اثار الكسر هل من الداخل الى الخارج او العكس؟
- ٨) هل يوجد مواد قابلة للاشتعال وهي من مواد تابعه لمكان الحريق ومكان وجودها؟
- ٩) كيفيه نظام التهوية والنظافة والترتيب؟
- ١٠) كيف تستخدم المصابيح والشمع والفوانيس بالمكان وأين توضع وما بعدها عن السقف والشبابيك والمواد القابلة للاشتعال؟
- ١١) هل يوجد مولدات كهربائية ومتى آخر مره أصلحت فيها ومن مشرف عليها وما قوتها ومتى اختبرت آخر مره؟
- ١٢) هل التيار الكهربائي كان موصلا أو مغلقا عند حدوث الحريق وهل يوجد تمديدات أخرى وما هي قوتها؟

- (١٣) هل يوجد بالمكان آلات وأجهزة كهربائية ومتى استعملت لأخر مره وما هي طبيعة استخدامها؟
- (١٤) هل تم العثور على مواد غريبة في مكان الحادث وليس من المفترض تواجدها وحسب طبيعة مكان العمل ، مثل علب كيروسين أو شموع أو اعود ثقاب مبعثرة أو مواد مؤكسدة او أي اشياء ومتعلقات لا تمت بأي صلة للموقع؟
- (١٥) هل يوجد مواد خام ومواد تصنيع ومكان وجودها وطرق تخزينها وصفاتها الكيميائية والفيزيائية ودرجه خطورتها؟
- (١٦) هل المكان مؤمن عليه وما هو نوع التأمين ومقداره وهل يوجد تأمين آخر غير تأمين الحريق؟
- (١٧) في حال كان المكان مؤمن عليه ، ما هي النسبة بين مبلغ التأمين والأشياء المحترقة؟
- (١٨) هل المكان حاصل على التراخيص اللازمة لمزاولة العمل الذي يمارس فيه؟
- (١٩) هل يوجد أدوات سلامة ووسائل إطفاء وما هي أنواعها وهل هي صالحه للاستعمال؟
- (٢٠) هل لأحد مصلحه بحدوث الحريق ومن يكون ومن يشتبه به ، ولأي سبب ، هل هناك خصوم؟
- (٢١) هل المكان خاص بعمل ما وطبيعة العمل وهل به دفاتر حسابات وهل هي بمكان امن وهل تضررت وما هي نسبة ضررها؟
- (٢٢) هل يوجد في المكان محتويات ثمينة جدا وهل فقد شيء منها؟
- (٢٣) كيفية حاله الوثائق في مكان الحريق ، مثلا سجلات المخزون ، وسجل بالمحتويات والممتلكات والحسابات وغيره .
- (٢٤) هل وجدت اجهزة الكترونيه في مكان الحريق مثل مؤقتات ، ساعات الغسالات او ساعات ذات منبه أو ترموستات حرارية أو مواد متفجرة او تلفونات متنقلة أو شرائح اتصالات من المفترض عدم تواجدها في مكان الحريق .
- (٢٥) هل يوجد ساعات حائطية وكيف كانت حالتها عند التوقف او التلف وما هو الوقت المؤشر اليه عند التلف مقارنة مع الوقت الحالي للتحقيق وكم الفارق؟
- (٢٦) ما هي أماكن بداية الحريق؟ وهل تم تحديدها بالأكثر ضرراً وتدميراً؟ أو نسبة الى بؤرة الحريق؟
- (٢٧) كيفيه طبيعة مكان الحريق والنيران والحرارة والترسبات الكربونيه وهل النار عملت على تدمير بعض محتويات مكان حادث الحريق كلياً أو جزءاً منه .
- (٢٨) هل عمليه اطفاء الحريق عملت على تدمير مكان الحريق وازداد الامر صعوبة مما ادى الى انهيار المبنى كله او جزء منه أو ادت الى ضياع وتلف بعض الأدلة .
- (٢٩) هل عبث بعض الشهود بمحتويات المكان بدون قصد او محاوله المشتبه به تغير معالم الجريمة قبل اجراء المعاينة الفنية اللازمة كرفع الانقاض وطمس آثار ومخلفات الحريق؟

- ٣٠) هل طريقة حدوث الحريق تناسب مع استنتاجات المحققين ونتائج الفحص والمعاينة ؟
- ٣١) اذا تم تحديد مصدر النيران وأين بدأت وتحديد العامل المسبب بالحريق ، اى طبيعة الوقود المسبب للحريق ، عندها يمكن الاستنتاج بطبيعة الحريق ، وهل تم اشتعال الحريق عمدا وبقصد جنائي أو عرضي ؟
- ٣٢) العمل على تحديد تقريبي لساعة وقوع الحادث وزمن الاشتعال وفترة اطفاء الحريق .
- ٣٣) طبيعة عمل الشاهد وعلاقته بحادثة الحريق .
- ٣٤) الاجراءات التي قام بها الشاهد منذ ملاحظه الحريق وما قام به من اجراءات.
- ٣٥) من الذى بلغ عن الحادث ، ومن الذى شاهد الحادث اول مره ، وهل كان بجانبه اشخاص اخرين ؟
- ٣٦) من الذى فتح الباب او كسره ان كانت الابواب مفتوحة او مكسورة (الاطفاء أو المنقذين والمشاركين) وهل توجد نوافذ مفتوحة وبأي اتجاه ؟
- ٣٧) من هم الاشخاص الذين كانوا بمسرح الحادث حال نشوب الحريق
- ٣٨) كيف بدأت النار كبيره ام صغيره وماذا كان لون الدخان المتصاعد ولون اللهب وموقع بداية الحريق؟
- ٣٩) من الاشخاص الذين غادروا موقع الحريق وهو مشتعل ، أو الخارجين من الموقع قبل حدوث الحريق.
- ٤٠) السيارات التي غادرت من موقع الحريق او الحادث اذا امكن واخذ رقمها ومعلومات عنها ومن تتبع.
- ٤١) يجب ان تدون جميع الاجابات مع كتابة وقت الحصول عليها وذكر أي ملاحظات .
- ٤٢) هل مكان الحادث (او بالقرب منه) به كاميرات مراقبة وأجهزة انذار من الحرائق وشبكات اطفاء أو وسائل اطفاء يدوية ومتنقلة ، وما هي خلاصة مراجعه كاميرات المراقبة ؟
- ٤٣) هل هناك تفسيرات وأجوبة مقنعة ومنطقية لكل استفسار او تساؤل تم طرحه من قبل المحققين ؟
- ٤٤) هل هناك توافق وتقارب في نتائج وخلاصة هذه الاستفسارات أو يوجد تناقض ؟
- ٤٥) ما هي نقاط الاختلاف ومدى اهميتها ؟ وكيف تم التحدث عنها وسردها ؟ ومن قبل من ؟
- ٤٦) كيف كانت حالة اللبمات الكهربائية التي في منطقة بداية الحريق وفي أي اتجاه هو الجزء المذاب ؟
- ٤٧) في حالة وجود زجاج مكسر ومبعثر نتيجة الضرب عليه او نتيجة شدة الحرارة ، في أي اتجاه توجد اجزاء الزجاج المكسور ؟ وهل جوانب الزجاج متسخة أو جزء محمي ونظيف والجزء الاخر عليه سخام وآثار دخان ، وهل قطع الزجاج ملقاة على الارض من الداخل أو الى الخارج؟
- ٤٨) هل افادات الشهود متوافقة مع مؤشرات وأمطاط الحريق ؟ أو هناك تفسيرات اخرى مغايرة؟
- ٤٩) هل مكان الحادث يمتاز بطابع جنائي ؟ عندها على المحقق طلب العون من خبراء وأعضاء تحقيقات اخرين (محقق جنائي أو طبيب شرعي أو خبير كيميائي) وحسب طبيعة الحادث المشكوك فيه.
- ٥٠) هل هناك شواهد على حدوث التماس كهربائي ؟ وهل تم ملاحظة الشرر المتطاير من التوصيلات الكهربائية .

٥١) هل هناك أي شواهد وأدلة يستنتج منها بان الحريق ناتج من العوامل الجوية مثل الصواعق والحرارة الناتجة عن احتكاك الآلات أو من خلال عبث الاطفال بأدوات احدات النار.

٥٢) كيفية اثبات ان الحريق سببه تماس كهربائي او غير كهربائي هل عن طريق عوازل الاسلاك وهنا يتوفر الفعل الجنائي بالإضافة إلى القصد الجنائي ، ولا يمكن حصر طرق الإحراق العمد ولكن يستدل عليه من دوافعه ، - الظواهر الطبيعية - حيث تسبب بعض الظواهر الطبيعية في اشتعال الحريق وتعتبر الزلازل والبراكين والصواعق من أسباب تلك الحرائق فقد تؤدي الصواعق بما تحمله من شحنات كهربائية كبيرة إلى اشتعال الحريق .

اجراءات وقواعد تسهم في التعرف على أسباب الحرائق

- ١- عدم تغيير وضع مكان الحريق أو إجراء عملية تنظيف إلى أن يتم التوصل إلى تحديد سبب الحريق.
- ٢- تحديد نقطة بداية الحريق وفحص مكان البداية ربما يتم العثور على أي شيء يوصل إلى تحديد السبب.
- ٣ - فحص درجات التفحم وخاصة منطقة البداية ، وفحص الأجزاء السفلى للأثاث في موضع الحريق.
- ٤ - فحص جميع محتويات مكان الحريق وما جاورها والبحث عن المسببات المتوقعة للحريق.
- ٥ - وضع تصورات عامة عن كيفية تطور الحريق وانتشاره وعن الأبعاد التي وصل إليها ، حيث أن الحريق العمد مميز بتعدد مناطق البداية ، أو وجود مواد موصلة بين أجزاء المكان المحترق قام الجاني بتوصيلها لضمان سرعة الاشتعال وانتشار النار ، بخلاف الحرائق التي تحدث نتيجة الإهمال.
- ٦- معرفة الطرق والأشكال المختلفة لانتقال الحرارة عند وضع هذا التصور وأشكال الانتقال.
- ٧- الانتقال بالحمل (من الأسفل إلى الأعلى) عنصر هام لانتشار الحريق إذ تنطلق الغازات الساخنة من بؤرة الحريق وترتفع نحو الأعلى لتتجمع تحت سقف مكان الحريق قادرة على إشعال الأجزاء الخشبية فيه
- ٨- الانتقال بالالتماس (تتجه حسب وضع الجسم الناقل) تنتقل الحرارة بالالتماس في الأجسام المعدنية الموصلة والناقلة للحرارة كآلات والمعدات الصناعية المختلفة.
- ٩- الانتقال بالإشعاع (ويتجه إلى جميع الاتجاهات) أما الإشعاع الحراري في أمواج كهرومغناطيسية تنتقل في الاتجاهات وتتبعها الحرارة.
- ١٠- هذه القواعد تساعد في تحديد أسباب الحريق في حالة إذا تم وضع التصورات المختلفة بصورة منطقية تستند على معطيات مسرح الحريق اما بسبب عوامل الحريق نفسها او من جراء العمل ومواد الاطفاء وبالتالي يكون دور التحقيق في مثل هذه الحالة اثبات كيفية وقوع الحريق ومسبباته اما بالتحقيق العلمي المتبع من قياس درجات التفحم او شقوق الجدران ومواد البناء واما بقياس نسب تركيز الغازات واتجاهها باستخدام الاجهزة المتطورة وأجهزة قياس الاشعاعات واتجاهها ومن هنا يعتبر فقد معالم الحريق من الامور المتكررة وعملية التحقيق تحتاج خبرة كبيرة مع توفر العديد من الاجهزة الخاصة والمعدات.

البحث عن المواد الغريبة المساعدة على الاشتعال

يقصد بالمواد الغريبة هنا المواد البترولية والمركبات والعناصر الكيميائية كالفسفور والكبريت ، ويمكن التعرف عليها يأخذ عينات منها لتحليلها عن طريق ملاحظة التغير في اللون والرائحة ودرجة التدمير في المواد القابلة للاشتعال ، واحتراق المواضع التي لا يتجه امتداد النيران إليها إلا باستخدام وسيط مساعد على الاشتعال ، كما في التتوءات والتجاويف ، وفي كل الأحوال يجب تحديد المواضع التي رفعت منها العينات، والمقصود بالمواد المساعدة على الاشتعال هي تلك المواد الغريبة عن المكان (حسب طبيعته) كوجود مواد تساعد على الاشتعال ، مثلاً تلوثات كيروسين أو بترين على بعض الاثاث والفرش في حجرة النوم أو الصالون ، ولكن الأمر لا يشكل سبب للغرابة إذا كان العثور على مثل هذه المواد بورشه ، يتبين أن المواد البترولية والمواد المساعدة على الاشتعال تتواجد في أماكن معروفة بطبيعتها لاستخدام هذه المواد دون غيرها مرحلة البحث عن الأدوات التي تستعمل الحرارة في تشغيلها مثل الغليات الكهربائية والمواقد بأنواعها ومصاييح الكيروسين وغيرها ، يجب ان يكون الفحص دقيقاً في كافة الاماكن المنتشرة التي يعتاد الحراس أو العمال الجلوس فيها في أوقات فراغهم أو راحتهم للتدفئة أو عمل شاي ، إذ غالباً ما يمارسون هذه الأعمال خلسة بعيدين عن الأنظار ، وفي مواضع قد تمتد منها النار الى محتويات المكان ، وجود مواد ومسرعات وأجهزة كهربائية في موضع الحريق يعد باعث على الشك وربما قرينة ، ومن خلال التحقيقات والتحريات والاستفسارات والمعاينة والفحص المتكرر تتبين الحقيقة كاملاً.

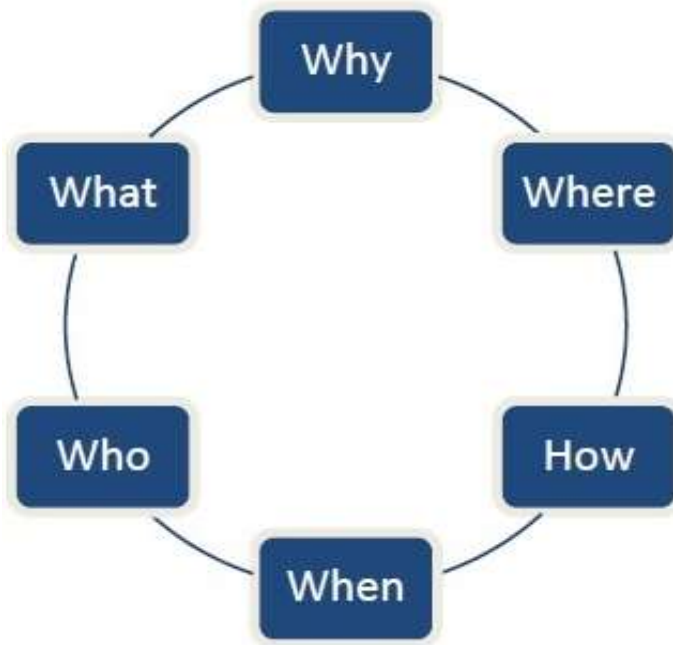
فحص الدائرة الكهربائية

تختلف حسب طبيعة المكان (سكن ، ورشة ، مصنع ، مخزن) يمكن تقسيمها إلى شبكة إضاءة ، وشبكة قوى محرك ذات طور واحد (فاز) وأرضي تغذي مصاييح الإضاءة سواء كانت من النوع العادي أو نوع الفلوريسنت ، كما تغذي كذلك الأجهزة الكهربائية البسيطة ، كمحرك الثلاجة والغسالة وكذلك الكاويات والدفايات والمراوح الكهربائية ، أما الشبكة الثانية فهي ذات ثلاثة أطوار (فاز) وأرضي وهي عادة تستعمل في الورش والمصانع الكبيرة والمعامل لتغذية الآلات والمحركات، قد يلجأ الجاني في الحرائق العمد الى استخدام وسائل كيميائية أو ميكانيكية من شأنها تأخير ظهور اكتشاف الحريق من الخارج لفترة تسمح له بالابتعاد عن المكان بحيث يصبح في مأمن لإبعاد الشبهة عنه ، ولذا يجب أثناء التفتيش وفحص الآثار والمخلفات الاهتمام بالبحث عن مثل هذه الوسائل أو أجزاء منها.

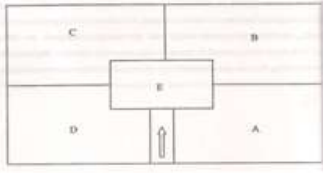
تساؤلات التحقيق

بشكل عام عندما يتم مواجهة حادث حريق او حادثة مهنية او مفتعلة او اصابة او مشكلة ، لابد من ظهور عدة تساؤلات لماذا وأين وكيف ومتى ... الخ من تساؤلات بهدف تكوين فكره مصغره عن الحادث وتصور مبدئي لما حدث لجعله منطلق وبداية لخطوات التحقيق رغم اختلاف او تقارب اجراءات التحقيق لكل حادثة ، إلا ان التساؤلات ادناه جميع الحوادث تتضمنها .

لماذا وقع الحادث (ما هي الاسباب والمسببات التي ادت الى وقوع الحادث)	لماذا
اين وقع الحادث (الحريق او التفجير او الاصابة) المكان والمنطقة	اين
كيف وقع الحادث (سيناريو حدوث الحادث وتفصيله)	كيف
متى حدث الحادث بالضبط (الوقت والتاريخ)	متى
من الذي تسبب او تأثر من جراء الحادث (طبيعة الحادث)	من الذي
ما الذي حدث عند وقوع الحادث وبعده (الحسائر والإصابات)	ما الذي



البحث عن الادلة في موقع الحادثة



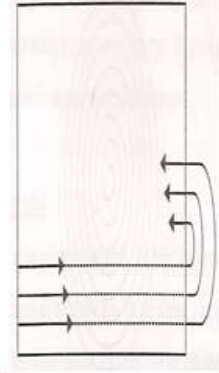
(١) بطريقه وأسلوب الشكل الرباعي

Quadrant zone method

تقسيم منطقة الحريق او الكارثة الى مربعات وحسب مساحة مكان الحادث ، ويمكن تقسيم كل مربع الى مربعات فرعية .

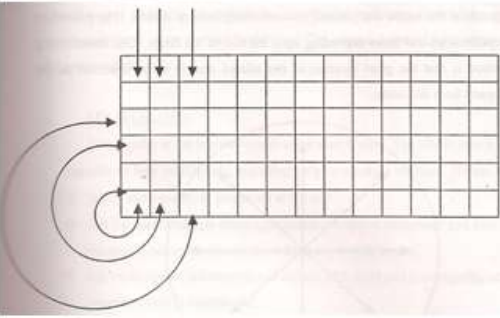
(٢) طريقة الشريط Strip Method

في حالة ان تكون منطقة الحادث على شكل مستطيل ، يتقدم المحققين أو الاشخاص المعنيين بالتفتيش والفحص بخطوات متوازية بجانب بعض ومن جهة الى اخرى بعرض المستطيل من بدايته.



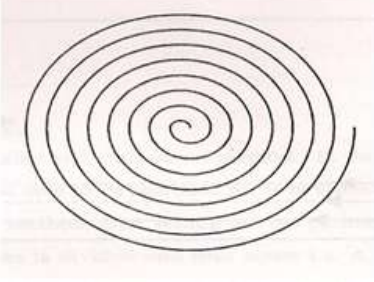
(٣) طريقة شكل الشبكة Grid Method

بتقسيم منطقة الحادث الى مربعات صغيره بشكل شبكة وتعيين كل مفتش إلى قسم ثانوي مربع من أصل مربع اكبر إذ تقسم المنطقة تبعا لسعة مساحتها إلى مربعات أساسية ثم يقسم



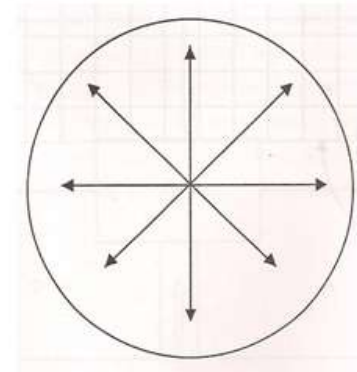
(٤) بشكل حلزوني (لولبي) Spiral Method

التحرك من خارج الشكل الحلزوني الى الداخل بنظام النسق المنفرد حيث يتبع كل منهم الآخر باتجاه حلزوني ابتداءً من خارج المنطقة متوغلين فيها نحو المركز على شكل مسار حلزوني.



(٥) طريقة الدائرة الكاملة (العجله) Wheel Method

بتقسيم مكان الحادث الى دائرة مغلقة والبحث من جهة الى اخرى ضمن اجزاء الدائرة دون تفويت أي جزء مهما كان صغر حجمه ، يتجمع عدد من المحققين في مركز الدائرة والاتجاه



نحو محيط الدائرة على طول أقطارها أي على سواعد الدوائر وتكرر هذه العملية مرات عديدة تبعا لاتساع الدائرة وعدد المفتشين وان من مساوي هذه الطريقة هو ازدياد اتساع المنطقة الواجب ملاحظتها من قبل كل مفتش كل ما ابتعد عن المركز متجها نحو المحيط.

امتداد النار وكيفية انتشارها

Fire Spreading

جميع الحرائق تكون في بدايتها معتدلة ، وليست الخطورة في بداية النار ، بل تتوقف على إمكانية امتدادها واتساعها وسرعة انتشارها بسبب الرياح وشدة الحريق واتجاهه، امتداد النيران يتم عبر احد الطرق التالية:-

١. من أسفل إلى أعلى بواسطة اللهب والشعر والهواء الحار عن طريق تيارات الحمل:

إذ أن النار والدخان والغازات والأبخرة الحارة تأخذ اتجاهها راسياً بواسطة فتحات التهوية والمناور العمودية والسلاالم والمصاعد وبيت الدرج .

سرعة وزمن انتقال النار من مكان إلى آخر يتوقف على نوعيه المواد ومقاومتها للحرارة والنيران ، وكذا الرطوبة ودرجة الحرارة للمحيط بالمكان المحترق والمجاورات له.

٢. جانيباً بواسطة الإشعاعات الحارة :

حيث أن أي أداه أو جهاز وهاج يصدر إشعاعات باتجاه المواد القابلة للاشتعال التي تحيط به سيكون سبباً في انتقال النار من مكان إلى آخر ، أو من بنايه إلى أخرى عبر الأبواب والنوافذ وخصوصاً عندما تكون البنايات متقاربة جداً .



٣. التوصيل وقابلية الاتصال واللامسة :

بالاتصال البسيط و تتمثل هذه الحالة في مكواة كهربائية موصولة بالتيار الكهربائي أو أسطح ساخنة ومتروكة فوق أشياء مشتعلة ، أو محتويات قابله للاشتعال فوق ماده قابله لتوصيل الحرارة كالحديد والفولاذ والألمنيوم.

أن انتشار النار وامتدادها يعتمد على الظروف المحيطة بالحريق وبالمجاورات القابلة للاشتعال وخصائصها فبالتأكيد هناك فرق واختلاف عند انتقال النار بين مواد مشتعلة كالأخشاب وبين مواد أخرى كالحديد رغم أن توصيل الحرارة في كلتا الحالتين سيحدث ولكن بتفاوت وفرق من حيث الوقت والتأثير .

انتشار النار في الزوايا المحصورة أسرع من انتشارها في الأماكن الغير محصورة بسبب مساهمة الأبخرة والغازات وشده الحرارة في عملية التسريع للحريق كون مساحته صغيرة ولا تتلاشى هذه الغازات في الهواء المحيط للمكان المحصور والمشتعل.

انتشار النار في الزوايا المحصورة يكون أسرع انتشاراً مقارنة مع النار التي تحدث في وسط (متسع) الحائط



انتشار النار يكون أسرع في المواد الضعيفة والخفيفة التكوين كونها تتأثر بحرارة النار أكثر من المواد القوية والمقاومة للنييران من حيث تكوين وتركيب المادة .

٤. بواسطة انتقال الغازات والأبخرة :

الغازات القابلة للاشتعال وأبخرتها والتي يحتويها الدخان تحتاج الأجزاء العلوية من المكان المشتعل وتتراكم بكثرة بعيدا عن نقطة مصدر انبعاثها مكونه طبقة حرارية تؤثر على كل ما تصل إليه أفقيا أو عموديا .

٥. بواسطة الإسقاط وتناثر ألسنة اللهب :

من بناية محترقة إلى بناية أخرى بجانبها وذلك عن طريق انتقال جزيئات وأجسام صغيرة متوهجة أو مشتعلة عبر الهواء و

بمساعدة هبوب الرياح

واتجاهها ثم سقوطها من

مناطق عالية إلى مناطق

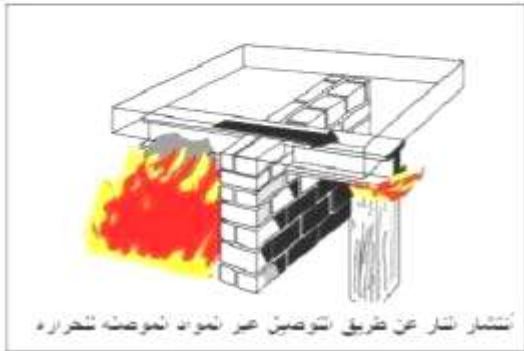
أخرى اقل ارتفاعا فوق

مواد قابلة للاشتعال ، أو من

شجرة إلى أخرى على سبيل المثال أوراق الأشجار في حالة

حرائق الغابات ، الرماد ، اللهب ، هذه الأجزاء المشتعلة حتى

ولو كانت صغيرة جدا ، بإمكانها خلق بؤر نار جديدة .



طريقه انتقال اللهب بين الاشجار في حرائق الغابات

ظاهرة الارتداد الإشعاعي (الباكدرافت)

Backdraft

عملية تبخر الوقود من جراء ارتفاع درجة حرارة المحيط للمادة المحترقة وتجميعه على شكل بخار يكون قابل للاشتعال في صورته انفجار شديد يمتد إلى مصدر الحريق. بمجرد تعرضه للهيب مكشوف أو شرر من إي مصدر حراري أو بمجرد تعرض المحتويات إلى هواء من الخارج نتيجة كسر زجاج النوافذ أو عمل فتحات تهويه وتدفق هواء جديد واختلاطه بالغازات والأبخرة الساخنة والمهيأة للاشتعال في صورته انفجار كروي إلى الخارج .

مؤشرات على حدوث ظاهرة الباكدرافت

Backdraft Indications

من العلامات الوشيكة لحدوث ظاهرة (الارتداد الاشعاعي) الباكدرافت:-

- ١- حريق في مكان شبه محكم الإغلاق.
- ٢- درجة حرارة مرتفعه مع ظهور لهب خفيف.
- ٣- دخان كثيف، رمادي إلى صفرة (احتراق غير كامل).
- ٤- نوافذ مخططة بالدخان والسخام.
- ٥- ارتفاع في درجة حرارة الجدران وأصوات النيران بصفير مكتومة.
- ٦- خروج أدخنة (من الشقوق الصغيرة أو أي شروخ في الفواصل العلوية للسقف أو من الجوانب) على شكل نفحات دخانية من شدة الضغط والحرارة .
- ٧- درجة حرارة الجدران والنوافذ مرتفعه جداً.

تعتبر ظاهرة انفجار الارتداد الإشعاعي وكذا ظاهرة اشتعال الوميض ألتزامني من اخطر الحالات على سلامه رجال الإطفاء أثناء مكافحة الحرائق إذا لم تكن إجراءات المكافحة والتهوية بالطرق السليمة والصحيحة .

BACKDRAFT

- In the hot smoldering phase, burning is incomplete because of insufficient oxygen.
- As soon as the needed oxygen enters the smoldering compartment, combustion resumes at a violent (explosive) rate.



إجراءات تفادي حدوث انفجار Backdraft

- ١- التهوية الجيدة والمناسبة للسماح بخروج الغازات والحرارة الشديدة.
- ٢- استخدام تكتيك وتنسيق فعال جدا لغرض مكافحة الحريق والتأكد من احتمالية حدوث هذه الظاهرة من خلال وضوح علاماتها ومؤشرات قدومها .
- ٣- ارتداء أجهزة التنفس وبدلات الحماية والوقاية وكافة التجهيزات لمواجهة أي أخطار .
- ٤- البدء في المكافحة بتجهيز خرطوم مياه باتجاه الدخان الكثيف لتقليل خطورة بخار الوقود في محيط مكان الحريق قبل الدخول إليه .
- ٥- في حالة تعذر القيام بالتهوية أو في حالة خطر الدخول للمكان المحترق يجب تجهيز إطفائيين اثنين بخراطيم الإطفاء والهجوم من جوانب مدخل المكان المحترق بالتبريد من الخارج أولاً .
- ٦- في حالة توفر قاذفات المياه الثقيلة يستحسن استخدامها لامتصاص الحرارة والتقليل من خطورة الغازات والدخان وتفاديا لحدوث أي ظواهر خطيرة .

ظاهرة الاشتعال الوميضي العابر Flashover (فلاش اوفر)

ظاهرة اشتعال الوميض هي عملية اشتعال عابر وتحدث نتيجة للنار والحرائق كثيفة الدخان وقليله الأكسجين

FLASHOVER

- Transition phase from a fire in a room to a room on fire.
- As the fire continues to burn, all the contents of the fire area are gradually heated to their ignition temperatures.
- Simultaneous ignition occurs, and the area becomes fully involved.



بجيث ترتفع درجة حرارة المواد في موقع الحريق إلى درجة الاشتعال ، وتشتعل فجأة كافة المواد في وقت واحد وبشكل انفجار يشمل المكان كله.

وبعبارة أخرى هي عملية التطور السريع للنار وانتقالها بمشاركة كاملة للانفجار في الغرفة

المحترقة و تأتي بعد مرحله الانتشار وقبل مرحله التطور النهائي والكامل للاشتعال.

علامات وشيكة على حدوث هذه الظاهرة :

- ١- الحرارة العالية والشديدة .
- ٢- أبخره وغازات ناتجة من حرائق المحتويات.
- ٣- طبقة كثيفة من الدخان تتواجد في سقف الغرفة المحترقة متجهه للأسفل .

إجراء تفادي هذا الانفجار يتم بتبريد الغرفة والمحتويات والقيام بالتهوية لتقليل درجة الحرارة في مكان الاشتعال.

أسباب الحرائق بشكل عام

Causes of fire

نظراً لكثرة الآلات والمعدات التي يستخدمها الإنسان ووجود التكنولوجيا الحديثة والمواد الخطرة والسريعة الاشتعال وخاصة في مصانع البتروكيماويات والمعامل والمختبرات والمواقع والمنشآت الصناعية والعسكرية كالمطارات وورش الهندسة والصيانة ومخازن الأسلحة والذخائر والزيوت والمواد البترولية وأي أماكن تتواجد فيها آلات ومعدات كهربائية ومواد خطيرة وقابلة للاشتعال فاحتمال نشوب الحريق وارد وبحسب مكونات الأماكن والمرافق ودرجة الخطورة التي تمتاز بها المحتويات والموجودات لمثل هذه المنشآت ومن هذا المنطلق فالأسباب التي تؤدي إلى حدوث الحرائق كثيرة ومتعددة منها ما يعتبر أسباب طبيعية كأشعة الشمس ، وارتفاع درجة الحرارة ، والبرق الرعدي والصواعق ، والاشتعال الذاتي والذي ينتج عن اتحاد المواد العضوية والمواد الكيماوية والمؤكسدة والتي تنتج درجة حرارة كافية لتكوين الاشتعال دون حرارة من مصدر حراري خارجي ، أما الأسباب الطارئة هي الأسباب التي تتمثل في العامل البشري ، بسبب الجهل والإهمال بقواعد السلامة ، وعدم التقيد بالتعليمات الإرشادية والوقائية ، فقد تبين ومن خلال الإحصائيات أن ٧٥% من أسباب الحرائق مردها إلى الإنسان نفسه - هذه أسباب الحرائق بشكل إجمالي وعمام (أسباب طبيعية ، وأسباب ناجمة عن استخدام الطاقة ، وأسباب طارئة) وبشكل تفصيلي ومحدد تندرج ضمنها أسباب الحرائق المباشرة والفعلية وكما يلي :-

- ١- الإهمال واللامبالاة وعدم التقيد والالتزام بالتعليمات والإرشادات الخاصة بالسلامة .
- ٢- استخدام الوقود بطريقة خاطئة وغير صحيحة سواء كان لأغراض التنظيف أو التدفئة .
- ٣- التخزين السيئ للمواد الخطرة و القابلة للاشتعال .
- ٤- تشبع مكان العمل بالأبخرة والغازات والأتربة القابلة للاشتعال في وجود سوء التهوية.
- ٥- حدوث شرر أو ارتفاع غير عادي في درجة الحرارة نتيجة الاحتكاك في الأجزاء الميكانيكية.
- ٦- الأعطال الكهربائية ووجود مواد مشتعلة بالقرب من أجهزة كهربائية تستخدم لأغراض التسخين.
- ٧- ترك المهملات والفضلات كالسوائل والزيوت القابلة للاشتعال على أرضيات منطقة التصنيع والتي تشتعل ذاتياً بوجود الحرارة.



- ٨- التدخين ورمي أعقاب السجائر دون التأكد من تطفئتها وإشعال النار بالقرب من الأماكن الخطرة.
- ٩- الالتماسات الكهربائية والشرر الكهربائي والناتج عن زيادة تحميل التمديدات الكهربائية فوق قدرتها وتحملها أو الشرارة الكهربائية الناجمة من الأجهزة والمعدات الكهربائية بسوء استخدام وإهمال.
- ١٠- استخدام الشموع ووسائل الإضاءة الغير كهربائية ووضعها على أجزاء قابلة للاشتعال .
- ١١- بصورة متعمدة كأعمال تخريبية أو افتعال الحريق من اجل الحصول على التعويض أو الإضرار بالمصالح والمرافق العامة كأعمال الشغب وأعمال العدو أثناء الحرب.
- ١٢- احتكاك الاجزاء المعدنية او الحديدية مما ينتج حرارة قادرة لتكوين اشتعال .
- ١٣- اشتعال ذاتي نتيجة لتفاعلات المواد ، او اسباب طبيعيه كالبرق وتأثيرات الرعد او الانهيارات والكوارث الطبيعيه والتي تنتج خراب ودمار وحرائق .



المؤشرات والدلائل على احتمالية حرائق العمدة

- (١) وجود مواد وأشياء غريبة في موقع حادثة الحريق ، ادوات ومواد عاداتا لا تستخدم في مكان العمل ولا تتناسب مع طبيعته العملية (المهنية والتقنية).
- (٢) تعدد أماكن بداية الحريق ، حرائق مبعثرة ومنتشرة غير متصلة ببعض من الناحية الكيميائية وعدم وجود تفسير علمي ومنطقي لطريقة وأسلوب انتشارها ، غير القول بأنها مفتعلة ومتكررة.
- (٣) إخلاء مكان الحريق من الاثاث والمفروشات والأشياء ذات القيمة الثمينة .
- (٤) وجود علامات كسر وخلع في الابواب والنوافذ وأجزاء الزجاج المبعثر بجانب الشبايك وأماكن الدخول.
- (٥) تعطيل اجهزة الانذار من الحرائق قبل فتره من وقوع الحريق خوفاً من اكتشاف الحريق في بدايته .
- (٦) وجود
- (٧) وجود آثار مواد مسرعة وسوائل قابلة للاشتعال مسكوبة بطريقة لربط محتويات مكان الحريق.
- (٨) وجود جرائم اخرى ضمن موقع حادث الحريق ، كالسرقه او القتل وإخفاء مثل هذه الجرائم ضمن حادث الحريق أو تغطيتها وكأنها حدثت بسبب الحريق.
- (٩) سرعة انتشار الحريق وتدفق النار غير متناسبة مع طبيعة مكونات ومحتويات موقع الحريق.
- (١٠) وجود فتحات في حوائط المكان والجدران أو الاسقف تدل على دخول قسري ولضمان انتشار النار من مكان الى اخر بعمل تهويه ولدخول الهواء لاستمرارية الحريق .
- (١١) اختفاء بعض الوثائق المهمة وقوائم الجرد والمخزون ، في حالة حرائق المؤسسات والمخازن.
- (١٢) وجود أجهزة توليد الحرارة او ادوات تنتج الشرر ، مثل الثرموستات الحراري أو الساعات المؤقتة الالكترونية أو اعواد الكبريت والشموع والمفرقات والألعاب النارية .
- (١٣) آثار مواد كيميائية فسفورية تتأثر بتعرضها للهواء أو يخلطها مع مواد اخرى محدثه اشتعال ونار بالمجاورات من المواد.



١٤) عدم وجود تفسيرات علمية ومنطقيه لانتشار النار من منطقة الى اخرى دون روابط او مواد قابلة للاشتعال.

COFFEE MAKERS



١٥) وجود اجهزة كهربائية في حالة تشغيل (On) مثل الغلايات وأدوات تحضير القهوة وأباريق الشاهي الكهربائية وبجانبيها مواد سريعة الاشتعال .

١٦) في حالة عدم وجود اسباب طبيعيه لحدوث الحريق عندها يتجه المحققين الى ان السبب المحتمل مفتعل وخاصة عند توفر بعض الأدلة والشواهد على ان الحريق عمد لوجود مؤشرات تدل على ذلك.

١٧) وجود اجهزة التدفئة الغازيه وتسخين المياه في مكان الحريق وموقع بدايته.

١٨) وجود دلائل وشواهد على تخريب ودمار في انشاءات المكان تدل على حدوثها قبل الحريق كالتشققات والضربات والفتحات في الحوائط والجدران والسقوف.

١٩) وجود أدلة وشواهد على جرائم اخرى تم تغطيتها بحادثة الحريق.

٢٠) وجود بعض العرائيل وتغطية النوافذ لتأخير مشاهدة النار المشتعلة واكتشاف الحريق وصعوبات الوصول في الوقت المناسب .

٢١) وجود آثار اقتحام ومؤشرات دخول بالقوة (كسر نوافذ وخلع ابواب وعمل فتحات دخول)

COMMON HEAT SOURCES

- Gas-fired water heater.
- Appliances that at one time may have had a history of causing fires.
- Possibility of an accidental fire always exists.



STRUCTURAL DAMAGE PRIOR TO FIRE

- Holes in walls, floors or ceilings.
- Could be accidental.
- Poor upkeep of building.
- Document and relay information to investigators.



WINDOWS COVERED TO DELAY DETECTION

EVIDENCE OF OTHER CRIMES

- Fire may have been set to cover other crimes.
- Another crime could have been staged to help explain the set fire.

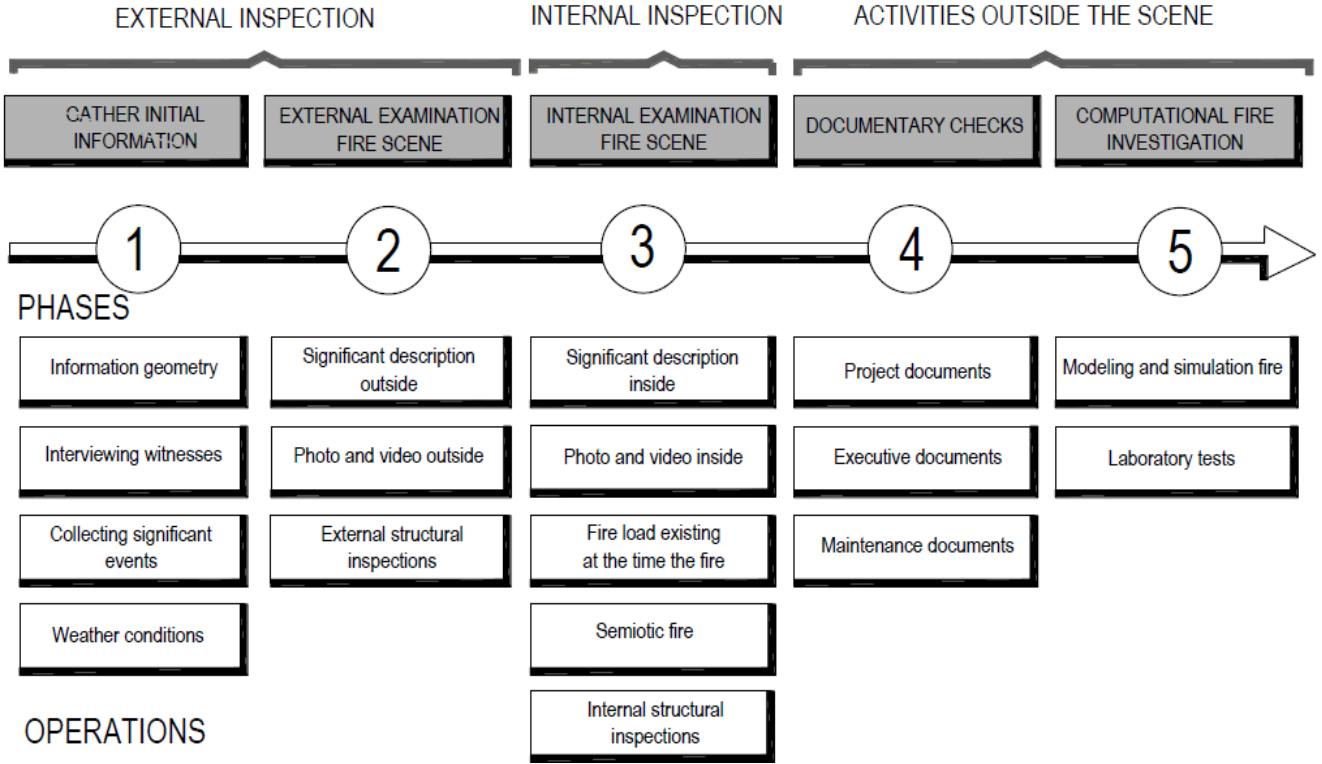


LIMITED ENTRY OR VIEW

Methods used to slow firefighters' entry. View into structure obscured to delay detection.



خطوات التحقيقات INVESTIGATIVE STEP



هندسة المعلومات مقابلات الشهود تجميع الاحداث الاحوال الجوية	تجميع المعلومات الاولية عن الحادث	فحص خارجي ، من خارج المبنى المحترق (خارج الموقع)	١
وصف تفصيلي من الخارج تصوير(فيديو وصور) للخارج فحص خارجي لهيكل المبنى	فحص خارجي لموقع الحادث (من الخارج)		٢
وصف تفصيلي من داخل الموقع تصوير(فيديو وصور) للدخل تصور شدة الحريق وتأثيراته تأثيرات وأعراض وعلامات الحريق فحص داخلي لهيكل المكان المحترق	فحص ومعاينة موقع حادث الحريق	الفحص الداخلي	٣
وثائق الحادثة وثائق وثائق الصيانة والاصلاحات	مراجعة وفحص الوثائق	أنشطه خارج موقع الحريق (خارج موقع التحقيق)	٤
محاكاة الحرائق ونماذجها وأنواعها الاختبارات وفحوصات المختبر	تحقيقات الحرائق الكمبيوترية وبيانات النمذجة		٥

الفصل التاسع

علم الكيمياء والأدلة الجنائية

علم الكيمياء والأدلة الجنائية - دور الكيمياء الجنائية في التحقيقات
آثار الحرائق في مسرح حادثة الحريق - اقسام العلوم الجنائية - خبير فحص آثار الحريق
علم التحقيق الجنائي الفني - أهمية العلوم الجنائية في الكشف عن الحقائق والأدلة في تحقيقات
حوادث الحرائق والانفجارات - أهمية الأدلة في مكان الحادث والمحافظة عليها
الكشف والتحليل الكيميائي في حوادث الحرائق - أهمية اجراءات وخطوات التحري وجمع
المعلومات - إجراءات التحريات وما يدعم التحريات - تقارير التحريات
خطوات التحريات لتحديد المشكلة - الطب الشرعي ودوره في كشف ملابس الحوادث
الجنائية - واجبات الطبيب الشرعي - واجبات المحقق الجنائي - واجبات الكيميائي الجنائي
واجبات خبير التصوير الجنائي - ملاحظات لفريق التحقيقات - المعمل الجنائي
اقسام المعمل الجنائي - اجهزة التحقيق الجنائي - بعض تحاليل المعمل الجنائي
حقيية رفع البصمات - الاستجواب بجهاز كشف الكذب - مخطط أماكن تواجد الشهود
البصمات ودور التقنيات الحديثة في الاثبات الجنائي - الادلة الجنائية ودورها في اثبات الحادثة
اهميه الادلة الإثباتية الحديثة - الاساليب الحديثة في الاثبات الجنائي وبيان حجيتها
شهادة خبراء التحقيقات في المحاكم - اعتبارات وحقائق التحقيق والتحليل العلمي
علم الانثروبولوجيا الشرعيه - علم الاثار الشرعية - علم التاريخ الحفري الجنائي
تقنيه النانو في الاثبات الجنائي - تخصصات الكيمياء الجنائية

علم الكيمياء والأدلة الجنائية

الجرائم متنوعة وان اختلفت مسمياتها ، فأفعالها واحدة وهي التخريب وإلحاق الأذى بالآخرين وتدمير ممتلكاتهم والتعدي عليها وما يترتب على ذلك من وفيات وإعاقات ومصابين وخسائر في الارواح والممتلكات ، سواءً بالحريق العمد او التفجير او السرقة او غيره من ارتكاب الجرائم الجنائية مهما كانت دوافعها ، في المقابل هناك جهود كبيرة تبذل في الحد من هذه الجرائم وكشف حيثياتها ومسبباتها لتقديم المتسببين في افتعالها الى العدالة لأخذ الجزاء اللازم وبما تنص عليه القوانين ، فغموض هذه الجرائم والتطور المتلاحق لأساليب الجريمة في العصر الحديث جعل من الصعب الوصول إلى مرتكبيها عن طريق الأدلة التقليدية المألوفة كإقرار المتهم وشهادة الشهود لأن هذه الأدلة معرضة للنقص والتحريف والزور وخداع الحواس وما ينجر عن ذلك من تناقض في أقوال الشهود ، وأمام عجز هذه الأدلة في حل غموض هذه القضايا وصعوبة اكتشاف مرتكبيها كان ذلك مبرر كافي لإعطاء حرية في الإثبات في المواد الجنائية تتجاوز الإثبات بالأدلة التقليدية إلى أدلة علمية دقيقة لها القدرة على إمطاة اللثام عن الفاعل والمتسبب في حوادث الحرائق وغيرها إلى درجة اليقين الذي لا ينتابه الشك ولا يقبل التأويل .

التحقيقات الجنائية استفادت من الوسائل العلمية الحديثة في أمور الإثبات الجنائي وأهمية آثار البصمات وبقايا الشعر وآثار الآلات والطلقات النارية وإفرازات جسم الانسان وما تضمنته التقنيات الحديثة وأجهزة الفحص والتحليل المستخدمة في اثبات الادلة الجنائية ونتائج المعمل الجنائي وما يمكن أن توفره من اتجاهات معينة للمحققين للنظر والبحث فيها والاعتماد عليها في إثبات أو نفي الفرضيات المطروحة أثناء التحقيقات في مختلف الحوادث لتبيان الحقائق بالبراهين الدامغة والطرق العلمية المنهجية والتي لا شك فيها ، وهذا لا يتم

Fire Investigations and the Forensic Lab

- Recognition of trace evidence – glass, fibers, paint, soil - and toolmark evidence and their forensic significance.
- Who else can or should do it?



إلا من خلال علوم الكيمياء الجنائية المختصة بدراسة الجرائم وطرق الكشف عنها بتقديم الادلة العلمية التي تساهم في حل قضايا الحوادث ومنها حوادث الحرائق الكيمياء الجنائية ترتبط عادة بتحليل مسرح الجريمة (مكان وقوع الجريمة) سواءً حادثة انفجار او حوادث حريق او غيرها من الحوادث ، تشمل عملية التحليل الكيميائي استخدام طرق تحليلية كيميائية لتحليل غموض كثير من الجرائم سواء القتل ، أو

التفجيرات ، أو السرقة ، أو أي نوع من أنواع الحوادث وعادة يتم عن طريق التحاليل التعرف على أصل المواد الكيميائية التي استخدمت في مسرح الجريمة ، كما أن لها تطبيقات عديدة في العلوم الجنائية المختلفة.

الكيمياء الجنائية هو ذلك الفرع من الكيمياء المختصة بدراسة الجريمة وطرق الكشف عنها وتقديم الأدلة العلمية التي تساعد في حل القضية وتسمى أيضا بالكيمياء الجنائية أو العدلية وتنقسم الكيمياء الشرعية إلى (كيمياء فحص المستندات) و(كيمياء السموم والمخدرات والدم) و (كيمياء فحص الأنسجة والخيوط والحرائق والمقذوفات والأعيرة النارية والمتفجرات) و (كيمياء فحص بصمات الأصابع والأقدام والشفاة وإطار السيارات) و (كيمياء القياس والمعايرة). يمكن وضع تعريف عام للكيمياء الجنائية (استخدام التحاليل الكيميائية بمختلف أنواعها على عينات الآثار المادية من أجل التعرف على طبيعتها ومكوناتها ومدى انتمائها لشخص بعينه وتسخير ذلك لخدمة العدالة) عادة ما ترتبط الكيمياء الجنائية بالقانون ورجاله أي أن هناك نوعية من الجهات الحكومية والتي يفترض أن يكون فيها خبراء متخصصين في العلوم الجنائية وبصفة خاصة الكيمياء الجنائية ، مثل مراكز الشرطة ، ضباط التحقيق الجنائي ، الدفاع المدني ، خبراء الحرائق والانفجارات ، المباحث العامة ، الأمن والاستخبارات ، المحاكم المتخصصة وبعض الجهات الرسمية والحكومية من وزارات او مؤسسات او هيئات ، مثل الصحة ، الدائرة الهندسية وكشف المفرقات ، كل هؤلاء المختصين ، كلاً في مجال عمله يشكلوا ما يسمى فريق التحقيقات في الحوادث بمختلف أنواعها.

يعد علم الأدلة الجنائية من العلوم المهمة والتي تكمل دور رجال الامن والقانون والتحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات عن طريق رفع الآثار وتحليلها وإجراء الفحوصات للمخلفات الكيميائية بواسطة طرق التحليل العلمية وإمكانية اجراء المقارنة والمضاهاة بين العينات المختلفة وربط العلاقة بين نتائج الفحوصات لبقايا المواد والعينات ومسرح الحادثة مما يفسر كيفية حدوث الحريق او الانفجار .



SHOEPRINT/TIRE IMPRESSION



تحقيقات الحرائق والمعمل الجنائي لها اسهامات في كشف ملابس الحوادث الجنائية وحوادث الحرائق بفحص سوائل الجسم البشرية وآثار البصمات وطبقات الاطارات والأحذية والخطوات وفحص (DNA) والمقذوفات.



دور الكيمياء الجنائية في التحقيقات

التحقيقات الجنائية هي علوم تطبيقية تنطوي على دراسة الحقائق ، وتستخدم للتحقق من وجود جريمة وإثبات ذنب المجرم ، التحقيق الجنائي الكامل يمكن أن يتضمن البحث و المقابلة والاستجواب وجمع الأدلة وحفظها و عدة أساليب مختلفة للتحقيق. التحقيقات الجنائية في العصر الحديث تستخدم تقنيات علمية حديثة تعرفُ بالعلم الشرعي في حالات حيث يتم إيجاد مادة غير معروفة في مسرح الجريمة ، تحديد هوية المادة من الممكن ان يوجه المحققين عن ماذا يحتاجون للبحث فيه أثناء تحرياتهم في تحقيقات الحرائق ، والانفجارات ، كيميائيون الطب الشرعي يمكنهم تحديد إذا تم استخدام المواد المساعدة والمسرعة على الاشتعال (القازولين او الكيروسين) في إشعال الحريق ؛ وذلك يقترح إلى أن حدوث الحريق كان متعمدا. الكيميائيين الشرعيين يمكنهم تضييق قائمة المشتبه بهم إلى الأشخاص الذين يملكون صلاحيات الوصول للمادة المستخدمة في الجريمة كمثل ، في تحقيقات الانفجارات ، تحديد RDX و C4 ستشير إلى ارتباط عسكري ؛ بما أنها من فئة المواد العسكرية المتفجرة ، من ناحية أخرى ، تحديد TNT مادة كيميائية، المستخدم في الجريمة سينتج قائمة عريضة للمشتبه بهم ؛ بما أن هذه المادة تستخدم في كلا من الجيش وشركات الهدم ، وفي تحقيقات التسمم ، الكشف عن سموم معينة ممكن أن يمنح المحققين فكرة عن ماذا يحتاجون للتحقق منه أثناء مقابلتهم للمشتبه بهم ، الكيميائيين لهم دور في إثبات أو نفي فرضيات المحققين في بعض الحالات (مسرعات الاشتعال أو المخدرات أو الكحول). بما أن الأدوات المستخدمة من قبل علماء الكيمياء الشرعية يمكنها أيضا الكشف عن المواد عند مستويات منخفضة جدا ، وكمية تلك المادة مهمة في التحقيق ، التحقيق الجنائي هو علم متمم لقانون الإجراء والمحاکمات الجزائية يرشد المحقق إلى كيفية السير في التحقيق من البداية إلى النهاية ، ويعلمه كيف يكتشف الجرائم الغامضة ويجمع الأدلة المثبتة لوقوعها وكيفية ارتكابها ويرشده بالتالي نحو اقتفاء أثر الجاني والقبض عليه ومحاكمته.

يمكن أن نتجه إلى الرأي القائل بأن التحقيق الجنائي هو(مجموعة الإجراءات والوسائل العلمية والفنية المشروعة قانوناً و التي تباشرها السلطة المختصة للكشف عن حادثة وقعت لإزالة الغموض واللبس للوصول إلى الجاني وتقديمه إلى المحكمة المختصة.

التحقيق الجنائي العملي هو جميع إجراءات التحقيق الجنائي التي يبدأها المحقق الجنائي عند وقوع جريمة ما توصلنا إلى معرفة الحقيقة التي تقوم على التجارب العملية التي وصل إليها المحققون في تحقيق كثير من القضايا الهامة ، وقد يقوم بهذا التحقيق خبراء متخصصون كلا في مجال عملة لديهم الخبرة الكافية مؤهلين فنيا وعلميا لكشف ملبسات الحوادث .

آثار الحريق في مسرح حادثة الحريق

غالباً ما تخلف الحرائق آثار مدمرة على الأرواح والممتلكات وفي الوقت الذي تشتعل فيه هذه الحرائق لأسباب مفتعلة فأثما تشكل أخطر نوع من الجرائم التي لا يمكن السيطرة عليها أو التحكم في نتائجها وهي غالباً ما تمتاز بسهولة ارتكابها كما أنها تدمر معظم الآثار والأدلة المادية التي يخلفها الجاني وعمليات الإطفاء والإسعاف والإخلاء غالباً ما تدمر ما تبقى منها إذا كان قد تبقى منها شيء علاوة على ذلك فإن تحديد ما إذا كان الحريق متعمداً أم لا مسألة معقدة حتى وإن أمكن التعرف على آثارها لأن الحقيقة تحتاج لمجهود كبير لإظهارها ، والحريق العمد يكون دوافعه إما الرغبة في تحقيق منافع غير مشروعة كما في السعي للحصول على التأمين أو إن يكون مضمراً النار عليه دين أو لحقد وكرهية أو دوافع انتقامية وأحياناً تكون الإصابة بالأمراض النفسية أو العقلية سبباً في تعمد إشعال الحرائق ، وإحداث الحريق لا بد من توافر عوامل مادية علاوة على الإهمال أو التعمد البشري ومنها.

- (١) توفر مواد قابلة للاشتعال كالمواد البترولية والأخشاب أو الأقمشة أو غيرها.
- (٢) توفر مصدر حراري اشتعال كاللهب الناشئ من إشعال عود ثقاب أو شرارة كهربائية.
- (٣) توفير الأكسجين.

وإذا كانت النار في معظم الحوادث تدمر أغلب الآثار التي يخلفها الجاني في جرائم الحريق فإن هذا الرأي لا يؤخذ به على الإطلاق فقد قدم لنا العلم الحديث وما رافقه من تكنولوجيا وطرق ووسائل علمية تؤدي إلى كشف الكثير من هذه الآثار ولعل أهمها في هذا النوع من الجرائم هو تحديد المواد التي استخدمت في أحداث الحريق والطريقة التي تمت بها أحداث الحريق .

ولا بد من التنويه هنا إلى أن أول ما يسعى إليه المحقق في جرائم الحرائق هو تحديد ما إذا كان الحريق قد حدث عمداً أم نتيجة إهمال أو خطأ أو قلة احتراز وعدم اهتمام بتعليمات السلامة وإرشادات الوقاية ، الخبر الذي سيتولى الكشف على مكان الحريق وما يستخدمه من تقنيات ووسائل كشف الأدلة والآثار المادية له دوراً هاماً وفعالاً في تحديد هذه الآثار في أماكنها المتوقعة ما يؤدي بالتالي إلى الوصول إلى نتائج مثمرة.



أقسام الأدلة الجنائية

النوع	طبيعة العمل والاختصاص
DNA البصمة الوراثية	علم يهتم بتحديد ومعرفة كل ما يتعلق من مخلفات وبقايا تنتمي لنفس الشخص دون سواه
العقاقير والمخدرات	معرفة انواع المخدرات بالفحوصات على المشتبه بهم او المواد المشكوك فيها
علم السموم	معرفة نوعيه المواد ودرجه سميتها والجرعات في العينات المفحوصة ونوعها
المقدوفات	علم يهتم بدراسة المقذوفات وخصائص انواع الاسلحة وتأثيراتها ومدى انطلاقها
اثار الاقدام وطبعت الاطارات	معرفة اثار الاقدام وطبعت الاطارات وأثار استخدام الادوات والمعدات عند الاقتحام والسطو والاستخدام الغير مشروع
البصمات	لتمييز نوعيه البصمات لكل شخص من خلال أثارها على الموجودات وما تم استخدامه
بقع الدماء	كيفية وقوع الدماء وانتشارها لمعرفة دلائل الوضعيات ومسارات التحركات
الالياف والأنسجة	علم يهتم بدراسة الالياف والأنسجة وتطابقها مع الموجودات والأدلة في مكان الحوادث
تحقيقات الحرائق	معرفة كيفية حدوث الحرائق وأسبابها وطرق افتعالها

نظام الأدلة العلمية وحجية أدلة الإثبات الجنائية الحديثة والذي يرتقي الى مستوى اليقين في الاثبات الجنائي



لم يعد كشف غموض الجرائم يعتمد على العشوائية كما في الماضي ، بل أصبح متطورا يتعدى الأسلوب التقليدي فاعلية الدليل العلمي الحديث في مجال الإثبات الجنائي ، ومدى تأثيره على القاضي باعتبار أن هناك تلازم لا يمكننا إغفاله بين القاضي والأدلة في خضم عملية الإثبات ، فالأدلة هي وسائل إظهار الحقيقة وخاصة عندما تكون واضحة في دلالتها المباشرة ، وذو قيمة تقديرية عالية في اثبات حدوث الشيء وسببه ومن قام به .

خبير فحص آثار الحريق

مهمة خبير فحص آثار الحرائق في أماكن الحوادث تنحصر في كشف أسباب الحرائق وكيفية وقوعها من خلال فحص ومعاينة منطقة الحادث بحثاً عن آثار الحرائق التي وجدت وكانت سبب رئيسي في الحادث :-

١) تحديد منطقة (أو مناطق) بداية الحريق.

٢) تحديد وقت الحريق.

٣) تحديد سبب الحريق.

٤) تحديد علاقة الاشخاص بالحريق.

٥) معاينة موقع الحريق وفحصه.

٦) معاينة الجثث المحترقة والاشتباه في جنائية الوفاة وإبلاغ الجهات المختصة.

في الغالب تُخلف الحرائق العديد من الآثار المدمرة والخسائر على الأرواح والممتلكات حيث أنه في الوقت الذي تشتعل فيه تلك الحرائق لأسباب عمدية أحياناً أو نتيجة الإهمال أحياناً أخرى ، فإنها تُمثل أخطر أنواع الجرائم التي لا يمكن السيطرة عليها أو التحكم في نتائجها وهي غالباً ما تمتاز بسهولة ارتكابها.

ومن المعروف أنه من الأكثر صعوبة في جرائم الحرائق أنها تدمر معظم الآثار والأدلة المادية التي يخلفها الجاني وعمليات الإطفاء والإسعاف والإخلاء ، غالباً ما تدمر ما تبقى منها إذا كان قد تبقى منها شيء علاوة على ذلك ، فإن تحديد ما إذا كان الحريق متعمداً أم لا مسألة معقدة ، حتى وإن أمكن التعرف على آثارها لأن ذلك لما يدخل في خفايا الناس ، العوامل المادية علاوة على الإهمال أو التعمد البشري ، بالإضافة وسائل إحداث الحريق والبحث في الطرق العلمية الصحيحة للكشف على حوادث الحريق يتطلب معرفة مسبقة بالوسائل التي يمكن أن تسبب نشوب هذه الحرائق أن عمداً أو خطأً لإحداث الحريق لا بد من توافر عوامل مادية علاوة على الإهمال أو التعمد البشري .

علم التحقيق الجنائي الفني

التحقيق الجنائي الفني يعرف بأنه التحري والتدقيق في البحث لمعرفة المتسبب أو من قام بالحادثة (الجنائية) للوصول الى الجاني في جنائية ارتكبت أو حادثة وقعت من خلال تطبيق الوسائل المشروعة للتحقيق ، على كل محقق سواء كان من رجال الشرطة أو رجال الدفاع والاثام تحري القرائن المحسوسة لكشف حقيقتها في الاثبات عن الجرائم ومرتكبيها بدراسة الآثار المادية بالوسائل العلمية والفنية وما يتفرع منها ، ويتفرع من التحقيق الجنائي علم المباحث ويقصد به الاستعلامات الجنائية التي يكون الغرض منها الوقوف على السبب المجهول لوقوع الحادث وجمع الأدلة التي تثبت وقوع هذا الحادث وبيان كيفية حدوثه ومعرفة فاعله أي اتخاذ جميع الإجراءات والوسائل المشروعة التي توصل إلى كشف الحقيقة وظهورها بالتحقيقات.

أهمية العلوم الجنائية في الكشف عن الحقائق والأدلة في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات

(١) اخذ القياسات والأبعاد .

(٢) التعرف على نوعيه أثار الاطارات وطبعات الاحذية والجزمات في اماكن الحوادث .

(٣) معرفة نوعيه مواد التسريع في الاشتعال .

(٤) معرفة الاجهزة والأدوات التي تمت بها حوادث الحرائق والانفجارات .

(٥) الكيفية التي بدأت بها سينواريوهاات الحوادث وتطورات الحرائق.

(٦) فحص العينات والآثار المادية المأخوذة من اماكن الحرائق والانفجارات.

(٧) مقارنة قطع عينات الزجاج المكسور للعربات التي تم العثور عليها في الموقع بالعينة الأساسية حيث انه

لكل زجاج تركيبته وخواصه وسماكته التي يتميز بها ويتم ذلك باستخدام أجهزة فحص الزجاج ومنها

جهاز الامتصاص الذري AA او بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM).

(٨) يعمل خبراء الأدلة الجنائية على كشف الغموض والملابسات في جميع الحوادث والجرائم التي يتم التحقيق

فيها من خلال الاهتمام بمعاينة مسرح الجريمة وما يحتويه من آثار ورسم صورة جلية لدى المحققين لتسهيل

الوصول للجنة وبأسرع وقت وأقل جهد.

(٩) توثيق محتويات مسرح الجريمة عبر الكتابة والتصوير والرسم الهندسي والتسجيل الصوتي.

أهمية الأدلة في مكان الحادث والمحافظة عليها

عمل الأدلة الجنائية يبدأ وقت وقوع الجريمة واكتشافها حتى مثولها أمام القضاء للإدلاء بالشهادة بخصوص

نتائج التحقيق بالجرائم التي كلفوا بالتحقيق بها ، محققي الحوادث يجتهدون للحفاظ على مسرح الجريمة

وعدم العبث بمحتوياته لأنه يعتبر بمثابة الشاهد الصامت على الجريمة ، اهتمام خبراء الأدلة الجنائية بالآثار

المتروكة بمسرح الجريمة من خلال تخزينها بشكل علمي وفني ومهني للحفاظ عليها من التلف وإرسالها

للمعمل الجنائي للوصول بها كدليل جنائي تدين المشتبه بهم ولتسهيل مهام التحري والتحقيق على المحققين

لوصول للجنة واستكمال الإجراءات القانونية، دور خبراء الأدلة الجنائية يتمثل بمعاينة حوادث القتل

والخنق والشنق والانتحار ومعاينة حوادث السرقة ومعاينة حوادث الحرائق والانفجارات بالآثار المتروكة

بمسرح الجريمة وهي إما آثار أسلحة نارية ومخلفات إطلاق ناري أو آثار بصمات وطبعات أقدام أو وسائل

وأدلة بشتى أنواعها وأشكالها والتي لا يمكن التعامل معها بمسرح الجريمة حيث تحرز بشكل علمي وترسل

للمعمل الجنائي ليتم فحصها بالطرق الكيميائية والفيزيائية المختلفة الى جانب كفاءة طاقم خبراء الأدلة

الجنائية والحاصلين على مؤهلات وتخصصات علمية كالفيزياء والكيمياء والأحياء ولديهم دورات متقدمة

في مجالات متعلقة بعلوم الأدلة الجنائية وعلوم التحقيقات والتي تكسبهم الخبرات وترفع من جودة أدائهم.

الكشف والتحليل الكيميائي في حوادث الحرائق

من أصعب مسارح الحوادث على الاطلاق وذلك بما يتسم به من خصائص وعلامات مختلفة خاصة ومن أهمها الكشف الكيميائي لمخلفات الحرائق لإيجاد دليل مادي في مكان ومسرح الحريق. بمجرد وصول محققي الحرائق وخبير المعمل الجنائي لجمع الآثار المادية ومعاينة مكان الحادث ومباشره مجموعة من الفحوصات للوقوف على طبيعة الحادث وكيفية حدوثه ، ومحاولة حل لغز الحريق وربط الاحداث والظواهر مع الآثار المادية ، من أهم الفحوصات التي تجرى على تلك المخلفات هي الكشف الكيميائي الكمي والكشف الكيميائي النوعي ، والتي تهدف الى تحليل مكونات الدليل المادي من خلال إجراء التجارب الكيميائية العملية عليه ومعرفة نسب المواد المكونة له ، إذ يمثل التحليل الكيميائي نقطة البداية نحو معرفة خفايا الحريق خلال اجراء التجارب الكيميائية على بعض مسرعات الحرائق لمعرفة المركبات المكونة لذلك الوقود ، فالحلل الكيميائي يبحث بالدرجة الاولى عن عناصر مكونات الوقود ، يفترض وجود نوعيه المسرعات التي استخدمت في عملية الحريق ، وكل ذلك يتم من خلال استعمال تجربة الصهر مع الصوديوم وهي طريقة معروفة في علم الكيمياء ، يمكن تحديد حامضية المادة ودرجتها باستعمال كربونات وهيدروكسيد الصوديوم ، أو استعمال حامض اهليدروكلوريك في معرفة القاعدية لبعض المواد ، ويمكن استخدام التقطير والاستخلاص من خلال فصل مادتين كيميائيتين عن بعضهما ، وهذه من أشهر الطرق الكيميائية تداولا علاوة على ذلك فيمكن عن طريق الكشف الكيميائي السريع معرفة وجود بعض المواد كالدليل مادي وذلك عن طريق وضع نقطة او نقطتين من كاشف على نقطة او جزء بسيط من الدليل المادي على سطح أبيض من مادة ورصد اللون الذي تم وجودة بعد المزج ، أو استخدام اجهزة الكروماتوجرافيا.

أهمية اجراءات وخطوات التحري وجمع المعلومات

تعتبر إجراءات البحث والتحريات المنظمة التي يقوم بها رجال البحث الجنائي باعتمادها على الأسس العلمية من حيث منع الجريمة قبل حدوثها ، وضبط الجريمة واكتشاف مرتكبها بعد وقوعها عامل مهم وفعال في كشف غموض الجرائم المقيدة ضد مجهول ، وتتجلى تلك الأهمية على النحو التالي :-

(١) توظيف المعلومات بشكل إيجابي يهدف إلى إيجاد الحلقة المفقودة فيما بين إثبات ارتكاب الجرم ووجود الجاني عليه ، والأدلة المتخلفة في موقع الحادثة.

(٢) إن المعلومات الدقيقة تفتح أبواباً جديدة ينفذ من خلالها التحقيق إلى روافد مستجدة تسهم في إلقاء الضوء على الفاعلين أو الإشارة إليهم ومعرفة ما حدث في موقع الحريق او الانفجار.

(٣) التأخر في جمع المعلومات وعدم المتابعة الدقيقة يهيئ الفرصة للجاني للإفلات من وجه العدالة في مجتمع سريع التحرك ، وخوفاً من ضياع وتلف الادلة المادية.

- (٤) حسن التعامل مع مسرح الجريمة ووقوف رجل البحث الجنائي مع المحقق في بداية المعاينة وإطلاعه على مستجدات التحقيق أولاً بأول ، يعتبر بمثابة دليل إرشادي لسير الإجراءات البحثية والجنائية.
- (٥) الاستفادة من مسرح الجريمة والمجني عليه ، ووضعهما تحت المراقبة والمتابعة والتحقيق ، يعتبر نقطة انطلاق لعمليات البحث الجنائي.
- (٦) تناول الآثار المتخلفة في موقع الحادث والبحث والتقصي وإسنادها إلى معلوماتها الصحيحة يعتبر إيجابياً لإيجاد تفسيرات وجودها وإرجاعها إلى أصولها الطبيعية والمنطقية وحسب طبيعة الحادث ومحتوياته.
- (٧) تعتبر عملية تشغيل المصادر فناً قائماً بذاته إذ أنه كلما تنوعت تلك المصادر لصالح قضية التحقيق كلما قصر الطريق لإمالة اللثام عن اسرار الجريمة وخفاياها ووضوح حقيقتها.
- (٨) الإعداد الجيد للمتحري وتأهيله وحسن انتقائه يضيفي إلى المعلومة الصدق والثبات.
- (٩) وضع الخطط والكمائن المناسبة والمدروسة بعناية يعتبر شركاً كبيراً يقع فيه الجناة ومفتعلي الحوادث.
- (١٠) كفاءة رجل البحث الجنائي في الحصول على المعلومات من المجني عليهم والشهود والمخبرين والمشتبه فيهم وملاحظته في مسرح الحادث غالباً ما تدفع سير التحقيق إلى الأمام عن طريق الحصول على معلومات مفيدة تؤخذ من هذه المصادر ، تتمثل في أن البحث الجنائي والذي يقوم بجمع الحقائق لهدف ذي ثلاث شعب هي (التعرف على الجاني ، والكشف عن مكانه ، وتقديم الأدلة التي تؤيد اتهامه) والبحث الجنائي في مجمله فن وإن كان العلم يشكل إحدى أدواته الثلاث ، وهي جمع المعلومات واستجواب المتهمين وأخذ أقوال الشهود ، واستخدام العلم وأجهزته في الوصول إلى الحقيقة إلا أن عنصر الفطنة أو الإلهام في اختيار الوسائل له أثره الايجابي فيما يمكن التوصل إليه من نتائج.

اجراءات التحريات (ما يدعم التحريات)

- هناك مبادئ كثيرة يمكن أن تتخذ أساساً لتنظيم التحريات حتى يصبح لها كيان موثوق به يعتمد عليه في جميع الظروف ، كون أن للتحريات أهمية كبرى فيما يترتب عليها من آثار تتعلق بالحقوق والحريات والإثبات ، ومن تلك المبادئ أو النقاط الأساسية التي يجب أن تكون موضع الاهتمام.
- (١) التقاط الأخبار وجمع المعلومات عن طريق ما يردده الناس وتكون مهمة رجل البحث نقل تلك الأخبار واستخلاص ما يوافق تقديره ومدى اقتناعه به.
- (٢) الملاحظة أو المراقبة أو المشاهدة ، التي قد يكون رجل البحث والمتحري بناء عليها رأيه طبقاً لما يسمعه أو يراه أو يشعر به مباشرة دون الرجوع إلى أقوال الغير ولكل من الاعتبارات أصول وقواعد فنية عند العمل بموجبها أو بإحداها حتى تسلم التحريات من الخطأ.
- (٣) مقابلة الناس للحصول على الحقائق منهم ، لها أساليب خاصة ، فقد تكون المقابلة بقصد الحصول على المعلومات ذاتها وقد تكون بقصد معرفة ميول واتجاهات واعتقادات الشخص ذاته.

تقارير التحريات

تقارير ومذكرات التحريات لا يجوز أن تقتصر على خلاصة التحريات أو ما هو مستنتج بل تشمل التسلسل الزمني وجميع البيانات والملاحظات التي يمكن الحصول عليها مع ردها إلى مصادرها الأصلية ثم مصادرها الوسيطة حسب الأحوال والظروف ، وبصرف النظر عما يشوب البيانات من تناقض أو عدم تناسق أو اخطاء وضعت بقصد او بغير قصد ، فإن التحريات تحقيق غير منظور فيه ، يجب أن يتضمن كل ما يقال بلا حذف أو زيادة أو نقصان ، حيث ان هناك مرحلة سيتم فيها غربلة المعلومات للتأكد من صحتها ، ثم تأتي المرحلة الثانية للتحريات وهي مرحلة استعراض البيانات كلها معاً واستخلاص نتائجها بمصادقية ، لا يجب أن يترك هذا الاستخلاص لرجل البحث دون مراجعة ومراقبة رؤسائه أو القائمين على التحقيقات ، لأن استخلاص النتائج من الأمور المهمة والتقديرية التي لا يجوز التفرد بها دون مراجعة أو تعقيب من قبل قائد التحقيقات وتطابقها مع نتائج المحققين ، ينبغي في التحقيقات الهامة أن يؤكل التحري في موضوع الحادثة إلى أكثر من رجل بحث وتحري ، على ألا يعلم أحدهم بما يقوم به الآخرون من تحريات حيث تصبح تحرياتهم في النهاية بمثابة شهادات من زوايا مختلفة يستخلص منها المحققين الحقيقة وبناءً على إلى الأدلة والوقائع المتوفرة ، أصدق أنواع التحريات هي التي تجمع في أوقات متباعدة بعضها عن بعض وفي اوقات مختلفة وعلى أيدي رجال بحث مختلفين ، وبطريقة يتعذر العبث بمحتوياتها أو سوء القصد من إجراءاتها ، لا يجوز لرجل الشرطة أن يفشي أسرار التحريات ، إن ذلك من شأنه أن يعرض المصلحة العامة للخطر أو مصلحة رجال البحث أنفسهم أو مرشديهم للأضرار البالغة ، عملية التحريات تحتاج إلى تخطيط لأدائها وسلسلة من الإجراءات يمكن السير بمقتضاها للوصول إلى النتائج والمعلومات التي تساعد على استخلاص الحقائق والأدلة المطلوبة أو وضوح الرؤية بالنسبة للقضية أو موضوع أو حادث ما ، من أهم ما يميز التحريات السليمة ثلاثة منطلقات :-

- (١) أن تخضع التحريات في تناول موضوع بحثاً أو المشكلة المطروحة أمامها بخطوات وإجراءات محددة.
- (٢) أن تكون متأصلة وحقيقية ، لا وهمية أو صورية ، ومستخلصة استخلاصاً سائماً من الأصول الثابتة.
- (٣) تقوم التحريات على الفكرة الموضوعية أي البحث حول كل نقطة لبيان الوقائع المتسلسلة بطريقة مجردة وبعيدة عن التأثير بالمزاج أو الرأي الشخصي أو الثقافة الشخصية أو الانطباع الذاتي الذي يؤثر في القائم بالتحريات فيجعله يتعلق بأفكار أو آراء معينة عن المشكلة لا تخدم الموضوع ولا تمت إليه بصلة ، لأن ذلك قد يكون مبنياً على الخطاء وبعيداً في الوصول إلى طريق النتائج الصحيحة.

اجراءات تبعا للمشكلة المطروحة

- ١) تحديد أبعاد المشكلة التي تنصرف لها التحريات (القضية ، الموضوع ، الشخص ، محل التحريات).
- ٢) استعراض الخطوات أو النقاط في المشكلة التي تتناولها التحريات وتحديد هذه الخطوات والنقاط.
- ٣) تحديد ومعرفة كم ونوع البيانات اللازمة لتحقيق الغرض من التحريات ، تصور وتحديد المصادر المختلفة لجمع المعلومات في المشكلة.
- ٤) اختيار وتحديد الوسائل المقبولة والملائمة لجمع هذه المعلومات ومصادقتها.
- ٥) ترتيب وتحليل البيانات والمعلومات التي تم الوصول إليها تمهيدا لاستخلاص الحقائق أو الأدلة المطلوبة.

الطب الشرعي ودوره في كشف ملابسات الحوادث الجنائية

لم يعد الاعتراف سيد الادلة لإمكانية اسناد الدليل لغير المعترف ، فالاعتراف مقترف بالإثبات والأدلة المادية وتطابق النتائج العلمية والمنهجية وبيانات اجهزة الكروماتوجرافيا والمعمل الجنائي والطب الشرعي ونتيجة فحص (DNA) وخاصة في القضايا والحوادث الجنائية ، والتي عند تبني مثل هذه العلوم الحديثة وما لها من دور ايجابي في جمع وأحياء واثبات وسائل ومستجدات في اجراءات تحقيقها قد تعزز او تنفي أدلة متوفرة مسبقا كشهادة الشهود والقرائن وحتى اعترافات المتهم نفسه ، كما قد تساعد على توجيه التحقيقات الوجهة السليمة من حيث ظروف وملابسات الحادث او من حيث الفاعل ، الطبيب الشرعي هو اختصاص اكثر تقرباً وارتباطاً الى القضاء والعدل والمحاكم من قرابة الى الصحة والأمراض ، فما يزال يسمى في بعض البلدان (الطب القضائي والطب العدلي والطب الجنائي) وله عدة ابعاد (البعد الاول طبي والبعد الثاني اجتماعي والبعد الثالث قضائي) فضلا عن كونه يعين القضاء والعدالة في الوصول الى الاحكام الصائبة ويساهم في كشف غموض وملابسات الاحداث بتفسيرات وحقائق علمية ومنطقية ، في تقدير الحالة الجسدية والحالة العقلية ومدى الضرر من جراء الانتهاكات وتقييم التبعات التي تترتب عليها

اثار جنائية .



واجبات الطبيب الشرعي

- ١) فحص المصابين لتحديد الاصابة وسببها.
- ٢) تشريح الجثث والأشلاء وفحص العظام لتحديد الهوية وبيان سبب الوفاة والإجابة على اسئلة الجهات التحقيقية.
- ٣) حضور عملية فتح القبر لاستخراج الجثث لوصفها او تشريحها لبيان سبب الوفاة أو اتخاذ أي إجراءات اخرى قد يطلبها قاضي التحقيق أو محكمة أو أي سلطة جنائية وقضائية.
- ٤) ابداء الرأي الفني في الحوادث الجنائية والطبية المعروضة امام القضاء.
- ٥) تقدير العمر وتحديد الجنس بناء على طلب محكمة او جهة رسمية مختصة.
- ٦) القيام بإجراءات الكشف والمعينة على أماكن الاصابات وتقدير تضررها (عند الاقتضاء).
- ٧) فحص الوقائع الناجمة عن الجرائم المخلة بالأخلاق والآداب العامة.
- ٨) فحص المواد المنوية والدموية وبيان فصائلها.
- ٩) فحص الشعر وبيان منشأه.
- ١٠) تحليل العينات المختلفة كالمخدرات والسموم ومخلفات اطلاق النار وافرازات الجسم .
- ١١) فحص العينات النسيجية للثبوت من طبيعتها ولمن تعود وانتسابها بالطرق العلمية والمختبرات.
- ١٢) إجراءات فحوصات الحمض النووي.
- ١٣) يقرر شدة الاصابة ووجود الاعاقة وقيمة العجز الناتج عنها.
- ١٤) يكشف حالات التسمم والاختناقات .
- ١٥) يقوم بالتعرف على الجثث مجهولة الهوية وأجزائها وتحديد زمن ووقت الوفاة.
- ١٦) يفحص الجثث وضحايا الحوادث والاعتداءات وأحيانا اذا لزم الامر يقوم بعملية التشريح لتحديد سبب الوفاة.
- ١٧) في بعض الحالات المشكوك فيها جنائياً يقوم بفحص السوائل البشرية والبقع الحيوية (دم ، مني ، بول ، بقايا الاطعمة) للتأكد من مكوناتها.
- ١٨) يبدي الرأي والمشورة في الامور الطبية .
- ١٩) في حالات الطلق الناري يبين مدخل الرصاص ومخرجها وتقدير مسافة الانطلاق .
- ٢٠) يبقى عامل مساعد ومهم في فريق التحقيقات .

واجبات المحقق الجنائي

- ١) سرعة الانتقال الى مكان الحادث والفحص والمعاينة والبدء في اجراءات التحقيق .
- ٢) تسجيل وتدوين جميع مراحل التحقيقات وتوثيقها والتحقق مع المشتبه بهم جنائياً.
- ٣) التحري والبحث وإيجاد الأدلة المادية وتفسيرها جنائياً وفتياً لكشف حقيقة الحادث.
- ٤) معاينة منافذ ومدخل مكان الحادث وهل هناك مؤشرات ودلائل على الدخول بقوه.
- ٥) تأمين منطقة الحادث وعزلها للمحافظة على الآثار المادية وعدم ضياعها او تلوثها.
- ٦) البحث والتحري وجمع المعلومات والتعرف على كيفية حدوث الجريمة من خلال منهجية التحقيق.
- ٧) الكشف على المصابين برفقة الطبيب الشرعي وتسجيل اقوالهم وما شاهدوه من احداث .
- ٨) تصوير مراحل المعاينة وأماكن تواجد الأدلة المادية وإرسال العينات والآثار المادية للمعمل الجنائي لفحصها.
- ٩) عمل مخطط رسومي بموقع الحادث ومناطق تواجد الأدلة المادية.
- ١٠) ان يبدي راية وخلاصة تحقيقاته بناءً على نتائج فحوصات العينات والأدلة الثبوتية بيقين ودون شك .
- ١١) في حالة الحوادث والجرائم المتنوعة (الحرائق العمد ، القتل والجنايات ، الانفجارات ، الاقتحام والسطو) يجب ان تكون مسارات التحقيق والخلاصة والفرضيات متفق عليها من جميع الخبراء والمحققين المشاركين في التحقيقات.
- ١٢) اتباع القواعد الفنية وأصول الممارسات المهنية ومنهجيات ووسائل التحقيقات الحديثة.

واجبات الكيميائي الجنائي

- ١) فحص موقع الحادث بحثاً عن الآثار المادية والعينات وتجميعها لفحصها وتحليلها.
- ٢) اجراء ترقيم للأدلة وتصوير أماكن تواجدها وتحريز الأدلة وتكويدها لإرسالها للمعمل للفحص.
- ٣) فحص المسرعات وتحديد نوعيتها ومقدار كميتها من خلال فحص مخلفات حطام وبقايا الحريق.
- ٤) اعطاء تفسيرات علميه لفريق التحقيقات حول المواد الكيميائية والمواد الغريبة في موقع الحادث.

واجبات خبير التصوير الجنائي

- ١) التقاط صور لمسرح الحادث من جميع الزوايا وبدقة عالية.
- ٢) تصوير وتوثيق مراحل الفحص مع جميع فريق التحقيقات حتى ولو كان الفحص منفرد.
- ٣) ترقيم الصور وأماكن التقاطها وتوضيح الاتجاهات لمكان الحادث ووضعها في مخطط الصور.
- ٤) توثيق مراحل تصوير المعاينات والفحوصات لمواقع الحوادث وأرشفتها وعمل نسخ منها.

ملاحظات لجميع اعضاء فريق التحقيقات

- ١) عدم التسرع في ابداء تصورات او اراء شخصية قبل الانتهاء من التحقيق وبشكل نهائي .
- ٢) الاعتماد على النتائج والفحوصات والمعينة المتكررة افضل من الاعتماد على نتائج تجارب او خبرات سابقة .
- ٣) إجراء المشاورات والمناقشات المستفيضة بين اعضاء فريق التحقيق قبل اصدار التقرير النهائي عن الحادث لترسيخ المفهوم العلمي والاقتناع من الجميع حول الخلاصة والحقيقة المستنتجة .
- ٤) تكرار التجارب والاختبارات لحين الاقتناع بالبيانات والنتائج النهائية المطابقة لأحداث وظواهر ومجريات الحادثة.

المعمل الجنائي

المختبرات والمعامل الجنائية لها دور كبير في استيضاح الكثير من غموض الجرائم ، وخذا من خلال ما تمتاز به من اجهزة ومعدات حديثة خاصة بكشف المواد ومكوناتها ، كتلك التي احتوتها عينات الأدلة المادية وأثار مخلفات موقع حوادث الحرائق والانفجارات ، لهذا اصبح الاهتمام بتطوير المختبرات الجنائية أمر ملح وضروري لكشف حقائق الجرائم والحوادث وما يشوبها من غموض ، تجهز هذه المختبرات بالتجهيزات العلمية الحديثة وقف نوع النشاط المناط بها ، وعامه تكون مثل الميكروسكوب وأشعة أكس والإشعاعات البنفسجية وتحت الحمراء ، أو أجهزة تعتمد على التحاليل الكيماوية مثل تحليل السموم والمواد المخدرة والمشروبات الكحولية وتحديد نوعيه السرعات والمواد القابلة للاشتعال والمواد المتفجرة.

أقسام المعمل الجنائي

يقسم المعمل الجنائي إلى عدة أقسام فرعية استناداً إلى التخصصات الجنائية المتنوعة والشاملة

(١) قسم الكيمياء

ويختص بالتحاليل الكيماوية ويتفرع من قسم الكيمياء الجيولوجية ، ويتولى تحليل المواد والسموم والمخدرات وتقدير الكميات التي تناولها الشخص من المشروبات الكحولية وإظهار العلامات والأرقام الممحة كما يتولى تحليل إفرازات الجسم والدم والمني ومقارنة الشعر وفحص مخلفات وبقايا موقع الحادث.

(٢) قسم الطبقيات

ويشمل الاختبارات التي تعتمد على الأجهزة الطبيعية مثل التحليل الطيفي والأشعة السينية ، وفوق البنفسجية ودون الحمراء وقياس الامتصاص ومعامل الانكسار.

(٣) قسم تحقيقات الشخصية

يختص بمقارنة آثار الأقدام وطبعات إطارات السيارات.

(٤) قسم التصوير والتزييف

كشف التزييف بمقارنة الأحبار ونوع الورق ومضاهاة الكتابات سواء كانت خطية أو على الآلة الكاتبة.

(٥) قسم الأسلحة النارية

يختص بكل ما يتعلق بنوعيه الأسلحة النارية وفحصها ومقارنة الطلقات والمقذوفات واتجاهها وعيارها.

(٦) قسم التصوير

يختص بالتصوير سواء في محل الحادث أو في المعمل كتصوير المستندات أو الآثار المتروكة لتقديمها كأداة في المحكمة أو لفريق التحقيقات لإثبات الادانة والتعرف على الحقيقة أو نفيها .

الأجهزة المستخدمة في التحقيق الجنائي

١- الميكروسكوب - ومنها الميكروسكوب المقارن والمنظار المكبر ، لفحص ومقارنة الشعر والنسيج والأتربة وآثار الآلات والطلقات ومقارنة الخطوط وطبقات قشور الطلاء والأصباغ الناتجة من حوادث المصادمات والاحتكاكات وكسر الخزائن وما الى ذلك.

٢- جهاز قياس الامتصاص ويستعمل في مقارنة السوائل المتشابهة ظاهرياً عن طريق قياس كمية الضوء الذي يمتصه السائل أثناء مرور الضوء من خلاله ، واختلاف تلك الكمية من سائل إلى آخر كما هو الشأن عند إضافة السم إلى الدواء لكي يتجرعه المريض على فترات ، أو عند غش السوائل أو عند إضافة مواد معينة لتمييزها عن مثيلاتها ، في مثل هذه الحالة يمكن قياس الامتصاص لإظهار الاختلاف ، وعند الاشتباه في كون الوفاة نتيجة التسمم بغاز أول أكسيد الكربون فيمكن قياس الامتصاص لعينه من دم القتيل لمعرفة نسبة التسمم ، وهكذا يمكن تحديد هل الوفاة نتيجة لهذا الغاز أو بسبب آخر.

٣- جهاز التحليل الطيفي تقوم فكرة هذا الجهاز على تحليل المادة بالكهرباء إلى عناصرها الأولية على اعتبار أن لكل عنصر طيف خاص به ولهذا الطيف معامل انكسار خاصة به كذلك عند تصوير عملية التحليل الكهربائي ينجم عنها شرر كما يحدث عند اللحام بالكهرباء بعد تفريغ هذه المجموعة من الأطياف بواسطة منشور الكوارتز تحصل على صورة عليها خطوط مختلفة كل خط يمثل طرفاً معيناً وبالتالي يمثل عنصره وهذا الموقع لا يختلف مهما اختلف مصدر العنصر وإنما يختلف من حيث الوضوح ودرجة اللون تبعاً لكمية العنصر في المادة ، كما يستخدم هذا الجهاز في مقارنة صور تحليل قشرة صبغة وجدت في محل تصادم مع صورة تحليل قشر من السيارة المشتبه فيها لبيان أوجه التطابق أو الاختلاف بينها.

٤- جهاز التسجيل الإشعاعي هذا الجهاز يكمل الجهاز السابق ويتضمن تصوير للأشعة السينية المنكسرة بعد نفاذها في مادة ما استناداً إلى أن جزيء كل مادة يختلف في تركيبه وبالتالي في شكله وتكوينه عن جزيء مادة أخرى ، لا يصلح إلا للمواد التي يمكن أن تكون متبلورة حتى تختلف زوايا انكسار الأشعة السينية عند اقترابها للمادة، تتميز هذه الطريقة بأنها لا تتلف المادة ولا تفتنيها كما يحدث عند التحليل الطيفي

فمثلاً إذا تم استخراج كمية ضئيلة من المادة السامة من جسم القاتل فإنها لا تكون صالحة لتحليلها كيميائياً بالطرق العادية نظراً لقلّة الكمية وهكذا تحل إلى بلورات توضع على إبرة تدور حول محورها في مركز دائرة من فلم حساس ثم يسقط على البلورات حزمة من الأشعة السينية فتتكسر تبعاً لزوايا أسطح البلورات على الفلم الحساس وبتحميض هذا الفيلم تظهر دوائر مركزها نحو القلب الذي نفذت منه حزمة الأشعة السينية وبعد هذه الدوائر عن المركز يختلف من مادة إلى أخرى.

٥- جهاز الأشعة فوق البنفسجية وهذه الأشعة هي إحدى الإشعاعات الغير مرئية في أشعة الطيف ذات موجات قصيرة ، أقصر موجات الطيف ، وهي تسبب العمى المؤقت ، لهذا يجب استعمال النظارات الخاص بها عند استعمالها وهناك بعض المواد من خصائصها أنها تعكس الأشعة الغير مرئية أي تغييرها إلى موجات ذات طول تدركه العين بالتوهج ، أهم استعمالات الأشعة فوق البنفسجية :-

- (١) إظهار بعض الكتابات السرية إذا كانت الكتابة بمادة تتوهج أو تدخل في تركيبها مادة تتوهج.
- (٢) إظهار البصمات على الأسطح متعددة الألوان بوضع المساحيق التي تتوهج تحت الأشعة البنفسجية.
- (٣) فحص الأحجار الكريمة فتوهج الماس يختلف عن توهج الياقوت والتميز بين اللؤلؤ الطبيعي وغيره.
- (٤) إظهار بعض البقع التي تكون لها خاصية التوهج كالبقع المنوية بتعريض الملابس للأشعة فوق البنفسجية فالجزء الذي يتوهج منها يشير على وجود البقع.

(٥) في كشف بعض أنواع التزوير إذا كان الحبر المستعمل في كتابة المستند يحتوي على مادة تتوهج أو إذا اختلفت درجة التوهج في كل منهما وكشف التزوير في اللوحات الزيتية فقد يلجأ فنان على التوقيع على لوحاته بتوقيع فنان قدم حيث الطلاب القديم يتوهج والحديث لا يتوهج.

٦- جهاز الأشعة تحت الحمراء وهي أشعة غير مرئية في مجموعة الطيف وموجاتها أطول موجات الطيف وهي مصدر الحرارة في الشمس وفي أي ضوء له حرارة ولهذا الأشعة خاصية اختراق المواد ولكن بدرجة أقل من الأشعة السينية ، تستعمل في إظهار التباين في الألوان والتي قد تبدو متشابهة بالعين المجردة وأهم استخدامات هذه الأشعة :-

- (١) مقارنة خيوط النسيج.
- (٢) مقارنة خيوط الاصباغ التي تعلق بملابس الجناة نتيجة احتكاكهم بالأبواب أو الخزائن.
- (٣) إظهار البقع التي لا تتوهج إذا تعرضت للأشعة فوق البنفسجية كالوشم البارودي على الملابس البيضاء أو باهتة اللون بينما يبدو الوشم البارودي داكناً.
- (٤) الكشف عن التزوير إذا كان بالكشط أو بالطمس أو بإعادة كتابة رقم أو حرف على آخر ، وذلك نتيجة اختلاف درجة نفاذ الأشعة في المستند عند مكان الكشط أو إعادة الكتابة.

(٥) إظهار الكتابة على المستند المحترق إذا كان حافظاً لكيانه و متماسكاً بعد رشه بمادة زيتية لبسطة ثم تصويره بالأشعة دون الحمراء.

(٦) إظهار الكتابة الغير مرئية في الحالات التي لا تظهرها الأشعة فوق البنفسجية وإظهار الكتابة المطموسة.

تحاليل المختبر الجنائي

الغرض من التحليل	التقنية المستخدمة
التعرف على المكونات الكيميائية	مطياف فورييه لتحويل الأشعة تحت الحمراء
التكبير والفحص النظري	المجهر البصري ميكروسكوب
لمعرفة المكونات الكيميائية والمعدنية	مايكرو سكوب الاستقطاب الضوئي
معرفة التركيبات الداخلية	تصوير اشعاعي
معرفة التركيبات الداخلية للمادة بتصويرها	تصوير مقطعي محوسب
معرفة التركيبات الاساسية للمواد المفحوصة	مطياف تحليل اشعة اكس بالطاقة المتبددة
فحص بصري لمعرفة المكونات والعناصر الاساسية	مايكرو سكوب المسح الالكتروني
لمعرفة شكل المادة حرارياً	تصوير حراري بالأشعة تحت الحمراء

حقيبة رفع آثار البصمات

بطارية ، بوصلة ، مقياس متري ، أنبوبة حبر بصمة ، مساحيق مختلفة ، قطعة من الزنك أو الزجاج لوضع الحبر عليها ، إبر طبية لحقن الجثث بالمحاليل ، آلة تصوير البصمات وعدسات تكبير ، أنابيب اختبار ، كحول ، مشمع بصمات ، ورق أبيض ، أقلام رصاص ، بعض الزجاجات التي تحوي على مواد كيميائية كاشفة وبودرة ، آلات تصوير وأفلام ، اكياس وزجاجات وأنابيب مقفلة لحفظ العينات ، فرش رش وتنظيف ، حامل جهاز إضاءة ، منشار ، كمامة ، عدسات مكبرة ، مفك ، آلة قطع الزجاج ، علبة صفيح ، ورق سلفان ولاصق ، ورق أبيض ومسطرة ، ممحاة ، أقلام سائلة متنوعة ، اقلام ملونة ومذكره ملاحظات ، وكل ما يحتاجه المحقق من ادوات ومعدات قد يتطلبها عمله.

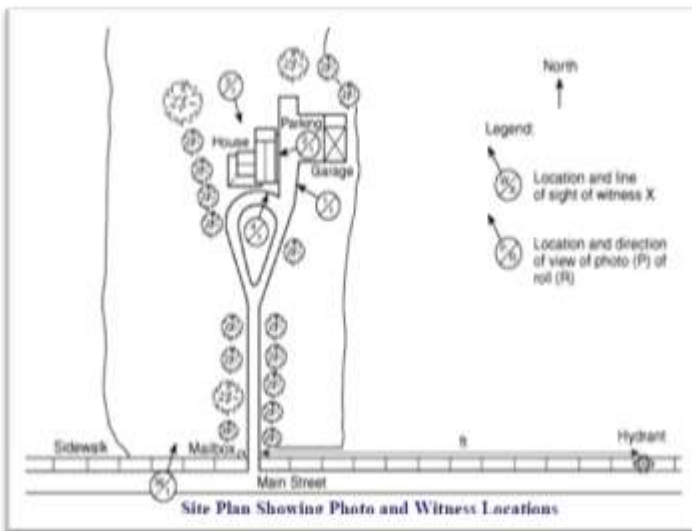
الاستجواب بواسطة جهاز كشف الكذب

Polygraph Examination

وهو عبارة عن جهاز آلي يعمل بالكهرباء بغرض الكشف عما يكمن بداخل المستجوب وذلك عن طريق ردة الفعل الذي يظهره من خلال الأسئلة الموجهة إلى المستجوب والتي تؤدي إلى انفعالات المستجوب فتظهر عن طريق بيانات ومؤشرات هذا الجهاز والتي تسجل عن طريق سرعة التنفس ونبضات القلب وضغط الدم، استخدام جهاز الكذب في التحقيقات الجنائية ومدى شرعيته وفعاليتها ، عندما يكذب الانسان وخاصة في مواضيع هامة لا يدي افتضاح امره ، تتابه حالة لحظات خوف اثناء الرد على اسئلة المحققين فهناك علاقة بين ضغط الدم ونبضات القلب ودرجات التنفس وانفعالات متغيرة غير طبيعية تظهر من خلال قراءة شريط ذبذبات جهاز كشف الكذب (قياس الانفعالات وحركات التنفس وحركات النبض والدم) جهاز كشف الكذب عبارة عن جهاز رقمي لديه كثير من الانابيب والأسلاك التي يتم توصيلها بأماكن في جسم الانسان لترصد التغيرات الفيزيائية التي تطرأ عليه اثناء عملية الاستجواب ، من المفترض بان الكذب تصحبه تغيرات في معدلات عدد من الوظائف الفسيولوجية تقاس قبل وبعد الاستجواب.



مخطط أماكن تواجد الشهود من موقع الحادث



الشهود والمشتبه بهم وأماكن تواجدهم واتجاه وقوفهم اثناء مشاهدة الحادث له أثر كبير في توافق الاقوال وما شاهدوه من احداث وعلامات ومشاهدات وتطابقها مع صحة بيانات النتائج والتصويرات النهائية للمحققين.

البصمات ودور التقنيات الحديثة في الإثبات الجنائي

البصمة هي الطبع ، العلامة ، الأثر ، هي تلك الطبقات التي تتركها رؤوس الأصابع عند ملامستها أحد الأسطح المصقولة ، فهي عبارة عن صورة طبق الأصل عن أشكال الخطوط التي تكسوا الجلد في رؤوس الأصابع ، هذا ما يخص بصمة الاصابع ، اما بخصوص بصمة بشرة الجلد وأنواعها فهي تلك الطبقات التي تتركها بشرة الجلد على مستوى أطراف الأصابع أو كف اليد أو القدم أو الأذن أو الركبة أو الشفتين عند ملامستها أحد الأسطح المصقولة أو الملساء فهي عبارة عن صورة طبق الأصل عن أشكال الخطوط الحلمية التي تكسو بشرة الجلد على المستويات المذكورة ، لهذا فان معظم الانظمة القضائية والجنائية قبلت الدليل المستمد من البصمات باعتبار البصمة دليلا له قيمة قوية في الإثبات ، وله قوته الاستدلالية القائمة على أسس علمية وفنية ، وخاصة عندما تتوفر أدلة اخرى اضافية تعزز الحجية الإثباتية للوصول الى الدليل القطعي .



الأنماط الأساسية لتصنيفات البصمات



الأدلة الجنائية ودورها في اثبات الحادثة

الأدلة البيولوجية ، تحليل المواد الخاضعة للرقابة ، تحليل حافة الاحتكاك ، أدلة أخرى على النمط / الانطباع طبقات الأحذية ومسارات الإطارات ، تحديد علامة الأدوات والأسلحة النارية ، تحليل دليل الشعر ، تحليل أدلة الألياف ، فحص الوثيقة المشكوك فيها ، تحليل أدلة الطلاء ، تحليل أدلة المتفجرات وحطام الحريق ، طب الأسنان الشرعي ، تحليل نمط بقع الدم ، علم الطب الشرعي وتحليل الوسائط المتعددة ، الاستنتاجات ، ممارسات علم الطب الشرعي ، دليل النمط / الخثرة ، بصمات الأصابع (بما في ذلك إمكانية التشغيل البيئي لنظام AFIS) فحص الاسلحة النارية ، علامات الأدوات ، علامات العض ، الطبقات (الإطارات والأحذية) تحليل نمط بقع الدم ، الكتابة بخط اليد ، دليل تحليلي الشعر DNA ، الطلاءات (مثل الطلاء والأصباغ والدهانات) المواد الكيميائية (بما في ذلك الأدوية) المواد النسيجية (بما في ذلك الألياف) السوائل والأمصال تحليل الحرائق والمتفجرات ، التحقيق الجنائي ، تخصصات الطب الشرعي ، التعرف على كافة أنواع البصمات ، صحة الكتابة اليدوية ، علامات الأدوات واستخدام القوه عليها ، تعتبر خبرة التحقيق في الحرائق المتعمدة مجالاً آخر لم يحظ باهتمام كبير من قبل علماء الاجتماع وعلماء القانون ، على الرغم من منحه مساحة كبيرة في المحكمة عندما يدلي المحققون بشهاداتهم كشهود خبراء.



اهمية الادلة الإثباتية الحديثة

إن مسألة البحث عن حقائق الأمور تبقى ضالة العقل البشري على مدى العصور ويعد من أهم جوانب البحث عن الحقائق، لان المساعي الإنسانية تفاوتت في مختلف المراحل حول البحث عن وسائل إثبات الجريمة ونسبتها إلى فاعلها ، وفقا لهذا الاختلاف كانت وسائل الإثبات وكيفية الوصول إليها مختلفة من مجتمع إلى آخر ومن مهنة الى اخرى ، لذلك تنوعت مراحل ظهور نظم الإثبات القانوني ، فمن مرحلة نظام الأدلة القانونية الذي يقوم على أساس أن المشرع هو الذي يحدد للقاضي سلفا الأدلة التي يجب أن يستند إليها فيقرر قواعد قانونية ثابتة تبين له وسائل الإثبات المقبولة ، والظاهر أن دور القاضي في هذا النظام هو ثانوي ، يقتصر فقط على فحص مدى توفر الأحكام القانونية المتعلقة بالإثبات ، والتحقق من

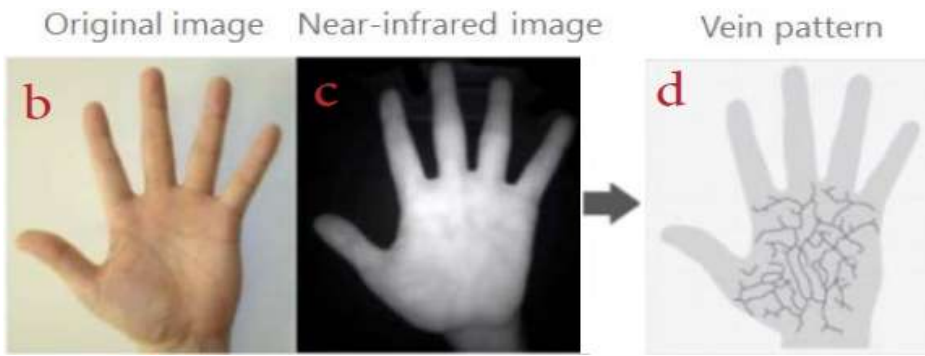
مراعاة الشروط القانونية الممهدة للحكم دون اقتناعه الشخصي بصحة الأدلة المقدمة له في كل واقعة تعرض عليه ، وفي الحقيقة إن هذا النظام لا يكفل الوصول للحقيقة بمعناها المطلق ، لكون القاضي فيه مقيد من حيث إسناد التهمة للمتهم من عدمها ، إذ أنه لا يمكن تصور مسألة إعداد الدليل مسبقا في الوقائع الجزائية ، وعلى اثر فشل هذا النظام ظهر نظام الإثبات الحر ، أو نظام الاقتناع القضائي ، الذي يقوم على فكرة تخلي المشرع عن الدور الذي يقوم به في النظام السابق ، وأن يترك للقاضي حرية قبول الأدلة المطروحة وحرية تقديرها والوصول إلى القيمة الإقناعية لكل منها ، بالرغم من المزايا العديدة التي يقوم عليها هذا النظام ، إلا أن ما أحدثته العلوم الحديثة التي يستعين بها المحققون والقضاة ، للتعرف على الجرم بطرق فنية بحتة يعد مرحلة لظهور نظام جديد ، وهو نظام الأدلة العلمية ، إذ لم يعد كشف غموض الحوادث والجرائم يعتمد على العشوائية كما في الماضي بل أصبح متطور ويتعدى الأسلوب التقليدي ، ومن هذا المنطلق كان لابد من إلقاء الضوء على هذه الأدلة وبيان حجيتها في الإثبات الجنائي في عصر زاد فيه الإجرام ، أصبح الجرم وقبل الإقدام على نشاطه الإجرامي يفكر في الأسلوب الذي يتخلص به من قبضة العدالة ، فقد انتفع هو الآخر من التقدم العلمي في ابتكار وسائل وأساليب جديدة لارتكاب الحوادث الاجرامية من جهة وإخفاء آثار الجريمة والقضاء على الأدلة الإثباتية التي تكشف عن صلته بالحادثة ، ولهذا ظهر اتجاه ينادي بضرورة الالتجاء إلى الوسائل العلمية في التحقيق الجنائي لاسيما في حوادث الجرائم الخطيرة للكشف عن الأساليب المبتكرة التي ينتهجها المجرمون لإخفاء معالم جرائمهم ، فعلى أقل تقدير يتم من خلال معرفة الأسلوب الذي ارتكبت به الجريمة وتتبع آثار الجرم في دخوله وخروجه من مسرح الجريمة التي تكشف النقاب عن الأدلة المؤيدة للاتهام وهو الهدف الذي تتطلع إليه المجتمعات المتطورة وتسعى إليه الأجهزة الأمنية والجنائية لضبط المجرم الذي يحاول الإفلات من يد العدالة ، ما من شك أن وسائل التحقيق الجنائي قد استفادت من واقع الآثار المادية في مسرح الحادثة والجريمة كآثار البصمات ، وبقايا الشعر، وآثار الآلات والأسلحة ، وإفرازات الجسم ، وبقايا مسرعات الاشتعال ، الى جانب هذه الأدلة ظهرت أجهزة ذات تقنيات عالية ، وإمكانات خارقة أقحمها التطور العلمي في ساحة التحقيق الجنائي ، بهدف الحصول على نتائج وبيانات يقينية يمكن الاعتماد عليها كأدلة اثباتيه ذو فعالية مستمدة من الوسائل الحديثة إن إثبات أو نفي الجريمة ابتداء يعتبر من الأعمال الفنية البحتة الواجب القيام بها بكفاءة عالية حتى يبدأ التحقيق ، لذلك يعد جمع الأدلة المادية بأسلوب علمي حديث والاستفادة من مدلولاتها هي حجر الزاوية في فك وتفسير لغز الجريمة والتعرف على خفايا كفيته حدوثها ، وفي الواقع لقد بات استخدام هذا النوع من وسائل التقنية الحديثة هو الأكثر شيوعا وأحدث بذلك ثورة علمية في مجال الإثبات الجنائي ، مما أدى إلى إثارة الكثير من الجدل والاختلاف حول فعالية الأدلة العلمية الحديثة ، ومدى قدرتها في عملية الإثبات للأدلة وكذا القيمة الثبوتية والقوة الإقناعية للدليل المادي الحديث.

الاساليب الحديثة في الاثبات الجنائي وبيان حجيتها

م	الاجراء ونوع الدليل او التقنيه الحديثة المستخدمة في التحقيقات	الغرض من الاجراء وبيان حجيته وقوه اثباته امام المحققين والقضاة والمحاكم والجهات الرسمية
١	البصمة	تثبت تواجد الشخص في مكان الحادث واستخدامه الاشياء التي وجدت عليها آثار بصماته
٢	ال DNA	اثبات قطعي دون شك ، بما ينتسب الى الشخص من مخلفات
٣	الاعتراف	إقرار من المتهم على نفسه بالوقائع المنسوبة اليه ، اقوى من الشهادة ولكنه خاضع كغيره من الادلة لتقدير القاضي على ان الاعتراف المنتزع من المتهم بالإكراه لا قيمة قانونية له يجب عدم المغالاة في حجيته ، فرما تكون الدوافع من ورائه ليس القصد منها الرغبة في قول الحقيقة وإنما تضليل القضية
٤	الكتابة والتسجيلات	يعمل بها في الكثير من القضايا ولكنها بحاجة لأدلة اثباتيه
٥	الشهادة (اقوال الشهود)	تقبل التصديق والنفي اذا لم تكن متوافقة من الأدلة القطعية
٦	وجود المسرعات	دليل على استخدام مواد تسريع في عملية الاشتعال
٧	وجود اثار مواد التفجير	دليل على استخدام متفجرات في موقع الحادث / التفجير
٨	وجود اجهزة حرائق العمد	دليل على استخدامها في اشتعال الحريق
٩	جهاز كشف الكذب	معمول به في معظم الدول الحديثة ولكنه ليس كافي للإثبات
١٠	التنويم المغناطيسي وعقاقير الهلوسة وحقنة التخدير والصراحة	يعمل بها في أنظمة المخبرات وبشكل سري ، ولا تقبل نتائجها في المحاكم وعند القضاة كونها غير مشروعة
١١	التلبس والتواجد في موقع الحادثة	قرينة تستوجب التحقيق والتحري لا تعتبر ادانة كاملة
١٢	التصوير والمراقبة	اثبات معمول به في الاجهزة الامنية ولكنه غير مقنع في المحاكم لدرجة اصدار الاحكام إلا مع توافر أدله اخرى
١٥	فحص الدم	لتحديد فصيلة الدم وخاصة عند وجود اكثر من شخص
١٦	العينات البيولوجية	اثبات مؤكد بأنها تنتمي للشخص نفسه دون سواه
١٧	أثار المقذوفات والأعيرة النارية	لتحديد نوعيه السلاح وعياره ومسافة الاطلاق ومكانة
١٨	الكلاب البوليسية المدربة	تستخدم في التعرف على اماكن اخذ العينات والمخلفات من موقع الحادثه كالمسرعات وبقايا مواد التفجير

للمقارنة بما تم ايجاده وتوفره في موقع الحادث	نوعية الطلاء	١٩
لمعرفة الاماكن الجغرافيه وطبيعتها	نوعيه التربة	٢٠
لتحديد النوعية والموديلات مما يسهل التعرف على المالكين او من قام بالتحرك في موقع الحريق ومسرح الجريمة	طبعات الاطارات وآثار الاقدام	٢١
تفسيرات تفيد المحققين لمعرفة كيفية حدوث الحرائق	مؤشرات الحرائق في موقع الحريق	٢٢
يعمل بها في قضايا الامن الالكتروني والمعلوماتي والتجسس والقرصنة الالكترونية كتحريرات عن الجهات المستفيدة من جراء الاختراقات والتهكيرات	الادلة الالكترونية	٢٣

هناك الكثير من الادلة الثبوتية او التقديرية والتي لا تعد من احدى القرائن او الأدلة الكافية والمنقعة التي تستدعي الجرم بإثبات الادانة وخاصة ان وجدت منفردة دون تعزيز ودعم بادلته اثباتيه اخرى ، حيث أن احترام مبدأ المشروعية مرجح على هدف الوصول إلى الحقيقة.



شهادة خبراء التحقيقات في المحاكم

يحدد خبراء تحقيقات الحرائق سبب الحريق وبدايته ، سواء كان الحريق متعمداً أو عرضياً ، ويقومون بعرض أدلة إثباتيه في العديد من القضايا الجنائية والمدنية بحسب طلب من الجهات الرسمية والقضائية لإبداء الرأي والمشورة من ناحية فيه علمية منهجية وإعطاء أجوبه وشرح تفسيرات ضمن الصلاحيات العلمية الممنوحة لهم بموجب اللوائح والقوانين المعمول بها ، أما بخصوص إصدار احكام الإدانات فهذا متروك للقضاة والمحاكم ، حيث انه لا يحق لخبير التحقيقات تنصيب نفسه بدلاً من القاضي ، او فرض رايه الشخصي كدليل قاطع حول حادثة ما ، لان التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات تواجه تحديات جديدة لقبولها كدليل مقدم من محقق وخبير جنائي وقد يواجه نظام العدالة الجنائية ادعاءات جديدة بالبراءة في الحالات التي استخدمت فيها ممارسات مهنة عفا عليها الزمن ولم تستند الى حقائق وبيانات عملية ، كما حدث في عام ١٩٩٢ ، حيث أُدين (كاميرون ويلينجهام) بتهمة إشعال النار في منزله وقتل أطفاله الصغار الثلاثة ، وبعد اثني عشر عاماً (٢٠٠٤) قامت ولاية تكساس بإعدامه بحقنة قاتلة ، كان الدليل الرئيسي للمحكمة مقدم من قبل اثنين من محققي خبراء الحرائق (Fogg & Vasquez) شهدوا امام المحكمة أن الحريق تم إشعاله عمدا بنية قتل اطفاله الثلاثة ، شهدتهم هذه تضمنت مؤشرات الحريق العمدة وعينة مأخوذة من لوح أرضية الشرفة الأمامية التي أثبتت وجود مواد كيميائية ومسرعات اشتعال قائمة على البترول ، وأنماط ونماذج حرائق على أرضية المنزل حيث يُعتقد أنه تم سكب مُسرّع سائل وإشعاله ؛ إضافة الى أنماط الزجاج المكسور والألمنيوم المذاب الذي يُعتقد أنه ناتج من حريق له درجة حرارة عالية بشكل غير طبيعي ، واستناداً الى استبعاد الأسباب العرضية أو الطبيعية للحريق أو عدم وجودها (أي بسبب الأسلاك الكهربائية وتسريب الغازات) ووجود خصائص حريق غير عادية ، مثل تكوينات الوقود المنسكب وأكثر من عشرين مؤشراً للحريق العمدة والتي كانت موضع نزاع شديد وتبين لاحقاً أنها ليست بالضرورة مؤشرات على الحريق العمدة ، وجدت هيئة المحلفين أن (Cameron Willingham) مذنب في ثلاث تهم تتعلق بجرائم القتل العمدة وحكمت عليه بالإعدام ، ومنذ إعدامه في عام ٢٠٠٤ ، أعرب العلماء والسياسيون ووسائل الإعلام ومنظمات العدالة الاجتماعية عن اهتمامهم بالقضية في ضوء البحث والتحري بمصدقية اجراءات التحقيق في حوادث الحرائق ومستوى اليقين في الفرضيات المبنية على أساس منهجي وعلمي ، على الرغم من عدم وجود طريقة لإثبات براءة (كاميرون ويلينجهام) حينها أو إدانته بشكل قاطع ، نظراً لأنه لا يمكن استنتاج نية افتعال الحريق بقصد القتل من منطلق تفسير بعض انماط ونماذج الحرائق فحسب ، رغم أن افتعال الحرائق وإلحاق الأذى بالغير والإضرار بمصالحهم تعتبر جريمة بحد ذاتها ويعاقب عليها القانون في كافة بلدان العالم بالسجن لعدة سنوات ، اما اذا ترتب عليها وفيات فعقوبتها الإعدام .

اعتبارات وحقائق التحقيق والتحليل العلمي في قضية (كاميرون ويلينجهام)

(١) لم تكن تقنيات التحقيق لخبراء مكافحة الحرائق واعتمادهم على تفسير مؤشرات وأنماط الحريق العمد مبنية على الفحوصات والاختبارات العلمية ، وإنما تم استنتاجها من خلال الاستدلال المكتسب مع الممارسات المستخدمة في الثمانينيات والتي كان يعتمد عليها أثناء شهادة خبراء ومحققي الحرائق على أساس الخبرة ، متناسين ان انماط ونماذج الحرائق لا يمكن تطبيقها على عدة حرائق مختلفة واستنتاج نفس النتيجة حتى لو تضمنت هذه المؤشرات نفس التسميات ، فهي تظل تفسيرات علمية لنشاط النار وتأثيراتها على الموجودات في موقع الحريق ، فلكل حريق سيناريو مميز وخصائص كيميائية وديناميكية ومسارات مميزة نتيجة لمحتوياته وكيفية حدوثه.

(٢) افتقر تفسير المحقق (فاسكينز) إلى أي أساس علمي لاستنتاجاته ولم يلمح إلى الاختبارات العلمية حيث أبلغ عن الألمونيوم المذاب على الشرفة ، والذي اعتقد مجتمع التحقيق في الحرائق في ذلك الوقت أنه لا يمكن أن يحدث إلا في درجات حرارة عالية لا يمكن الوصول إليها دون استخدام مسرع.

(٣) اعتمدوا بان الألمنيوم يذوب بدرجة ١٢٠٠ وهذا دليل على استخدام مواد مسرعه لإحداث الحريق حيث كانت شهادة احد المحققين (بالنسبة لي ، عندما يذوب الألومنيوم ، يظهر لي أنه يحتوي على الكثير من الحرارة الشديدة ، لذلك فإن الشيء الوحيد الذي يمكن أن يتسبب في حدوث ذلك هو التسريع).

(٤) تم اختبار جميع العينات باستثناء الشرفة الأمامية المأخوذة من منطقة الشواء وكانت سلبية لأي آثار لمسرع ، ومع ذلك أوضح (فاسكينز) النتائج الكيميائية وأفاد بأنه لن يكون هناك أي شيء ولم يبقى أي شيء (كل شي احترق).

(٥) تم تشبيه أنماط الحرائق ببصمات الأصابع ، مما يعني ضمناً خاصية ثابتة وفريدة وغير قابلة للتغيير خلقت حجة مقنعة وقوية لحرائق العمد في ذلك الوقت كانت حجة قويه ، عكس وقتنا الحاضر.

(٦) الخطر في هذه التصريحات هو أنها تعزز أهمية مؤشرات الحرق العمد وتقلل من الحاجة أو أهمية اختبار GC-MS وكذا ربط جميع الادلة الفنية والجنائية لتكوين رايًا نهائيًا عن سبب الحريق.

(٧) يمكن أن يكون اختبار GC-MS أيضاً دليلاً مقنعاً على أن الحريق بدأ بسبب أسباب طبيعية أو عرضية خاصة إذا أجرى المحللون الاختبار ، غير المدركين لحقائق التحقيق في الحالة على الرغم من فائدته ، فإن اختبار GC-MS ليس مطلوباً دائماً في التحقيق ، وعند إجراؤه ، لا يتم الإبلاغ عنه دائماً ؛ بدلاً من ذلك قد يتوصل محققو الحرائق إلى استنتاجات فقط على أساس ملاحظاتهم دون اختبار كيميائي.

(٨) عوامل خارجية قانونية لم يتم تنفيذها ، يقوم محققي حوادث الحرائق بإجراء التحقيق وجمع وتقييم أنماط الحرائق والحطام جنباً إلى جنب مع تقارير الشرطة ورجال الإطفاء وغيرهم من محققي الحرائق والمهنيين والمهندسين والاطباء ؛ يجرون مقابلات مع الشهود والضحايا والمدعى عليه الذين قد يفصحون

عن معلومات حول دافع محتمل للحرق العمد (على سبيل المثال ، التهرب من الإفلاس ، والانتقام ، والتخريب) يمكن دمج هذه العوامل غير القانونية أو حقائق التحقيق في تحليل موقع الحريق الذي يجريه المحققون وتحديدته بشأن الحريق المتعمد ، أي انه لا يعتمد على رأي محقق واحد او اثنين من نفس المجال وإنما تقديم خلاصه من كافة فريق اعضاء التحقيق.

(٩) صرح (فاسكيز) بأنه طلب أكبر قدر ممكن من المعلومات حول الجاني والأحداث المحيطة بالنار ، من أجل إجراء التحقيق ، وراجع تقرير تحقيق (فوغ) قبل بدء فحصه واستند في استنتاجه جزئياً إلى عوامل خارجية مستقلة عن فحصه للأدلة المادية.

(١٠) تجنب محقق الحرائق إجراء اختبارات زائدة عن الحاجة أو ضارة ، وهذا لم يسمح لهم بإعطاء أحكام أكثر دقة تتفق مع ما حدث بالفعل في الحادثة.

(١١) هذا يمثل مشكلة ، لأن المعلومات التي يتم جمعها على مدار التحقيق يمكن أن تكون ذاتية وقد تتضمن نظريات المحقق حول أحداث أو دوافع الحريق ، كما هو الحال في تحقيق الشرطة، لا يتم بالضرورة الكشف عن هذه الحقائق الاستقصائية لهيئة المحلفين، إذا تركت دون جدال أثناء الاستجواب المباشر أو الاستجواب ، فقد يفسر المحلفون عن طريق الخطأ التحقيق في الحرائق على أنه خبرة علمية ، كما يُفترض دون إدراك أنها قد أدرجت معلومات ذاتية وغير علمية في استنتاجاتها.

(١٢) التحيز السياقي على نفس المنوال ، هناك عيب آخر لإجراء التحقيق ومعرفة المعلومات غير القانونية مثل المعتقدات حول ذنب المشتبه به ، وهو أن فاحصي الطب الشرعي قد يتأثرون عن غير قصد بهذه المعلومات ، مع تأثير على آرائهم وشهاداتهم ، على سبيل المثال ، قد تكون مقابلة فاسكيز مع ويلينجهام وتقييمه لشهادة شاهد العيان قد تحيزت في فحصه حطام النار وأنماط الحرق وتفسير نتائج اختبار GC-MS.

(١٣) من خلال استبعاد الأسباب الطبيعية أو العرضية للحريق ، يكون محقق الحريق عرضة للتحيز السياقي الذي قد يؤثر على الأسباب التي يزيلها.

(١٤) شهد فاسكيز بشأن نية إشعال النار بناءً على أنماط الحرق تشير أنماط صب الوقود ، حيث قال للقاضي (سيدي القصد من سبب إشعال النار كان لمنع الناس من الدخول عبر ذلك المكان أو تأخير دخول الأشخاص للإفناذ وهذا بسبب نشوب حريق يعيق المدخل أو الحاجز).

(١٥) بناءً على استقصائك وفحصك للمكان واستنتاجاتك ، هل يمكنك أن تخبرنا ما الذي قصد المخرب أن يفعله بإشعال هذا الحريق ؟ اجاب المحقق على الفور (كان القصد قتل الفتيات الصغيرات).

(١٦) تجاوز فاسكيز خبرته ومدى تقنيات التحقيق في الحرائق من خلال تفسير أنماط الحريق على أنها الإشارة إلى نية الفرد لإشعال النار ، بافتراض أن الحريق كان حريقاً متعمداً وليس عرضياً ، يمكن أن

يكون لهذا النوع من شهادات الخبراء تأثير عميق على الوزن الذي تضعه هيئة المحلفين على الدليل ، والذي يمكن أن يؤثر في النهاية على الحكم النهائي.

(١٧) سلط ناس الضوء على الحاجة إلى توضيح وتوحيد الإبلاغ عن أدلة الطب الشرعي في المحاكمة ، مما يشير إلى أن الخبراء يذكرون استنتاجاتهم بطريقة تعكس حدود الأدلة ؛ ومع ذلك ، فإن صحة التقنيات أو كيفية استخلاص الخبراء من استنتاجاتهم لا تزال أساليب التحقيق بعيدة عن الشفافية.

(١٨) معالجة مثل هذه القضايا في الحوادث المهمة والأحكام المصيرية عندما تكون الأساليب القديمة أو الخبير المضلل وما يترتب عليها من تقديم الشهادة في المحاكمة.

علم الأنثروبولوجيا الشرعية

Anthropology

يشير مصطلح الانثروبولوجيا الطبية الشرعية إلى تطبيقات علم التشريح في مجال علم الأنثروبولوجيا ومختلف حقوله الفرعية ، بما في ذلك علم الآثار الجنائية وعلم التاريخ الحفري الجنائي ، يمكن أن يساعد عالم الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية في تحديد هوية الأفراد المتوفين الذين تحللت رفاتهم أو احترقت أو تشوهت أو أصبح التعرف على أصحاب الرفات صعباً ، كما يحدث مثلاً في حوادث الحرائق والانفجارات وتحطم الطائرات ، يمثل علماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية بالإضافة إلى علماء التشريح وأطباء الأسنان الشرعيين ومحققي جرائم القتل وحوادث الحرائق والانفجارات عادةً أمام المحاكم كشهود خبراء ، يمكن لعلماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية أن يُحددوا بشكل محتمل عمر الضحية وجنسها وقامتها (طولها) ونسبها باستخدام العلامات الفيزيائية على الهيكل ، كما يمكن للعلماء باستخدام التشوهات الهيكلية أن يُحدِّدوا بشكل مُحتمل سبب الوفاة والإصابات السابقة للوفاة كالعظام المكسورة أو الإجراءات الطبية التي تعرضت لها الضحية ، تعتمد الطرق المستخدمة لتحديد شخص ما من هيكل عظمي على المساهمات السابقة للعلماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية ودراسات اختلافات الهيكل البشري ، ممكن إجراء تقدير اعتماداً على الخصائص الفيزيائية عبر جمع العينات وتحليل الاختلافات بين المجموعات السكانية المختلفة ، ومن خلال ما سبق يمكن تحديد (بشكل مُحتمل) هوية شخصٍ ما.

يُطلب من علماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية التحقق من البقايا البشرية والمساعدة على تحديد هوية الأفراد من عظامهم ، عندما لا يكون هناك خصائص فيزيائية مُساعدة لتحديد الهوية ، يعمل العلماء بالتعاون مع علماء الأمراض الشرعيين واختصاصيو التشريح لتحديد البقايا اعتماداً على خصائص هيكل الفرد ، إذا لم يتم العثور على جثة الضحية تختفي عندها واسمات اللحم المستخدمة لتحديد الهوية ، مما يجعل من التعرف الطبيعي على الهوية صعباً إن لم يكن مستحيلاً ، يمكن أن يُقدم علماء الأمراض الشرعيين (اختصاصيو التشريح المرضي الشرعي) الخصائص الفيزيائية للشخص لإدخالها إلى قواعد بيانات المفقودين كتلك الموجودة

في مراكز المعلومات ، يساعد علماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية غالباً في التحقيق في جرائم الحرب والوفيات الجماعية ، بالاعتماد على الخصائص الهيكلية فقط.

يستخدم علماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية معرفتهم في علم العظام و الاختلافات المتنوعة التي تحدث في الهيكل البشري لتحديد هوية الرفات والمساعدة على تحديد جنس الشخص وقامته وعمره ونسبه ولفعل هذا ينبغي أن يكون عالم الأنثروبولوجيا مدركاً للاختلافات الممكنة بين هياكل البشر المختلفة.

تحديد الجنس اعتماداً على العظام يمكن تحديد الجنس ، من خلال البحث عن الثنائيات الجنسية المميّزة (الاختلافات بين الجنسين في الجهاز الهيكلي العضلي) و في حال كان الحوض موجوداً ضمن الرفات فإنه يفيد بشكل كبير في تحديد الجنس ، وبفحصه بشكل صحيح يُمكن تحديد الجنس بنسبة ضبط كبيرة (نسبة خطأ منخفضة) يمكن أن يساعد فحص القوس العانيّ و موقع العجز على تحديد الجنس ، تحتوي الجمجمة على واسمات متعددة يمكن استخدامها لتحديد الجنس ، عموماً تميل جماجم الذكور لأن تكون أكبر وأثخن من جماجم الإناث.

تحديد القامة - يعتمد تقدير علماء الأنثروبولوجيا للقامة على سلسلة من الصيغ التي طُوّرت لمدة طويلة عن طريق فحص هياكل مختلفة متعدّدة من مناطق وخلفيات مُتعدّدة ومختلفة ، تعطى القامة كمجال من القيم الممكنة ، وتُقدّر بالسنتيمتر وبشكل تقليدي تُحسب عبر قياس عظام الساق ، و العظام الثلاثة المستخدمة للقياس هي الفخذ والظنوب والشظية بالإضافة إلى عظام الساق ، يجب تحديد الجنس والنسب و العمر قبل محاولة التحقق من الارتفاع ، يمكن الحصول على تقدير أفضل لطول القامة من خلال صيغة حسابية.

من المهم أيضاً ملاحظة العمر التقريبي للأفراد عند تقدير القامة و هذا يعود إلى انكماش الهيكل الذي يحدث طبيعياً مع التقدم بالعمر ، لأنه بعد عمر الثلاثين ، يخسر الفرد ١ سم تقريباً كل عقد (عشر سنوات).

تحديد العمر - يعتمد تحديد علماء الأنثروبولوجيا لعمر الأفراد على ما إذا كان الفرد بالغاً أو طفلاً حيث يُجرى تحديد عمر الأطفال ، ما دون ٢١ سنة ، بفحص الأسنان ، في حالة عدم توفر الأسنان ، يحدد العمر بناءً على انغلاق صفائح النمو ، حيث تنغلق صفيحة الظنوب في عمر ١٦ أو ١٧ عند الإناث وفي عمر ١٨ أو ١٩ عند الذكور ، تُعتبر الترقوة آخر عظم يكمل النمو وتنغلق صفيحة النمو في عمر ٢٥ ، إذا أُتيح الوصول إلى كامل الهيكل ، يمكن لعلماء الأنثروبولوجيا أن يحددوا المرحلة العمرية عبر عدد العظام ، حيث يمتلك البالغ ٢٠٦ عظماً ، فيما يمتلك الأطفال عدداً أكبر بسبب عدم التحام بعض العظام يطرأ على الهيكل مع التقدم بالعمر تغيرات بدءاً من الطفولة وحتى الوفاة ، ولكن التغيرات التي تطرأ بعد البلوغ لا تكون ظاهرة للعيان وواضحة كما هو الحال في هيكل الأطفال عند الوصول إلى سن البلوغ.

تحديد النسب - عادةً ما يتم تحديد أنساب الأفراد إلى ثلاث مجموعات تاريخية (القوقازية والمنغولية والزنجية) أصبح استخدام هذه التصنيف أصعب بازدياد معدل التزاوج بين هذه الأصناف وبالتالي أصبحت الواسمات أقل قابلية للتحديد ، بقياس المسافات بين معالم الجمجمة بالإضافة إلى قياس حجم وشكل عظام خاصة ، يمكن لعلماء الأنثروبولوجيا استخدام سلسلة من المعادلات لتقدير النسب ، عادةً ، يُستخدم الفك العلويّ لمساعدة علماء الأنثروبولوجيا على تحديد نسب الشخص تبعاً لثلاثة أشكال أساسية، قطع زائد أو قطع مكافئ أو أن يكون مُدوراً ، حيث تنتمي هذه الأشكال إلى الأسلاف التاريخية الثلاثة الزنجي والقوقازي والمنغولي على التوالي ، بالإضافة إلى الفك العلوي ، يُستخدم القوس الوجني و الفتحة الأنفية لتضييق مجال السلف المحتمل ، هناك برامج تقوم بحساب وتحديد أكثر الأسلاف احتمالاً للفرد باستخدام سلاسل رياضية مُعقدة ، يُحدّث هذا البرنامج باستمرار بمعلومات جديدة عن أناس معروفين ، لإنجاز قاعدة بيانات للسكان الحاليين والقياسات الخاصة بهم.

واسمات أخرى

يمكن لعلماء الأنثروبولوجيا أن ينظروا إلى واسمات أخرى موجودة في العظام على سبيل المثال ، تكون الكسور السابقة واضحة عند تفحص عملية تجدد العظام ويمكن لفحص أي كسر في العظام أن يساعد بشكل محتمل على تحديد سبب الوفاة من خلال تحديد وقت وقوع الكسر فيما إذا وقع قبل الوفاة أو أثناء الوفاة أو بعد الوفاة ستظهر كسور ما قبل الوفاة علامات التعافي بينما لا تُظهر كسور الوفاة وما بعد الوفاة أي علامات للتعافي كما ستظهر كسور الوفاة عادةً نظيفة في حين ستظهر كسور ما بعد الوفاة هشّة.

علم الآثار الشرعية

يُوظف علماء الآثار الشرعيون معارفهم في تقنيات الحفر المناسبة للتأكد من الحصول على الرفات أو البقايا بطريقة سليمة ومقبولة جنائياً ، عندما يتم الكشف عن بقايا مدفونة جزئياً أو بشكل كامل يعمل علماء الآثار الجنائيين على استخراجها بطريقة تحفظ كل الأدلة الموجودة على العظام و يتمثل الفرق بين علماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية وعلماء الآثار الجنائيين في أن علماء الأنثروبولوجيا الطبية الشرعية يتدربون بشكل خاص على العظام البشرية وعلى استعادة الرفات البشري ، بينما يتخصص علماء الآثار الجنائيين في عمليات البحث عن أدلة الإثبات المحتملة ، الربط بين وجود الأشياء وتقدير أهميتها في مسرح الجريمة و استخلاص نتائج قد تكون مفيدة لتحديد الضحية أو المشتبه به ، يشترك علماء الآثار الجنائيين في ثلاثة مجالات رئيسية (المساعدة في البحث في مسرح الجريمة وفي التحقيق وفي استعادة الأدلة) تمثل بقايا الهياكل جانباً واحداً فقط من عملهم ، يمكن للتغيرات التي تحصل في التراب أن تساعد علماء الآثار الجنائيين على تحديد هذه المواقع ، حيث يؤدي دفن جسم إلى إحداث تله صغيرة من التراب بسبب وجود الجسم أسفلها

حيث تشجع التربة الرخوة وازدياد المغذيات على نمو أنواع مختلفة من النباتات أكثر من المناطق المحيطة ، عادةً يكون لمواقع المقابر تربة أكثر رخاوةً وأكثر قتامةً وتحتوي على مغذيات أكثر من المناطق المحيطة بها كما يمثلُ التعليم والبحث أيضاً مجالاً بارزاً في المسيرة المهنية لكثير من علماء الآثار الجنائيين ، لنشر المعرفة المتعلقة بتقنيات الحفر المناسبة ولزيادة إدراك هذا المجال عموماً أن أدلة مسرح الجريمة سابقاً كانت تتعرض للخطر بسبب تقنيات الحفر غير الملائمة وبسبب محاولات الوصول إلى هذه الأدلة من قبل أشخاص غير مؤهلين بالتالي يصبح علماء الآثار الجنائيين غير قادرين على إعطاء تحليلات ذات معنى فيما يتعلق ببقايا الهيكل بسبب الضرر أو التلوث بالإضافة إلى أهمية البحوث التي أُجريت لتحسين وسائل حقل الآثار الجنائي ، وبشكل خاص فيما يتعلق بتقديم وسائل كشف غير مؤذية للأدلة وذلك للبحث والحصول على أدلة سليمة.

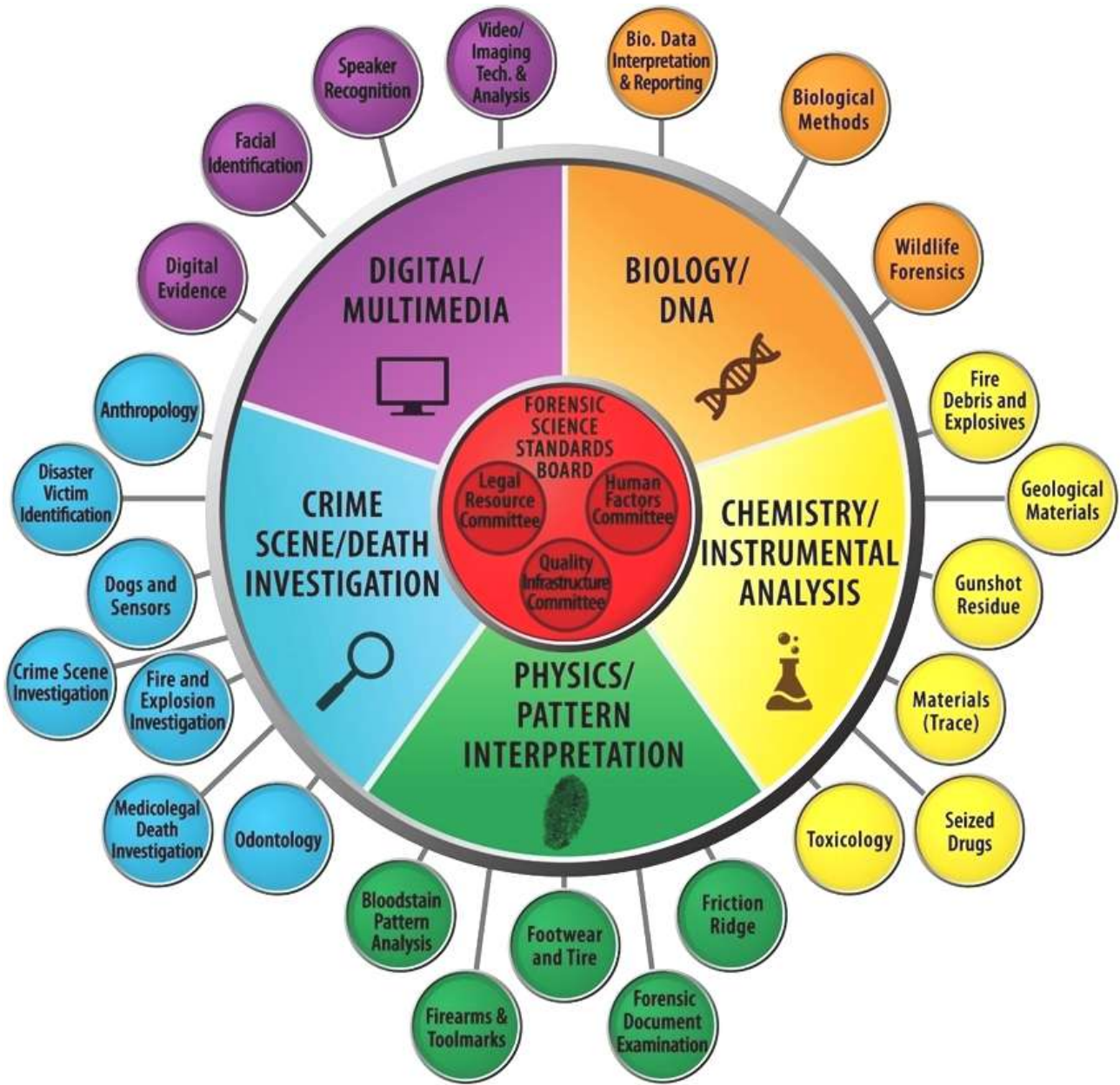
علم التاريخ الحفري الجنائي

قد يساعد فحص بقايا (رفات) الأشخاص على بناء صورة شخصية عن الفرد قبل وبعد حدوث الوفاة ، يأخذ فحص بقايا الهيكل في الحسبان العوامل البيئية التي تؤثر على عملية التحلل ، يختص علم التاريخ الحفري الجنائي بدراسة التغيرات التي تحدث بعد الوفاة للبقايا البشرية التي تتسبب بها التربة والماء وتفاعل النباتات والحشرات والحيوانات الأخرى مع البقايا ولدراسة هذه التأثيرات وعوامل البيئية المختلفة على عملية التحلل التي تطرأ على الجثث حيث تُوضع الجثث في مواقع في وضعيات مختلفة لدراسة وفحص معدل التحلل مع أي عامل آخر مرتبط بعملية التحلل ، ينقسم علم التاريخ الحفري الجنائي عادةً إلى قسمين منفصلين ، علم التاريخ الحفري البيولوجي (الحيوي) وعلم التاريخ الحفري الجيولوجي (الأرضي) يدرس علم التاريخ الحفري البيولوجي كيفية تأثير البيئة في تحلل الأجسام ، وعلى وجه التحديد فحص البقايا البيولوجية للتأكد من كيفية حدوث التحلل أو التدمير قد يشمل هذا على عوامل التهام البقايا من قبل الحيوانات والمناخ بالإضافة إلى حجم وعمر الكائن عند موته ، يدرس علم التاريخ الحفري الجيولوجي فحص كيفية تأثير تحلل الجسم على البيئة فقد تشتمل فحوصات علم التاريخ الحفري الجيولوجي على كيفية تعكّر التربة وتبدلات الحموضة في المناطق المحيطة ، وتسارع أو تباطؤ نمو النبات حول الجسم ، فبفحص هذه الخصائص سيكون الفاحصون قادرين على البدء في وضع جدول زمني للأحداث خلال وبعد الوفاة قد يساعد هذا الأمر على تحديد كم مر من الوقت بشكل محتمل منذ الوفاة ، سواء كان الهيكل متأثراً بصدمة في نشاط قبل أو بعد الوفاة أم لا ، يحمل علماء الأنتروبولوجيا الجنائية مستوى عالٍ من المعايير الأخلاقية نظراً لعملهم في الجهاز القانوني ، من المهم أن يظل علماء الأنتروبولوجيا الجنائية محايدين أثناء أي تحقيق.

دور تقنية النانو في الإثبات الجنائي

تتعامل تكنولوجيا (النانو) مع المواد أو الأجهزة الناشئة التي لها حجم يساوي (100) نانومتر أو أقل ، كونها من التقنيات الإلكترونية ذات الجيل الخامس (الجزئيات المتناهية في الصغر ، التكنولوجيا المجهرية الدقيقة) ساهمت تكنولوجيا النانو إسهاما قيما في مختلف المجالات العلمية في العلوم والتكنولوجيا بما في ذلك الإلكترونيات والهندسة والعلوم الفيزيائية والعلوم المادية وفي مجال العلوم الطبية ، مما لا شك فيه أن وسائل التقنية الحديثة أحدثت ثورة علمية في مجال الإثبات الجنائي لتمكين القائمين بالتحقيق من كشف خفايا الجريمة باستحداث وسائل علمية مستخدمة بالتقنيات القائمة على تقنية (النانو) والتي مكنت المحققين بتحليل الأدلة على الفور في مسرح الجريمة وفي مكان الحادث ، الأمر الذي لا يوفر وقت التحليل فقط بل يقلل من فرص الخطأ في التحقيق الجنائي ، ووسائل التحقيق الجنائي الحديثة قد استفادت من واقع الآثار المادية المتخلفة في مسرح الجريمة كآثار البصمات ، وبقايا الشعر ، وآثار الآلات والأسلحة ، وإفرازات الجسم ، ظهرت الى جانب هذه الأدلة ، أجهزة ذات تقنيات عالية ، وإمكانات خارقة أقحمها في ساحة التحقيق الجنائي التطور العلمي ، لتطبيق تكنولوجيا (النانو) كمجهر القوة الذرية (AFM) في مجالات متنوعة من التحقيقات الجنائية والتحليل الطيفي للأشعة السينية (XPS) والتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء وتحليل المخدرات في فاعليتها بالكشف عن الجريمة وفعاليتها كدليل إثبات جنائي يعتد به القضاء بهدف الحصول على الدليل المادي المقرر في القانون ، تطورت طريقة الحصول على الأدلة بتطور التكنولوجيا العلمية الحديثة ، من ضمنها تكنولوجيا (النانو) المستخدمة في مجالات وتطبيقات واسعة في علوم المواد والأجهزة والطاقة الذرية والتكنولوجيا الحيوية وهندسة الأنسجة وتكنولوجيا المعلومات ، والتوقعات المستقبلية لدراسة المواد النانوية والتي تم تعديلها واستخدامها في علم الطب الشرعي والجنائي بما في ذلك التحليل الكروماتوجرافي السائل عالي الأداء (HPLC) ومجهر المسح الضوئي (SPM) والإشعاع بالأشعة تحت الحمراء ، والمسح التفاضلي للأشعة السينية الضوئية (XPS) والميكروسكوب الذري (AFM) أدت هذه الأجهزة المستخدمة للمواد النانوية إلى التطور الكبير في الطب الشرعي مما مكنها أن تكتشف وتحلل عينة في المقياس النانوي بتحليل الوحدات الفيزيائية المستخدمة كمواد مضيئة للعناصر الكيميائية في التحقيقات الجنائية المستخدمة في كشف بصمات الأصابع أو الأقدام وبصمة الحمض النووي (DNA) أو البصمة المستخدمة في الكشف عن المتفجرات (Nano Sensor) أو البصمة الدماغية للمخ للمعلومات عن الجريمة الموجودة في الذاكرة كأدلة إثبات جنائي لكشف الحقائق بإدانة المتهم بما يمتلكه من خصائص جديدة تساعد في جمع واكتشاف وإثبات الجرائم من خلال تقنية النانو بالتحليل النانوي (Nano-Analysis) في العلوم الجنائية مع أنظمة الكشف مثل المجهر الإلكتروني النافذ والمسح الإلكتروني ومجهر القوة الذرية ومطيافية رامان بين تطبيقات تقنية النانو العديدة في مجال الأدلة الجنائية.

تخصصات الكيمياء الجنائية (أقسامها وفروعها)



١- الأدلة الجنائية البيولوجية

٢- تقنيات التحليل الكيميائي

٣- تفسيرات النماذج المادية وتحليلاتها.

٤- تحقيقات مسارح الجرائم

٥- التحليلات الجنائية الرقمية

الفصل العاشر

الاستنتاجات والفرضيات ونتائج التحقيقات

الاستنتاجات والفرضيات النهائية - الفرضيات - مستوى اليقين - تقييم مكان الحريق وصياغة الفرضيات - أهداف التحقيقات في حوادث الحرائق - مقارنة الفرضيات الفرضيات النهائية اختبار الفرضية لتأكيد صحتها واعتمادها اختبار الفرضية من خلال الاستدلال الاستنتاجي - تحديد الفرضيات النهائية وسائل اختبار الفرضيات - اساليب الاستدلال - شروط يجب توفرها عند اختيار الفرضيات لاختبارها - اختبار الفرضيات - تطوير الفرضيات تحديد الفرضية النهائية تأكيد التحيز - تجنب الافتراض - استعراض النظراء - خطوات الاساليب العلمية في تحقيقات الحرائق - التعرف على الاحتياجات - حدد المشكلة وتعريفها - جمع البيانات تحليل البيانات - صياغة الفرضيات وتطويرها - المقارنة والاختبارات الفرضية النهائية ورأى الخبراء النهائي - خلاصة التحقيقات والتقارير النهائية مرفقات ووثائق خلاصة التحقيقات - التقرير النهائي كتابة التقرير النهائي وما يجب ان يتضمنه من معلومات مخطط أماكن التقاط الصور

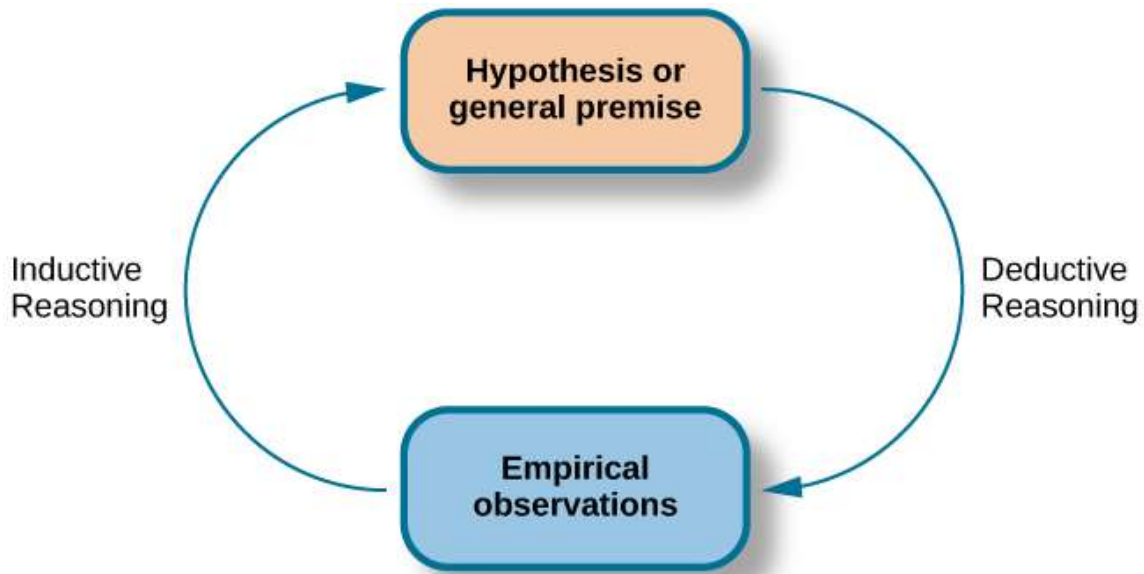
الاستنتاجات والفرضيات النهائية

Final Hypothesis And Conclusion

تُعد الفرضيات بمثابة مجموعة من الأفكار يتوقعها المحقق ، بغرض أن تساهم في الوصول إلى تفسير للمنهج الاستقرائي ، ويكون هذا التفسير قابلاً للتطبيق أو يُرفض تطبيقه ، لذا يطرح الباحث مجموعة من الفرضيات ويقارن بينها ليختار الأنسب من بينها للتطبيق ضمن نطاق المنهج الاستقرائي.

الاستنتاجات هي الفرضيات النهائية والتي يتم استخلاصها نتيجة اختبار الفرضيات بالطريقة العلمية استخلاص الاستنتاجات وفقاً لمبادئ التحقيق في حوادث الحرائق والإبلاغ عنها بشكل مناسب عن طريق الاستدلال والانتقال إلى مرحلة البراهين والحقائق العلمية والنتائج الصحيحة وفقاً للبيانات والمعطيات والاختبارات للتوصل إلى حكم كلي ونهائي بناءً على تحليل البيانات ، ينتج المحقق فرضية ، أو فرضيات ، لشرح الظواهر ، سواء كانت طبيعة أنماط الحريق ، أو انتشار الحريق ، أو تحديد الأصل ، أو كيفية تسلسل الاشتعال ، أو سبب الحريق ، أو أسباب الضرر أو المسؤولية عن حادثة الحريق أو الانفجار، يشار إلى هذه العملية بالمنطق الاستدلالي يجب أن تستند هذه الفرضيات فقط على البيانات التجريبية التي جمعها المحقق من خلال الملاحظة ثم تطورها إلى تفسيرات للحدث ، والتي تستند إلى معرفة المحقق وتدريبه وخبرته.

تعتمد الفرضية على البيانات التجريبية التي تم جمعها من خلال الملاحظات والتي تم تطويرها لتفسيرات وأسباب حدوث الحريق أو الانفجار ، وهذا لا يتم إلا بناءً على تحليل البيانات لمعرفة مصدر الحريق وبؤرته وسببه ، ويجب أن تستند الفرضية وتطويرها بناءً على تحليل البيانات ، لمعرفة مصدر وسبب الحريق ، يجب أن تستند هذه الفرضية فقط على البيانات التجريبية التي جمعها المحقق.



الفرضيات

Hypothesis

يتم تعريف الفرضية على أنها (افتراض أو تخمين وطرح لتفسير وشرح لبعض الحقائق) تستخدم الفرضيات من اجل الحصول على المزيد من المعلومات حول التحقيقات والتي يمكن من خلالها إثبات ذلك أو دحضه .



يتم استنتاج الفرضيات من خلال عملية تحليل بيانات ومعطيات وإجراءات التحقيق لاستخلاص الحقائق وربطها مع ما تم التوصل اليه من حقائق وأحداث منطقية حول الحادثة .

- ١- ديناميكيه الحرائق وسلوكيات النار .
- ٢- بموجب الأدلة التوجيهية ومعايير اجراءات التحقيق المعتمده.
- ٣- نتائج تحليلات أنماط ونماذج ومؤشرات الحريق.
- ٤- السلوكيات البشرية للعاملين .
- ٥- اقوال وتصريحات الشهود وخلاصة التحقيقات معهم.
- ٦- الأدلة المادية الجنائية وقوتها .
- ٧- التفاعلات البيئية المحيطة.
- ٨- الخلفية التاريخية لحوادث المكان.
- ٩- تقييم وتحليل مكان وقوع حادث الحريق.
- ١٠- الاختبارات والفحوصات التي يجريها المحققين .

مستوى اليقين

Level of Certainty

يصف مستوى اليقين مدى قوة و يقين الرأي (الاستنتاج) لدى المحقق ، قد يحمل أي شخص أي رأي إلى مستوى أعلى أو أدنى من اليقين وحسب ثقته في معطيات وحيثيات هذا الامر ، يتم تحديد هذا المستوى من الثقة واليقين من خلال تقييم ثقة المحقق في تحليل البيانات ، واختبار الفرضيات المتكونة ، قد يحدد هذا المستوى من اليقين التطبيق العملي للرأي ، لاسيما في الإجراءات القانونية ، يجب أن يعرف المحقق مستوى اليقين المطلوب لتقديم آراء الخبراء والرأي النهائي للفرضيات والاستنتاجات ، هناك مستويان من اليقين شائع الاستخدام محتمل وممكن : -

(١) **محتمل** - يتوافق هذا المستوى من اليقين مع احتمال كونه صحيحاً أكثر من عدمه ، عند هذا المستوى من اليقين ، يكون احتمال صحة الفرضية أكبر من ٥٠ بالمائة.

(٢) **ممكن** - في هذا المستوى من اليقين ، يمكن إثبات أن الفرضية ممكنة ولكن لا يمكن إعلانها على أنها محتملة ، إذا كانت هناك فرضيتان أو أكثر متساوية في الاحتمال ، فيجب أن يكون مستوى اليقين (ممكناً) إذا كان مستوى اليقين في الرأي مجرد (مشتبه) ، فإن الرأي لا يعتبر رأي خبير ، إذا كان مستوى اليقين (ممكناً) فقط ، فيجب التعبير عن الرأي على وجه التحديد على أنه (ممكن) فقط ، عندما يعتبر مستوى اليقين (محتملاً) يجب التعبير عن الرأي بدرجة معقولة من اليقين وبما يدعمه من النتائج والادلة ليصبح نهائي. في الاستقراء يتم التوصل إلى النتائج ويُستمد اليقين من خلال العودة إلى التجارب والاختبارات ، فيعود المحقق إلى المدرك الحسي ليتحقق من صحة التجارب ، عند اختيار الفرضية النهائية ، غالباً ما يتم تحديد ثقة رأي الخبراء ، قد تختلف مستويات الثقة أيضاً باختلاف مهنية الشخص واحترافية تخصصه ، على سبيل المثال يطبق مهندسو الحماية من الحرائق مبادئ العلوم والهندسة على حماية الناس والمنازل وأماكن العمل والاقتصاد والبيئة من الآثار المدمرة للحرائق ، يقوم مهندسو الحماية من الحرائق أيضاً بتحليل كيفية استخدام المباني ، وكيف تبدأ الحرائق وتتمو ، وكيف تؤثر الحرائق على الأشخاص والممتلكات وعادة ما يذكرون في تقاريرهم المكتوبة أن رأي الخبراء لديهم (إلى درجة معقولة من اليقين الهندسي).

يجب تقديم آراء الطب الشرعي وخبوء التحقيقات على مستوى عالٍ جداً من اليقين وتقدم الحلول المنطقية لخلاصة التحقيقات نفس المستوى من اليقين مع صحة البيانات الجنائية المتاحة وتحديد السبب ، يطبق المحقق المعرفة العلمية لإعادة إنشاء مسار انتشار الحريق ، وتعقبه إلى مصدره لتحديد سبب الحريق.

غالباً ما يتم التعبير عن مثل هذه الآراء (بدرجة معقولة من اليقين العلمي) عندما يتم اختبار فرضيات مختلفة حول سبب الحريق أو الانفجار ، إذا كان هناك فرضية واحدة تتناسب مع البيانات المتاحة والتي يمكن التعبير عنها بدرجة معقولة من اليقين العلمي (ضمن حدود البيانات المتاحة) والبعض الآخر لا يتناسب فيتم

استبعاد الفرضيات الاخرى ، تخضع جميع الاستنتاجات العلمية لإعادة الاختبار أو إعادة التقييم المستمرة إذا تم تقديم بيانات موثوقة جديدة .

في حالة وجود فرضيتين (أو أكثر) حول أصل أو سبب نشوب الحريق أو سبب حدوث الانفجار ولا يمكن إثبات خطأ أي منهما ، تنخفض درجة اليقين أو الثقة لكلا الفرضيتين إلى (ممكن) أو (مشتببه) والاستنتاج النهائي يجب أن يكون (غير محدد) الغرض من الفرضيات البديلة هو إيجاد طريقة عادلة وعلمية لاختبار قوة الرائي النهائي للخبراء أو مدى يقين استنتاجات خبراء التحقيقات من خلال نتائج الاختبارات وبيانات أدلة التحقيقات .

يواجه المحققين تحديات كبيره في عمليه اتخاذ القرار النهائي بخصوص مستوى درجه يقين الفرضيات ، ينبغي توقع رأي خبير التحقيق من خلال البيانات المتاحة ودرجه يقينها ، رغم ان الأدلة التوجيهيه NFPA 921 تناقش مستويين فقط من الثقة فيما يتعلق بالآراء والفرضيات النهائية (المحتمل والممكن) ، إلا انه من الجائز اتخاذ رأي (قاطع) وأكد فيما يتعلق بالنتائج النهائية للتحقيقات على ضوء صحة الاعتقاد والجزم في نتائج التحقيقات والبيانات المتاحة الواقعيه ، يمكن تقديم رأي (قاطع) عندما تتناسب جميع البيانات المتاحة مع الفرضيه النهائية وجميع الاختبارات والفحوصات والمراجعات النهائية التي تم التوصل اليها بشكل قاطع ، في هذه الحاله تعتبر الفرضيه النهائية مقبولة ويمكن الاعلان عنها ، وخاصاً عندما تكون استنتاجات الفرضيات النهائية اكثر من البدائل المطروحة الاخرى .

تقييم مكان الحريق وصياغة الفرضيات

Scene Evaluation and Hypothesis Formation

بناءً على تحليل البيانات ، ينتج المحقق فرضية ، أو فرضيات ، لشرح الظواهر ، سواء كانت طبيعة أنماط الحريق ، أو انتشار الحريق ، أو تحديد الأصل ، أو كيفية تسلسل الاشتعال ، أو سبب الحريق ، أو أسباب الضرر أو المسؤولية عن حادثة الحريق أو الانفجار، يشار إلى هذه العملية بالمنطق الاستدلالي يجب أن تستند هذه الفرضيات فقط على البيانات التجريبية التي جمعها المحقق من خلال الملاحظة ثم تطورها إلى تفسيرات للحدث ، والتي تستند إلى معرفة المحقق وتدريبه وخبرته.

تعتمد الفرضية على البيانات التجريبية التي تم جمعها من خلال الملاحظات والتي تم تطويرها لتفسيرات وأسباب حدوث الحريق أو الانفجار ، وهذا لا يتم الا بناءً على تحليل البيانات لمعرفة مصدر الحريق وبؤرته وسببه ، ويجب أن تستند هذه الفرضية فقط على البيانات التجريبية التي جمعها المحقق.

• تطوير الفرضية بناءً على تحليل البيانات ، لمعرفة مصدر وسبب الحريق ، يجب أن تستند هذه الفرضية فقط على البيانات التجريبية التي جمعها المحقق.

• اختبار الفرضية (الاستنتاج المنطقي) يجب أن تصمد الفرضية التي يمكن إثباتها حقاً في اختبار التحدي الدقيق والخطير. يتم اختبار الفرضية من خلال مبدأ الاستدلال الاستنتاجي ، والذي يتم تعريفه على أنه العملية التي يتم من خلالها استخلاص النتائج من خلال الاستدلال المنطقي من مقدمات معينة، قارن الفرضية بجميع الحقائق المعروفة ، قد يكون اختبار الفرضية معرفياً أو تجريبياً ، إذا لم تتمكن الفرضية من الصمود أمام الفحص بالاستدلال الاستنباطي ، فيجب التخلص منها واختبار فرضية جديدة.

قد يشمل هذا الاختبار جمع بيانات جديدة أو إعادة تحليل البيانات الموجودة ، يجب على المحققين الاستمرارية في هذه العملية حتى يتم اختبار جميع الفرضيات الممكنة ، خلاف ذلك يجب إدراج سبب الحريق على أنه (غير محدد).

أهداف التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات

- ١) إثبات وقوع الحادث من خلال إجراءات توثيق الحادث محاضر المعاينة والإفادات والتحقيقات.
- ٢) اتخاذ الإجراءات اللازمة لتحقيق التعرف على هويات المتوفين والمصابين والمفقودين في الحادث.
- ٣) إحالة المصابين للجهات الصحية لعلاجهم ولاستصدار التقارير الطبية الأولية عن حالاتهم الصحية ومتابعة سير علاجهم وتحسن حالاتهم الصحية والحصول على التقارير الطبية النهائية.
- ٤) إحالة جثث المتوفين للجهات الصحية للكشف عليها وإعداد التقارير الطبية اللازمة عنها وتسليم جثث المتوفين لذويهم لدفنها أو لترحيلها بعد استكمال الإجراءات اللازمة للتسليم واستصدار شهادات الوفاة.
- ٥) حصر الأعيان المادية المتضررة وأعدادها والتعرف على مالكيها وتقدير قيمة الخسارة المادية.
- ٦) تحديد سبب الحادث وكشف المخالفات للأنظمة الوقائية وتحديد المسؤولية.
- ٧) تسليم موقع الحادث بعد استيضاح جميع التفاصيل.
- ٨) إنهاء إجراءات الحق الخاص.
- ٩) إنهاء إجراءات الحق العام.
- ١٠) تقديم التوصيات والمقترحات والدروس المستفادة للجهات المختصة لتفادي تكرار حوادث مشابهة.
- ١١) إعداد العرض النهائي وتقديمه إلى الجهات المختصة.

مقارنة الفرضيات

- في تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات وعند تحليل الظواهر ومقارنة الفرضيات بالحقائق وبيانات النتائج ومخرجات التحقيقات لإيجاد التطابقات التي تدعم الفرضيات النهائية.
- ١) بيانات تجربة حادث الحريق أو الانفجار.
 - ٢) مقارنة بيانات اختبارات الحريق أو الانفجار المحاكية مع البيانات المتوفرة الفعلية.
 - ٣) الاستدلال بالنصوص الموثوقة للحقائق والظواهر العلمية.
 - ٤) الاعتماد على التجارب والكتب والمقالات والآراء المنشورة التي راجعها النظراء.
 - ٥) الرجوع إلى مخطط تدفق الطريقة العلمية وخطواتها أثناء المقارنة.
 - ٦) مقارنة الفرضيات بعد إجراء من اختبارات الفرضيات حتى يتم تحديد فرضية نهائية.

الفرضيات النهائية

تحدد الفرضية النهائية بمجرد الانتهاء من جميع الاختبارات والتحليلات والتقييم عليها ، يتم تحديد الفرضية الأكثر ترجيحًا والإبلاغ عنها واختيارها لإعلانها فرضية نهائية ، إذا كانت هناك فرضيتين متنافستين كلاهما لا يمكن دحضه فإن النتيجة هي تصنيف غير محدد ، غير معروف (مجهول الأسباب).

عندما يتم اختبار الفرضية ووجد أنها تتفق مع بيانات الحادث التي تم جمعها وبيانات البحث والتحقيق ، فإنها تكون فرضية نهائية ، يمكن تقديمها كاستنتاج أو رأي خبراء التحقيقات المدعومة بالأدلة والبراهين.

اختبار الفرضية لتأكيد صحتها واعتمادها

يستنتج المحقق بشكل منطقي ومعقول أن الأدلة الموجودة في مكان الحادث توفر دعمًا قويًا للفرضية المستخلصة بالاستنتاج المنطقي لثبات صدق الفرضية ، إذا تم اختبار فرضية مرارًا وتكرارًا ولم يتم دحضها أبدًا ، فقد ترتفع إلى مستوى الفرضية النهائية ، يعتبر الاستدلال الاستقرائي جزءًا من الطريقة العلمية حيث يتم استخدامه في صياغة فرضية أو نظرية ، الاستدلال الاستقرائي يجعل التعميمات واسعة من ملاحظات محددة في الاستدلال الاستقرائي ، ينتقل الرأي من الخاص إلى العام باستخدام الاستدلال الاستقرائي ، يقوم المحقق بإجراء العديد من الملاحظات ، ويميز نمطًا ، ويقوم بالتعميم ، ويستنتج تفسيرًا أو نظرية يقوم المحقق بإجراء اختبار يساعده على تحديد مدى نجاح تطبيق منهج الاستقراء في النطاق المخصص له ، وقد ترتبط هذه التجربة بالتفاعلات الكيميائية والتطبيقات الرياضية والمعادلات الخاصة بها ، اختبار الفرضيات بالاستنتاج المنطقي من أجل ان تصمد الفرضية التي يمكن إثباتها حقًا في اختبار التحدي الدقيق والخطير ، يتم اختبار الفرضية من خلال مبدأ الاستدلال الاستنتاجي ، والذي يتم تعريفه على أنه العملية التي يتم من خلالها استخلاص نتائج الاستدلال المنطقي من مقدمات وأفكار معينة ومقارن الفرضية بجميع الحقائق المعروفة ، قد يكون اختبار الفرضية معرفيًا أو تجريبيًا ، تستمر عملية اختبار وفحص جميع الفرضيات المختارة والممكنة الافتراض بصحتها حتى يتم تحديد الفرضية النهائية التي صمدت أمام الفحص واجتازت الاختبار ، عندها يمكن إيجاد تفسيرات وشرح لمراحل تحقيقات حادث الحريق أو حادث الانفجار وتحديد سببه ونوعيه المواد المستخدمة فيه ومعرفة مدى الضرر والخسائر الناتجة من جراء الحادث ، إن لم يكن هناك سبب علمي مقنع في إثبات كيفية حدوث الحريق أو الانفجار وعدم الإشارة والتوضيح بأنه حريق عمد أو حريق بسبب الكهرباء أو حريق عرضي بسبب الإهمال وعدم التقيد بعلمييات السلامة اثناء القيام بالمهام في مكان العمل ، خلاف ذلك يجب إدراج سبب الحريق او الانفجار على أنه (غير محدد) وهذا ما لا يرغب به المحققين من نهايات ، كونه دال على فشل التحقيقات بعدم التوصل لحقائق علمية وتقارير وأحكام نهائية مقنعة.

اختبار الفرضية من خلال مبدأ الاستدلال الاستنتاجي

Test the Hypothesis (Deductive Reasoning)

الغرض من اختبار الفرضيات هو دحضها أو صمودها ، يمكن اختبار الفرضية مادياً وبشكل ملموس عن طريق إجراء التجارب أو التحليل عليها بتطبيق المبادئ العلمية المقبولة ، أو بالرجوع إلى البحث العلمي ، عند الاعتماد على بحث وتحليلات المحقق يجب التأكد من أن شروط البحث وظروفه ومتغيراته الخاصة بالفرضية متشابهة بدرجة كافية ، عندما يعتمد الباحث على البحث والتقصي كوسيلة لاختبار الفرضيات ، يجب التنويه بإشارات ودلائل البحث المعتمد عليه للاستشهاد بها ، إذا تم دحض الفرضية أو عدم دعمها ، فيجب إهمالها ووضع فرضيات بديلة واختبارها ، قد يتطلب ذلك جمع بيانات جديدة أو إعادة تحليل البيانات الموجودة ، كما يجب أن تستمر عملية الاختبار حتى يتم اختبار جميع الفرضيات الممكنة ويتم تحديد واحدة لتكون متوافقة بشكل منفرد مع الحقائق ومع المبادئ العلمية المنهجية ، إذا لم تكن هناك فرضية يمكن أن تصمد أمام الفحص بالاستدلال الاستنتاجي ، فيجب اعتبار المسألة غير محددة وغير متوافقة ، اختبار الفرضية وتحليلها.

(١) لا يمتلك المحقق استنتاجاً صحيحاً أو موثقاً به ما لم تكن الفرضية قادرة على تحمل اختبار التحدي الدقيق والخطير والصمود امام هذا الاختبار/الفحص.

(٢) يتم اختبار الفرضية من خلال مبدأ الاستدلال الاستنتاجي ، يقارن المحقق الفرضية بجميع الحقائق المعروفة وكذلك مجموعة معلومات المعرفة العلمية المرتبطة بالظواهر ذات الصلة بالحادث المحدد وطبيعته.

(٣) عند اختبار الفرضية يجب أن تكون مصممة للتأكيد بصحة يقينها أو لنفي حقائق الفرضية.

(٤) العمل على دحض فرضية هو محاولة للعثور على جميع البيانات أو الأسباب التي تجعل الفرضية غير مدعومة أو غير صحيحة ، بدلاً من مجرد البحث والاعتماد على البيانات التي تدعم الفرضية أو لماذا الفرضية صحيحة.

(٥) طريقة اختبار الفرضية تمنع (الانحياز التأكيدي) والذي يمكن أن يحدث عندما تعتمد الفرضية أو الاستنتاج على البيانات الداعمة فقط.

(٦) أي فرضية غير قابلة للاختبار تحليلياً هي فرضية غير صالحة والفرضية التي تم تطويرها بناءً على عدم وجود بيانات هي فرضية غير قابلة للاختبار ، عدم القدرة على دحض فرضية لا يعني أن الفرضية صحيحة.

(٧) ليس لدى المحقق فرضية صحيحة إلا إذا كان يمكن أن تصمد أمام اختبار الجدية والتحدي من خلال مبدأ المنطق الاستنتاجي.

(٨) تستمر عملية الاختبار لجميع الفرضيات الممكنة عندها يمكن كتابة التقرير النهائي بموجب الوثوق والتأكيد بصحة الفرضية النهائية والجزم بحقيقتها من خلال نتائج الاختبارات التي اجريت عليها.

حدد الفرضية النهائية

الخطوة الأخيرة في تطبيق المنهج العلمي هي تحديد الفرضية النهائية واختيارها بمجرد اختبار الفرضية ، يجب على المحقق مراجعة عملية التحقيقات برمتها للتأكد من أن جميع البيانات الموثوقة يتم احتسابها وأن جميع الفرضيات البديلة الممكنة قد تم أخذها في الاعتبار وحسب صحتها ومستوى اليقين فيها ، وهذا يتم من خلال استخدام الطريقة العلمية والمنهجية في التحقيقات ، حيث إن الفشل في النظر في الفرضيات البديلة يعد خطأ فادحاً ، هذا يظهر السؤال الحاسم الذي يجب الإجابة عليه وهو (هل هناك أي فرضيات أخرى تتوافق مع البيانات) ؟ يجب على المحقق توثيق الحقائق التي تدعم الفرضية النهائية مع استبعاد جميع الفرضيات المعقولة الأخرى والتي قد يمكن ان تتضمن مستويات متفاوتة من اليقين والقابلة للدحض والتشكيك وعدم التصديق في صحتها.

وسائل اختبار الفرضيات

- ١) معرفة صحة البيانات ودقتها ودرجه اليقين فيها.
- ٢) تجارب الفكر والخبرة والدراسات وطبيعة الاشياء.
- ٣) الاختبارات والفحوصات المادية ونتائج التجارب لتحديد الخواص والمكونات.
- ٤) المراجع الفنية والمنهجية والمؤلفات المرجعية والمصادر والإرشادات والأدلة العلمية.
- ٥) نماذج النار ومؤشرات الاحتراق وتأثيراتها على موقع الحادث ومحيطه.
- ٦) فحوصات الأجهزة ونتائج المختبر للمواد والمخلفات من مواقع الحوادث.
- ٧) اجهزة وبرامج ووسائل التحليل ومحاكاة نمذجة الحوادث.
- ٨) الحقائق والبراهين العلمية.
- ٩) الإدراك الذهني والحس المهني وعملية اكتساب المعرفة والفهم من خلال الفكر والخبرة والحواس.

أساليب الاستدلال

يبدأ بقواعد عامة وينتقل إلى نتيجة محددة	الاستدلال الاستنتاجي
استدلال وتفكير يبدأ بملاحظات معينة ومحدودة النطاق ويمضي إلى استنتاج عام من المحتمل أن يتعلق بالأدلة المتراكمة	الاستدلال الاستقرائي
يبدأ بمجموعة غير كاملة من الملاحظات ويمضي إلى التفسير المحتمل للمجموعة	الاستدلال التبادلي

شروط يجب توفرها عند اختيار الفرضيات لاختبارها

الشروط التي يجب مراعاتها لكي يتم تقديم فرضيات علمية صحيحة أثناء تحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات تتمثل في الآتي :-

- ١) أن تتضمن الفرضية حل فعلي لمشكلة غموض وملابسات التحقيقات (تفسيرات لما حدث).
- ٢) أن تكون الفرضيات واضحة ، موجزة وتشير إلى وجود علاقة بين المتغيرات وتفسيراتها بتوضيحات علمية ونظريات منهجية وبيانات داعمة لتصديقها واعتمادها.
- ٣) أن تكون الفرضيات (التي تم اختيارها) قابلة للاختبار.
- ٤) يجب ان لا تنفي الفرضية وقائع وأحداث علمية متفق عليها وأن تكون خالية من التناقضات من جميع جوانبها.
- ٥) يجب ان تستند الفرضية إلى أسس علمية والتي تخضع الى الأصول المنهجية والممارسات التحقيقية والمبادئ العلمية.
- ٦) ان يكون اساس الفرضيات القابلة للاختبار هو المؤشرات والدلائل وأنماط الحرائق وسلوكيات وديناميكيات النار ومن ثم الاستنتاجات التي بموجبها يتم اختيار الفرضية للاختبار.
- ٧) ان لا تتعارض مخرجات واستنتاجات الفرضية مع معايير وشروط الأدلة التوجيهية والإرشادية والخاصة بتحقيقات حوادث الحرائق والانفجارات.
- ٨) ان تكون الفرضية متوافقة مع المنهجية العلمية ومرجعيات وأدبيات إجراءات التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات.
- ٩) أن يرتقي مستوى الثقة في الفرضية النهائية الى مستوى اليقين الكامل تمهيداً لبدء مرحلة إعداد التقارير والبيانات النهائية المتضمنة تقارير الخبراء والاستنتاجات والخلاصة النهائية بموجب الفرضية النهائية والمتوافقة مع نتائج الاختبارات والفحوصات المعملية.
- ١٠) ألا تستند الفرضية الى أسس فكرية اعتقادية لكون التخمينات والاعتقادات لا تخضع للتحقيق.
- ١١) أي فرضية غير قابلة للاختبار نظرياً أو تحليلياً ، هي فرضية غير صالحة ويجب استبعادها والبحث عن فرضيات اخرى.
- ١٢) الفرضية التي تم تطويرها بناءً على عدم وجود بيانات وحقائق هي مثال على فرضية غير قابلة للاختبار وبالتالي يجب استبعادها.
- ١٣) عدم القدرة على دحض فرضية لا يعني أن الفرضية صحيحة ونهائية ، إلا اذا توافقت مع احداث وظواهر ونتائج التحقيقات وبيانات الفحوصات النهائية.

اختبار الفرضيات

ليس لدى المحقق فرضية صحيحة ما لم تتمكن الفرضية من الصمود أمام اختبار التحدي الدقيق والهرج ، يتم اختبار الفرضية من خلال مبدأ (الاستدلال الاستنتاجي) على المحقق ان يقارن فرضيته مع جميع الحقائق المعروفة والأحداث المكتشفة بالإضافة إلى مجموعة المعرفة العلمية المرتبطة بالظواهر ذات الصلة بنواحي الحادث المحدد وجميع تفاصيله بدقة ، يمكن اختبار الفرضية بشكل عملي (مادي وملمس) عن طريق إجراء التجارب والاختبارات عليها ، أو اختبار الفرضية تحليلياً من خلال تطبيق المبادئ العلمية في التجارب النظرية أو التحليل بتطبيق المبادئ المقبولة ، أو بالرجوع إلى طرق وأساليب البحث العلمي في التحقيقات. عند الاعتماد على تجارب عملت أو أبحاث يستدل بها من الآخرين ، يجب على المحقق التأكد من الظروف والظواهر المتشابهة ودرجة توافقها ، وعندما يعتمد المحقق على تحقيقات تم إجراؤها مسبقاً ، يجب وضع وملاحظة الإشارات إلى تلك التحقيقات المعتمد عليها ، هذا من باب دعم وتطوير الفرضية بالوسائل المتاحة لصحة استكمال عملية اختبارها ونجاحها ، اما في حالة اخفاق الفرضية في الاختبار فيجب استبعادها وتقديم الفرضيات البديلة والمحتمل صحتها لاختبارها ، قد يشمل ذلك جمع بيانات جديدة أو إعادة تحليل البيانات الموجودة لاستمرار عملية الاختبار حتى يتم اختبار جميع الفرضيات الممكنة ويتم تحديد واحدة لتكون متوافقة بشكل فريد مع الحقائق ومع المبادئ العلمية والمنهجية ، مع اعتبار أي فرضية غير قابلة للاختبار هي فرضية غير صالحة ، وان الفرضيات التي تم تطويرها بناءً على عدم وجود بيانات هي مثال على فرضيات غير قابلة للاختبار ، وعدم القدرة على دحض فرضية لا يعني أن الفرضية صحيحة.

تطوير فرضية (الاستدلال الاستقرائي)

بناءً على تحليل البيانات ، يستنتج المحقق فرضية أو فرضيات ، لشرح الظواهر بتفسيرات علمية ومنطقية ، سواء كانت طبيعة أنماط الحريق ، أو انتشار الحريق ، أو تحديد أصل ومنشأ بؤره الحريق ، أو تسلسل الاشتعال ومراحل تطوره ، أو سبب الحريق وما تسبب به من حجم الضرر والخسائر ، أو المسؤولية عن حادثة الحريق أو الانفجار ، يشار إلى هذه العملية بالمنطق الاستقرائي (الاستدلال الاستقرائي) كما يجب أن تستند هذه الفرضيات على البيانات التي جمعها المحقق من خلال الملاحظة ثم طورها إلى تفسيرات للحادث والتي تستند إلى معرفة المحقق وتدريبه وخبرته ومهارته ، العمل على دحض الفرضية والتشكيك في عدم صحتها هو محاولة لإيجاد البيانات أو الأسباب التي تجعل الفرضية غير مدعومة أو غير صحيحة ، بدلاً من مجرد البحث والاعتماد على البيانات التي تدعم الفرضية أو سبب صحة الفرضية ، هذه الطريقة في اختبار الفرضية يمكن أن تمنع (التأكيد الانحيازي) الذي يمكن أن يحدث عندما يتم اعتماد الفرضية أو الاستنتاج على البيانات الداعمة فقط.

حدد الفرضية النهائية

الخطوة الأخيرة في تطبيق المنهج العلمي هي اختيار الفرضية النهائية وتحديدتها بأنها الفرضية النهائية ، بمجرد اختبار الفرضية ، يجب على المحقق مراجعة العملية برمتها للتأكد من أن جميع البيانات والحقائق الموثوقة يتم احتسابها وأن جميع الفرضيات البديلة الممكنة قد تم أخذها في الاعتبار واختبارها لاعتمادها أو إزالتها ، عند الاعتماد على نتائج العينات وقوة الأدلة المادية ووثائق التحقيقات ومراجعتها يتضح مسار تحديد الفرضية النهائية ، فإن الفشل في النظر في الفرضيات البديلة القابلة للتطبيق والبديلة هو خطأ جسيم ، السؤال الحاسم الذي يجب الإجابة عليه هو (هل هناك أي فرضيات أخرى تتوافق مع البيانات) يجب على المحقق توثيق الحقائق التي تدعم الفرضية النهائية مع استبعاد كل الفرضية الأخرى فرضيات معقولة .، يعتبر الاستنتاج النهائي عبارة عن مجموعه اجراءات واختبارات ومفهوم عام وعملية منطقيه بحقائق عقلية تستخدم للبحث عن تفسير منطقي لكافة الحوادث التي تحدث بالفعل ، ويتم ذلك بهدف الفهم ، وكذلك بهدف استخراج مجموعة من المفاهيم أو مجموعة من العبر في حدود المراجعات الفنية ، في حين أن المراجعة الفنية قد تضيف قيمة كبيرة للتحقيق فقد يُنظر إلى المراجعين التقنيين على أنهم مهتمون بنتيجة المراجعة.

تأكيد التحيز

قد تتوافق الفرضيات المختلفة مع نفس البيانات. ولكن عند استخدام الطريقة العلمية يجب تصميم اختبار الفرضيات لدحضها أو لتأكيد صحتها وقبولها ، قد تحدث حالة للمحقق في تأكيد التحيز لفرضية معينة عندما يحاول بدلاً من إثبات الفرضية ، يمكن أن يؤدي هذا إلى الفشل في النظر في فرضيات بديلة. يمكن القول أن الفرضية صالحة فقط عندما تفشل الاختبارات الصارمة في دحض الفرضية. الطريقة الأساسية والسليمة في التحقيقات يجب أن تتضمن استخدام الاساليب العلمية الحديثة في معظم حوادث الحرائق وحوادث الانفجارات المتمثلة بالخطوات الموضحة في تحليل الحوادث لبيان اسبابها اثناء تحليل جميع البيانات المجمعة والمتاحة باستخدام مبادئ المنهج العلمي اعتماداً على طبيعة الحادث ونطاق المهمة ، يجب تطوير الفرضيات واختبارها لشرح المصدر وتسلسل الاشتعال ، وانتشار الحريق ، وسبب الحريق أو أسباب الضرر أو الإصابات وتحديد الجهة المسؤولة عن الحادث ، التحيز التأكيدي (محاولة تأكيد فرضية بدلاً من محاولة دحضها) هو مجموعة فرعية من تحيز التوقعات هذا النوع من يمكن إدخال التحيز في سياق علاقات العمل أو الصداقات ، يجب أن يسعى المحققون الذين يُطلب منهم مراجعة نتائج زميلهم إلى الحفاظ على مستوى من الانفصال المهني.

تجنب الافتراض

لا يمكن صياغة أو اختبار فرضية محددة بشكل معقول حتى يتم جمع البيانات وتحليلها ، يجب أن يقوم المحقق بإجراء جميع خطوات التحقيقات في حوادث الحرائق والانفجارات دون افتراض مصدر الحادثة أو تخمين طريقة تسلسل الاشتعال أو الاستنتاجات عن السبب أو كيفية انتشار الحريق وتطوره أو المسؤولية عن الحادث ، كل هذه الافتراضات والتخمينات لا يجب مجرد التفكير فيها ، او اصدارها والاعتقاد فيها ، حتى يسفر استخدام الطريقة العلمية عن فرضيات قابلة للاختبار ، والتي لا يمكن دحضها بصرامة وشدة الاختبارات ، قد تتوافق بعض الفرضيات المختلفة مع نفس البيانات ولكن عند استخدام الطريقة العلمية ، يجب تصميم اختبار الفرضيات لدحضها (أي التشكيك في الفرضية) لينتج العكس أو دحض الفرضية ، بدلاً من الاعتماد فقط على تأكيد البيانات التي تدعم الفرضية ، يحدث تحيز التأكيد عندما يعتمد المحقق كلياً على البيانات التي تدعم الفرضية ويفشل في البحث عن البيانات المتناقضة أو غير الداعمة أو يتجاهلها أو يرفضها. قد تدعم نفس البيانات فرضيات بديلة بل وحتى متعارضة ، يمكن أن يؤدي الفشل في النظر في فرضيات بديلة أو متعارضة ، أو الحذف المبكر للبيانات التي تبدو متناقضة دون تحليل واختبار مناسبين إلى استنتاجات غير صحيحة. يمكن القول بأن الفرضية صحيحة فقط عندما تفشل الاختبارات الصارمة في دحض الفرضية ومن ثم استبعادها .

دحض الفرضية هي عملية تتم فيها مقارنة جميع الأدلة بالفرضية المقدمة في محاولة لمعرفة سبب عدم صحة الفرضية ، لهذا نجد معظم المحققين في حوادث الحرائق والانفجارات مهتمين ايضاً بمعرفة اسباب فشل الفرضيات عند دحضها واستبعادها ، بقدر اهتمامهم بصدق وصحة الفرضية التي اجتازت جميع الاختبارات والنقاشات ، لمثل هذه الاسباب لا يمكن الاعتماد على الافتراضات الغير مبنية على دلائل ومؤشرات ونتائج اختبارات وبيانات الفحوصات .

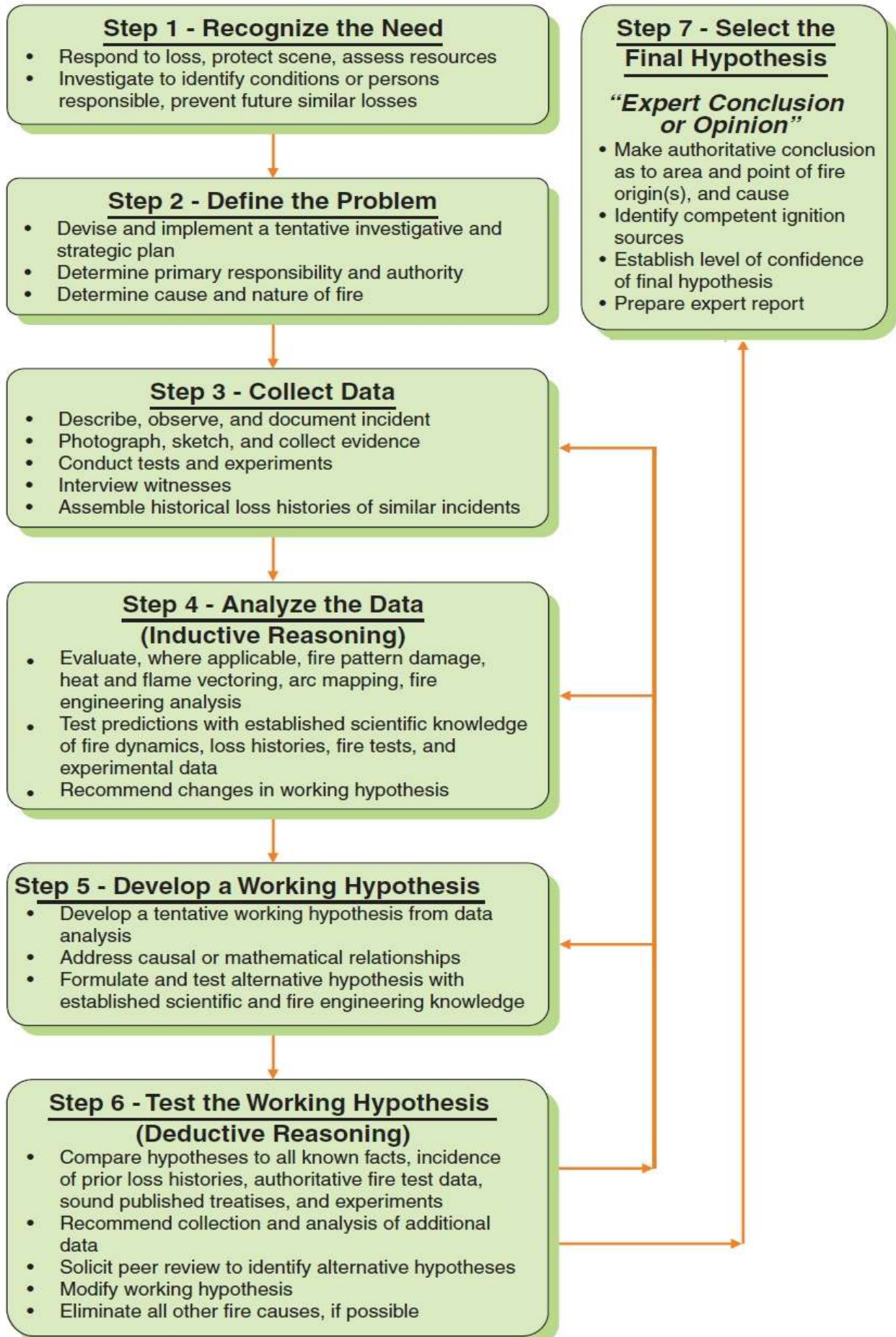
استعراض النظراء

Peer Review

مراجعة الأقران هي إجراء رسمي يستخدم بشكل عام في مراجعة جميع وثائق التحقيقات وقبل عملية نشر الوثائق العلمية أو الفنية وقبل عمل التقرير النهائي ، أي انها عملية تدقيق وفحص ومراجعة نهائية لجميع الوثائق المتعلقة بنتائج التحقيقات ، تحمل مراجعة الأقران في طياتها دلالات على كل من الاستقلالية والموضوعية كونها تتم من قبل محققين مستقلين معترف بهم ، بحيث أنه يجب ألا يهتم المراجعون بالتدقيق بنتيجة المراجعة بقدر ما يهتمون بصحة النتائج والفحوصات وتأكيداتها وصحة اجراءات التحقيق ، لهذا لا يتم اختيار خبراء المراجعة من قبل لجنة التحقيق او المحققين ، وغالباً ما يتم إجراء المراجعات من قبل مختصين ذو كفاءة تضاهي خبره المحققين وربما افضل ، يتم مراجعة الوثائق من قبل محققين فاحصين مجهولين بالنسبة لفريق التحقيق ، وعلى هذا النحو يمكن ان نطلق عليها مصطلح (استعراض ومراجعة النظراء) أو مراجعة الأقران ، لا ينبغي تطبيق مصطلح (مراجعة الأقران) على مراجعات عمل المحقق من قبل زملائه في العمل أو المشرفين على سير التحقيق أو المحققين من نفس الادارة أو المؤسسة التي ينتمي اليها وتجري التحقيقات في نفس الحادث ، من الأنسب وصف مثل هذه المراجعات بأنها (مراجعات فنية) لأعمال تحقيقات المحقق والتأكد من صحتها ، يجب على المحققين المراجعين التعبير عن آرائهم حول حقيقة الفرضيات التي يقومون بتقييمها ، ما إذا كانت فرضية معينة حول أصل الحريق أو الانفجار ممكنة أو محتملة أو مؤكدة بشكل معقول ، من الأفضل عمومًا للفاحصين تقديم آراء حول قوة الدليل لدعم فرضية معينة على فرضية بديلة (أو فرضيات) ، بدلاً من التعبير عن آراء حول احتمال أن تكون فرضية معينة صحيحة ، تؤثر عملية مراجعة الفاحص على طبيعة الاستنتاجات التي يمكن الوصول إليها ، فعندما يعتمد الفاحصون على الاستدلال الاستقرائي الاحتمالي ، فقد يكون من الصعب عليهم التعبير عن آراء مباشرة حول حقيقة الفرضية ، على سبيل المثال ، أن الفاحص لاحظ مجموعة من الأدلة في مكان الحريق ، يعتقد الفاحص أن إشعال النيران كان عمداً ومن المحتمل جداً أن ينتج الدليل المرصود لهذه المؤشرات ، في الوقت نفسه ، يعتقد الفاحص أن الحريق الناشئ عن أسباب عرضية أو طبيعية سيكون له انخفاض في فرضيته (ولكن ليس صفر) لوحظ احتمال تقديم الأدلة ، ما الذي يمكن للمحقق الاستنتاج بشكل معقول من هذه الملاحظات ، الفاحص في هذا الموقف يمكن أن يستنتج بشكل معقول أن الأدلة الموجودة في مكان الحادث توفر دعماً قوياً للفرضية القائلة بأن الحريق قد تم إشعاله عمداً وخاصة عند توفر شواهد ودلائل فيه وبيانات ونتائج فحوصات المواد المتسببة في الحريق العمد ، حيث ان الأدلة ومؤشرات الحرائق تدعم وبقوه استنتاجات الفرضيات النهائية المبنية على الادلة العلميه من خلال الاجراءات المنهجيه .

خطوات الاساليب العلميه في تحقيقات الحرائق

STEPS IN THE SCIENTIFIC METHOD



الخطوة	الاجراء
الخطوة الاولى التعرف على الاحتياجات	الاستجابة ومعرفة الحسائر ، حماية منطقة حادث الحريق تقييم الموارد ، التحقيق الاولي لمعرفة الظروف المتسببة بالحادث منع حدوث الحسائر والحرائق المستقبليه المشابهه
الخطوة الثانية حدد المشكلة وتعريفها	العمل على ايجاد استراتيجيه وخطه تحقيق مؤقتة اوليه حدد المسؤوليات الاولية وسلطات التحقيق معرفة سبب وطبيعة الحريق
الخطوة الثالثة جمع البيانات	وصف الحريق ومراقبه الوضع ، وتوثيق الحادث ، التصوير والتخطيط و جمع الادلة ، عمل الفحوصات والاختبارات مقابلة الشهود ، الاستفسار وجمع معلومات عن حوادث سابقة
الخطوة الرابعة تحليل البيانات (استقراء الاسباب)	تقييم ، النماذج والأشكال المتأثرة من النار ، تحليل هندسة الحرائق مخططات الدوائر الكهربائية ، الفحوصات والتنبؤات المبنية على المعرفة العلميه لديناميكيه النار ، تاريخ الحسائر السابقه ان وجدت وبيانات الاختبارات والفحوصات وتغيير الافتراضيات والاستنتاجات بموجبها
الخطوة الخامسة صياغة الفرضيات وتطويرها وتقييمها والتأكد من صحتها	اظهار الفرضيات المبدئية وتطويرها من خلال بيانات التحليل فهم وشرح الاسباب والمعادلات الحسابية وعلاقتها بالحادثة صياغة فرضيات بديله على اساس علمي بكيمياء هندسة الحرائق
الخطوة السادسة مقارنة الفرضيات واختبارها طريقة التفكير الاستنتاجي	قارن فرضية العمل مع جميع الحقائق المعروفة (تاريخ الحوادث السابقة واختبارات الحرائق بالبيانات والتجارب المنشورة الصحيحة) جمع وتحليل البيانات الإضافية ، مراجعة الأقران لتحديد الفرضيات البديلة ، تعديل فرضيات العمل ، استبعاد جميع اسباب الحرائق الاخرى
الخطوة السابعة اختيار الفرضية النهائية ورأي خبراء التحقيقات النهائي	عمل استنتاج موثوق بخصوص منطقة الحريق ونقطة بدايته (مصدره) وسبب الحريق ، تحديد المصدر القادر على الاشتعال ، تحديد مستوى الثقة في الفرضية النهائية ، البدء في إعداد تقرير الخبراء النهائي

خلاصة التحقيقات والتقارير النهائية

بعد الكثير من المداولات والمراجعات والنقاشات والتحقيقات والتحريات وفحوصات العينات ونتائجها ، يجتمع فريق التحقيق بكامل اعضاءه لطرح تصور نهائي مبني على اساس علمي وقرائن دامغة تتفق مع الفرضية النهائية والمؤكدة عن مسببات الحادث ودوافعه وحيثياته بجميع التفاصيل والأحداث وتطورها ، كل هذا من منظور علمي ومنهجي ، يتم تقديم جميع وثائق التحقيقات الى الجهة المختصة الرسمي التي كلفت فريق التحقيقات بالمهام ، ومن خلال الجهة المختصة يمكن الرفع الى المحاكم والمؤسسات أو الجهات الاعتبارية وحسب نوعيه القضايا وطبيعتها ، لوضع تصورات ومقترحات وتوصيات وقائية لسلامة المجتمع وتقديم الجناة الى العدالة ، احتمال كبير ووارد بان يتم طلب بعض المحققين او من شارك في التحقيق كلاً حسب تخصصه لحضورهم الى المحاكم للنقاش أو كشهود او لأخذ اقوالهم وإعطاء بعض التفسيرات والتأكيدات حول غموض بعض النقاط او توضيحها وتفسيرها علمياً بمصداقية من منظور علمي ومهني. في بعض الحالات يتم الاحتفاظ بنسخ من التحقيقات في بعض الجهات المختصة لأغراض بحثية وتعليمية وتطوير مهارات المختصين أو لأغراض التقاضي والثبوتية واستخدامها عند الضرورة.

مرفقات ووثائق خلاصة التحقيقات

- ١) الرسوم التخطيطية لمنطقة الحادثة أو الحريق.
- ٢) الصور الفوتوغرافية لجميع أماكن مواقع الحادثة وكذا نسخ الفيديوهات المسجلة.
- ٣) اقوال الشهود وسير التحقيقات معهم.
- ٤) تقرير فرق مكافحة الاطفاء والدفاع المدني وأعمال الانقاذ.
- ٥) وثائق السلامة للمنشأة وجداول الفحوصات الوقائية.
- ٦) التصوير الجوي لمنطقة الحادث.
- ٧) كتيبات المعدات والنشرات التحذيرية وإرشادات السلامة.
- ٨) سجل الاعمال والإجراءات اليومية (اذا كانت منشأة).
- ٩) تقارير ونتائج المعمل الجنائي .
- ١٠) إفادات وتقارير طبية للمصابين.
- ١١) سجلات المخزون وقائمة بالموجودات.
- ١٢) تقارير ومحاضر الفحص ومعاينة مكان الحريق والحادثة.
- ١٣) ملاحظات المحققين وتدويناتهم بخصوص نقاط واستفسارات كانت من ضمن مراحل التحقيق.
- ١٤) من المستحسن ارشفة نتائج ووثائق التحقيقات إلكترونياً وتحفظ لدى الجهة المختصة .

التقرير النهائي

على المحقق أن يكتب تقريراً شاملاً حول الحادثة ، وأن يدعم التقرير (إن أمكن) بشهادات من شهود العيان وصور عن أية وثائق رسمية أخرى تتعلق بالحادث ، كما يمكن للمحقق أن يدعم التقرير بكل ما يتوفر من دلائل تفيد في رسم صورة دقيقة لما حدث ، في سبيل إضافة المزيد من الدقة للتقرير النهائي وتعزيزه ، يجب على المحقق اللجوء لاستخدام الصور والمخططات والخرائط التوضيحية ، وأي دليل مادي آخر ، يجب ان يتضمن التقرير النهائي جميع النقاط والمراحل وفترات المعاينة وجميع التحركات والتحقيقات.

م	العنوان الفرعي	ما يجب ان يتضمنه من تفاصيل ومعلومات
١	عنوان التقرير	عنوان مختصر يختزل جميع الاحداث المتضمنة منطقة الحادث
٢	التاريخ	تاريخ التقرير وتاريخ الحادثة
٣	الكاتب وصفته	اسم المحقق وصفته الاعتبارية والمهنية
٤	عنوان الحادثة	يتم تسميته من خلال الجهة ومن يمتلك موقع الحادث (حريق أو انفجار)
٥	مكان الحادث	اسم المنطقة ومكان الحادث
٦	اتجاه الشمال	الموقع الجغرافي للحادث وإحداثياته مبين الجهات الاربع
٧	هدف التحقيق	بحوث علمية واختبارات أو جنائية أو تحقيقات قضائية وتقصي حقائق
٨	فريق التحقيقات	الاسماء والعناوين والصفات وكافة المعلومات للرجوع اليهم عند الضرورة
٩	مقدمة التقرير	مختصرة عن الحادثة
١٠	خلاصة مختصره	ما تم عمله من تحقيقات ونتائج
١١	تقارير المعاينة	تقارير معاينة جميع محققي الحادث وفتراهما
١٢	العينات المحرزة	المخلفات وما تم اخذة من موقع الحادث وتخريزه وإرساله الى المختبر
١٣	نتائج العينات	نتائج المعمل الجنائي او الكيميائي والفحوصات على الاختبارات
١٤	اقوال الشهود	افادات كل من شهد او شارك في الحادث وتواجد اثناء حدوثه
١٥	تسلسل الاحداث	سيناريو الحادث وأسباب وتطورات الحادث وكيف تم
١٦	افادات الاستجواب	خلاصة تحقيقات المشتبه بهم
١٧	الادلة المادية	الشرح بالتفصيل للأدلة المادية وقوه ثبوتيتها وإدانتها لمن قام بافتعالها
١٨	الاستنتاجات	تقديم التفسيرات والاستنتاجات لما حدث تمهيداً للرأى النهائي
١٩	الرأى النهائي	الخلاصة العلمية المبنية على المنهجيات والتحقيقات وبيانات النتائج
٢٠	المرفقات	ارفاق كل الوثائق وما يتعلق بالتحقيقات

٢١	الملاحق	الاختبارات والاستشارات و آراء المختصين والوثائق العلمية للمعدات
٢٢	آراء إضافية مهمة	في حالة التوضيح الزائد والشرح العميق
٢٣	الملاحظات	ان وجدت وكانت مهمة لغرض لفت الانتباه والرد المسبق

كيفية كتابة التقرير

على المحقق كتابة تقريره وفقاً لنموذج معد مسبقاً متعارف ومتفق عليه ، وفيما يلي بنود هيكلية مقترحة للتقرير ، يمكن إضافة أو حذف البعض منها وحسب طبيعة الحادث وما يتوافق مع التقرير :-

عنوان التقرير - مسمى يتضمن مفهوم شامل حول التحقيق والقضية.

التاريخ - تاريخ التقرير باليوم والوقت بالساعة والدقيقة ومكان كتابة التقرير.

الكاتب - من كتب التقرير (اسم المحقق وصفته) .

مراجع إضافية - أي مادة قد تكون مفيدة أو مهمة أو ضرورية ليرجع إليها أثناء قراءة التقرير أو أي دليل قانوني ، او لوائح تم بموجبها صياغة بعض العبارات في التقرير.

ملخص - خلاصة لمجمل التقرير ليقرأه من لا وقت لديه للإطلاع على كامل التقرير وفهمه.

الهدف - لماذا تم إصدار التقرير والغرض منه وما الذي يؤمل تحقيقه.

مقدمة - تحتوي على خلفية فكرية ووصف تاريخي للوضع.

فريق التحقيق - قائمة بأعضاء الفريق ، تشكيلة الفريق بالإسم والمؤهلات والأدوار والمهام.

مراحل التحقيق - تسلسل الأحداث،التنقلات ،الظروف وعوامل بيئة مكان الحادث ، الوقت (ليلاً نهاراً ، الطقس والمناخ ، المعدات ، الامكانيات ، الخ) .

النتائج - الحقائق كما وجدها المحقق المختص في موضوع ما وبتوافق فريق التحقيق.

تسلسل الأحداث - سرد للأحداث التي يعتقد المحقق أنها حدثت حسب معرفته وعلى أساس الحقائق التي اكتشفها من خلال تحقيقه.

التحليل - يمكن أن يكون رأى المحقق وتفسير العلمي والمنطقي مما استخلصه من الحقائق ذات الصلة ، والأدلة التي شاهدها وربطها مع اقوال الشهود ومن حضر وشارك في الحادثة.

الاستنتاج - الخلاصات النهائية والفرضيات .

الملاحق - مواد داعمة ، شهادات الشهود ، صور ، تقارير طبية ، قوائم ، خرائط رسومات،بيانات الخ.

المرفقات - دليل مادي ،أجهزة وأدوات ،مضبوطات ، اسلحة وأعيه نارية فارغة ، قطع ملابس ، شظايا ذخائر ، الخ.

مخطط أماكن التقاط الصور

من المهم جداً عمل مخطط بأماكن التقاط الصور وترقيمها وكتابه الوقت والتاريخ والاتجاه الذي تم منه التقاط الصورة واسم خبير الصور الذي التقطها ، وكذا توضيح اتجاه الشمال بالنسبة لموقع حادثة الحريق أو مكان الحادثة وتوضيح مسميات مرافق مخطط موقع الحريق.

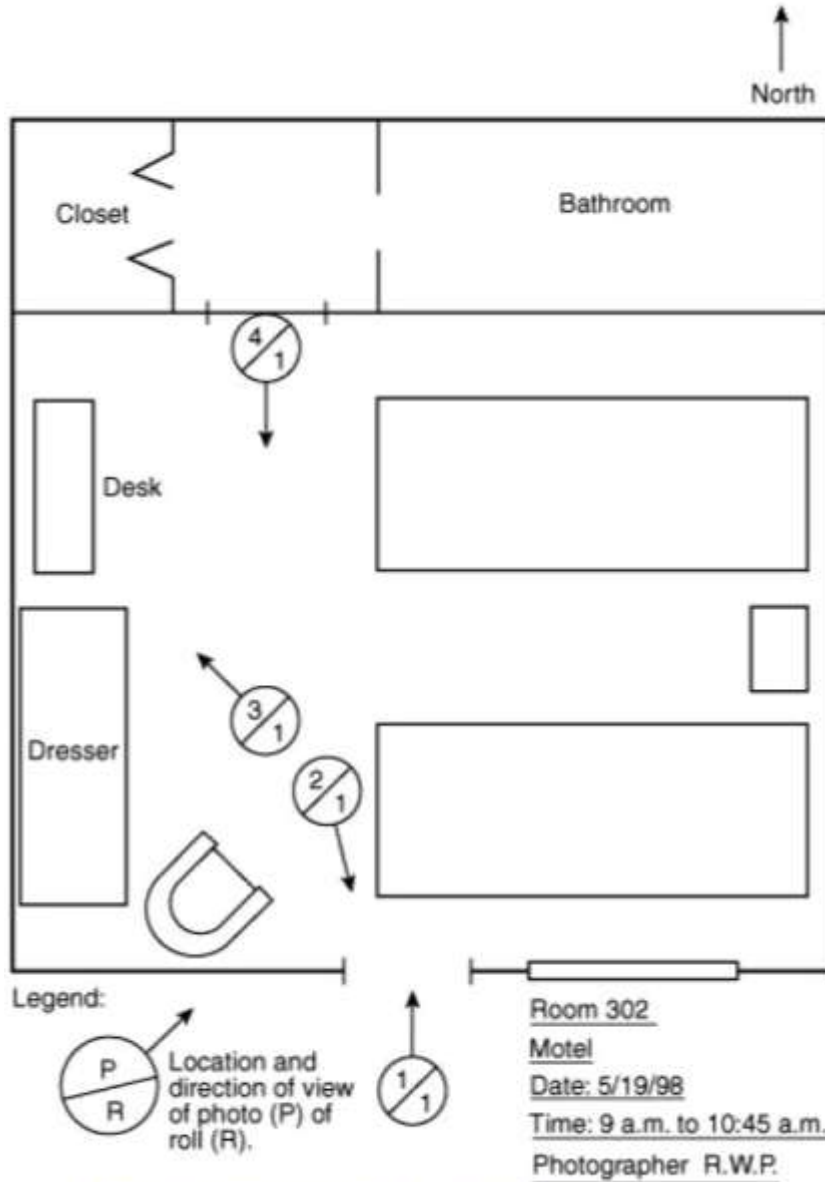


Diagram Showing Photo Locations.

المراجع الانجليزية
English References

No	Book	Prepared By
1	Fire Scene Investigation: An Introduction For Chemists	GREGG A. HINE
2	Initial Fire Investigation For First Responders	IFIFR-Student Manual FEMA
3	Fire And Arson Scene Evidence: A Guide For Public Safety Personnel	U.S. Department of Justice Office of Justice Programs National Institute of Justice
4	Fire Investigation: First Responders	FI: R-Student Manual 1st Edition, 5th Printing-April 2022 FEMA
5	Fire Investigator Certification Procedure Guide	Fire Service Training – Division Of State Fire Marshal
6	Arc Mapping: A Critical Review	Vytenis Babrauskas Fire Science and Technology Inc
7	Arc Mapping : Who And Why Richard Forte, John Frucci, And Ashley Keener,	Oklahoma State University Center For Health Sciences
8	Electric Arc Phenomena By Ewald Rasch	Translated From The German By K. Tornberg General Electric Company
9	Arc Mapping Methodologies & The Pursuit Of Magical Globules, Notches, & Beads: A Bridge Too Far To Establish Fire Origin	By Thomas R. May, Esq And David J. Icove, Ph.D.,P.E
10	Arc Mapping And Appliance Investigations	Richard Kovarsky, P.E., CFEI - Pyro-Technical Investigations, USA
11	Arc Mapping (An Explanation And Example)	Jason Karasinki, NYS/CFI/Wallington Engine Co,
12	Arc Mapping: New Science, Or New Myth	Vytenis Babrauskas Fire Science and Technology Inc
13	Fire Investigation: Fire Dynamics and Modeling	FI: FDM-Student Manual 2nd Edition, 1st Printing-July 2016
14	Certification Curriculum Manual Chapter Five Fire Investigator NFPA 921, 2021 Edition -NFPA 1033, 2022 Edition	Texas Commission on Fire Protection The state Of Texas

15	Arc Mapping - Finding The Forensic Needle In A Hay Stack	Vladimir Chlistovsky
16	Examination Preparation Guide (H-6 Investigator Examination)	San Francisco Fire Department Bureau of Fire Investigation
17	Report Of The Texas Forensic Science Commission	Willingham/Willis Investigation Texas Forensic Science Commission
18	Best Practice Manual for the Investigation of Fires and Explosions	ENFSI-BPM-FEI-01 - Version 04 - February 2021
19	Fire Pattern Analysis	By Thomas R. May
20	Strengthening Forensic Science In The United State - A Path Forward	Committee On Identifying The Needs Of The Forensic Sciences Community, National Research Council
21	Guide to Wildland Fire Origin and Cause Determination	National Wildfire Coordinating Group
22	JPRs related to NFPA 1033	International Association of Arson Investigators, Inc
23	Clean Burn Fire Patterns – A New Perspective For Interpretation	Steven W. Carman
24	Fire Investigation Handbook	U.S. Department Of Commerce National Bureau Of Standards
25	NFPA 430 Code For The Storage Of Liquid And Solid Oxidizers	National Fire Protection Association
26	United Nations Improvised Explosive Device Disposal Standards	United Nations
27	Chapter 5 Explosives and Arson Boom and Flame	James B. Crippin, BS
28	Competency Framework for Fire Investigation Second Edition	The National Fire Chiefs Council NFCC, UK
29	Guide To Wildland Fire Origin And Cause Determination	National Wildfire Coordinating Group (NWCG)
30	Fire Debris Analysis And Scene Reconstruction	Sturaro, Alberto; Vianello, Alvise; Denti, Pablo; Rella,
31	Fire Investigation Chapter 1	Novak Fire Investigations and St. Paul Fire Dept.
32	Handbook Of Criminal Investigation In Pakistan	National Police Bureau Ministry Of Interior Government Of Pakistan

33	Crime Scene And Physical Evidence Awareness For Non-Forensic Personnel	United Nations Office on Drugs and Crime Vienna(UNODC)
34	Arc Mapping: An Effective Tool To Determine Fire Area Of Origin In Fire Investigation	International Journal of Research in Engineering and Technology
35	Fire Patterns and Their Interpretation	John Lentini Scientific Fire Analysis, LLC
36	Fire Debris, Fire Investigations and The Forensic Lab	Dr. John D. DeHaan
37	Forensic science deals with safety Armour during warfare explosives	Dhananjay Saha , Sampa Dhabal and Dhrubo Jyoti Sen (Indai)
38	Technologies for Identifying Munition Fill	Anne Andrews, Lisa Porter, Frank Rotondo
39	Introduction To Explosion	U.S. Department Of Homeland Security
40	A practical guide for fire investigations	Nordic Fire Manual
41	Scientific Methods Use, Application & Gap Analysis For Origin Determination	Gregory E ,Gorbett, & Wayne Chapdelaine
42	NFPA 921 Guide For Fire And Explosion Investigations	National Fire Protection Association
43	Strengthening Fire and Explosion Investigation in the United States: A Strategic Vision For Moving Forward	Fire & Explosion Investigation Subcommittee Organization of Scientific Area Committees (OSAC) for Forensic Science
44	NFPA 1033 Standard For Professional Qualifications For Fire Investigator	National Fire Protection Association
45	Analysis of the Fire Investigation Methods and Procedures Used in The Criminal Arson Cases Against Ernest Ray Willis and Cameron Todd Willingham	Prepared by Craig L. Beyler, Ph.D. Technical Director Hughes Associates, Inc
46	Code Of Practice For Investigators Of Fires And Explosions For The Criminal Justice Systems In The UK	UK Association Of Fire Investigators, Institution Of Fire Engineers, Chief Fire Officer's Association
47	Working Procedure Manual: Explosive 2021	Directorate Of Forensic Science Services, Ministry Of Home Affairs, NEW DELHI

48	Report On The Peer Review Of The Expert Testimony In The Cases Of State Of Texas V. Cameron Todd Willingham And State Of Texas V. Ernest Ray Willis	Douglas J. Carpenter, P.E. Combustion Science & Engineering, Inc. Daniel L. Churchward Kodiak Fire & Safety
49	The Interpretation Of Data Generated From Fire Debris Examination: Report Writing And Testimony	PERRY M. KOUSSIAFES
50	Fire Investigator - Certification Training Standards Guide	California Department Of Forestry And Fire Protection Office Of The State Fire Marshal State Fire Training
51	Alligating Effect	Emily, Sean, Brooke
52	The Daubert Decision on the Admissibility of Scientific Evidence: The Supreme Court Chooses the Right Piece for All the Evidentiary Puzzles	Edward J. Imwinkelried
53	ASTM Standards and Daubert	Presented by Dan La Fave
54	Priority Action Report - Fire and Explosion Investigation Crime Scene/Death Investigation	Organization of Scientific Area committees (OSAC)
55	Guidelines For Conducting Peer Reviews Of Complex Fire Investigations	David J. Icové, Ph.D., P.E., CFEI University of Tennessee, USA Gerald A. Haynes, M.S., P.E., CFEI Forensic Fire Analysis, LLC, USA
56	Vehicle Fires A Practical Approach	By Mike Higgins - K- Chem Labs - Westford, Massachusetts
57	Fire Debris Evidence Packaging	Indiana State Police Laboratory
58	Forensic applications of DART-MS A review of recent literature	ASCLD Forensic Research Committee Future Forensics Subcommittee
59	Advances In Fire Debris Analysis	By MARY R. WILLIAMS B.S. University of Central Florida
60	Determining Incendiary Fire Cause	Connecticut State Police Fire & Explosion Investigation Unit
61	Declaration Of R. Paul Bieber	State Of Missouri Vs Michael B. Politte
62	Affidavit Of Paul Leeland Kirk	Paul L. Kirk
63	Chemical Profiling Of Explosives	Author : Hanneke Brust

64	Fire Investigator (I) Skill Sheet Package Based on NFPA 1033: Standard For Professional Qualifications For Fire Investigator	Alabama Fire College
65	Fire Investigator Skills Manual Chapter Five NFPA 1033 (2022 Edition)	Texas Commission on Fire Protection
66	Scientific And Legal Developments In Fire And Arson Investigation Expertise In Texas V. Willingham	Rachel Dioso-Villa
67	Analysis And Interpretation Of Fire Scene Evidence	José R. Almirall and Kenneth G. Furton
68	Forensic Science Lab Manual	Oak Meadow, Inc.
69	Chemometrics Analysis Of Petroleum-Based Accelerants In Fire Debris	Fatin Amalina Binti Ahmad Shuhaimi University Technology Malaysia
70	Rapid GC-MS as a Screening Tool For Forensic Fire Debris Analysis	Briana A. Capistrana, and Edward Siscoa National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA
71	Spectroscopic Approaches For Forensic Problems Identification Of Pre-Blast Explosive Residues And Energetic Materials By Raman Spectroscopy	Diogo Manuel Videira Quintela Universidade de Coimbra
72	Improvement of EPA Method 8330 Complete Separation of Explosives Using a Two Phase Approach	By Lang, Michael J., Master's Theses Western Michigan University
73	Arson & Fire Investigation	Joe Pierce, Deputy Chief Dallas Fire & Rescue Department
74	Fire Dynamics And Fire Pattern Development	Taylor & Francis Group
75	Method 8330B Nitroaromatics, Nitramines, And Nitrate Esters By High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	US EPA
76	FLAVONOIDS Chemistry, Biochemistry and Applications	Edited by Øyvind M. Andersen And Kenneth R. Markham
77	Criminal Investigation A Practical Handbook For Magistrates , Police Officers, And Lawyers	John Adam And J. Collyer Adam

78	Guidance On Soil Vapor Extraction Optimization	Prepared By Parsons Engineering Science Inc. Prepared For Air Force Center For Environmental Excellence Brooks AFB, Texas
79	Improvement of EPA Method 8330 - Complete Separation of Explosives Using a Two Phase Approach	By Michael J. Lang (Master's Theses)
80	Electron Capture Detectors (ECDs)	Agilent Technologies
81	Scientific Protocols For Forensic Examination Of Clothing	By Jane Moira Taupin & Chesterene Cwiklik
82	Electronic Crime Scene Investigation - A Guide for First Responders	U.S. Department of Justice Office of Justice Programs National Institute of Justice
83	Standard Practice for Gunshot Residue Analysis by Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-Ray Spectrometry	Organization of Scientific Area Committees (OSAC) for Forensic Science
84	Implementation Of Chemiluminescence And Color Based Detection In Smartphone For Bioassays	Calabria Donato

المراجع العربية

- ١- التحقيق العلمي للكشف عن مسببات الحريق العمد
الدكتور عبد الرحمن شعبان عطيات - جامعه نايف العربية للعلوم الامنية
- ٢- التحقيق في حوادث الحريق
العقيد المهندس / محمد بشير النجار
- ٣- مهارات التحقيق في حوادث الحريق العمد
اعداد فهد بن ابراهيم المرشد - جامعه نايف العربية للعلوم الامنية
- ٤- الكيمياء الجنائية ودورها في الإثبات الجنائي
إعداد / عدة سوميه - مذكره لنيل شهادة الماستر
جامعة عبد الحميد بن باديس مستغانم
- ٥- دليل الى ميكانيكيه التفاعلات العضوية - تأليف بنز سايكس
ترجمة د/ فاضل سليمان كمونة (جامعه البصرة)
ترجمة د / عضيد يوسف ميري (جامعه البصرة)
- ٦- الطرائق الحديثة في التحليل الكيميائي
تأليف (روبرت بكسوك ، توماس كارنز ، دونالد شيلز ، ايان مكوليام)
ترجمة الدكتور باسم محمد سعدي (جامعة بغداد)
الدكتور مقداد عبد الستار مهدي (الكلية الفنية العسكرية)
- ٧- دور الشرطة العلمية في الإثبات الجنائي
مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر تخصص (قانون جنائي وعلوم جنائي)
إعداد ذيب خلود - جامعة العربي التبسي - تبسة - الجزائر - كلية الحقوق والعلوم السياسية
- ٨- كتاب الكيمياء الجنائية - كلية الملك فهد الأمنية - مركز الدراسات والبحوث
تأليف - دكتور / عبد الرحمن بن محمد الضباح - سلطان بن سعيد آل جابر
- ٩- محاضره (التحليل الآلي) دكتور سرحان علي سلمان
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعه تكريت (العراق)
- ١٠- مقدمة في التحليل الآلي (كروماتوجرافيا السائل عالية الأداء) الفصل الثاني عشر
استاذ دكتور / منذر سليم عبد اللطيف

- ١١- الكيمياء التحليلية - طرق الفصل
 جامعه الشام الخاصة - السنة الثانية صيدلة - الدكتورة فاتن شومان
- ١٢- الكشف عن الجريمة بالوسائل العلمية الحديثة
 إعداد الدكتور باسل محمود علي
- ١٣- ضرورة تطبيق إجراءات الأمن والسلامة في مسارح الحوادث والمختبرات
 مجله المجموعة العلمية لعلوم الأدلة الجنائية
 العدد الخامس نوفمبر ٢٠١٧
- ١٤- مبادئ التحليل الآلي (كروماتوجرافيا الغاز) الفصل الحادي عشر
 استاذ دكتور / منذر سليم عبد اللطيف
- ١٥- أساليب التحقيق والبحث الجنائي
 مقدم محمد حمدان عاشور (اكاديمية فلسطين للعلوم الأمنية)
- ١٦- مسرح الجريمة والأدلة المادية - توعية الموظفين غير المتخصصين في التحليل الجنائي
 مكتب الأمم المتحدة المعني بالمخدرات والجريمة (فيينا)
- ١٧- التحقيق في الحوادث والأمراض المهنية (دليل عملي لمفتشي العمل)
 منظمة العمل الدولية
- ١٨- التحقيق بالحوادث والحرائق ذات المنشأ الكهربائي
 مهندس / عاطف عباسي
- ١٩- متطلبات السلامة الكهربائية في المنشآت
 الدفاع المدني السعودي - الادارة العامة للسلامة
- ٢٠- طرائق الفصل - عنوان المحاضرة (فروع الكروماتوجرافيا / كروماتوجرافيا العمود)
 وهران منعم سعود - جامعة الأنبار (كلية العلوم قسم الكيمياء)
- ٢١- تأثير التدريس المباشر لمهارتي التفكير الاستقرائي والاستنتاجي في التحصيل والتفكير الناقد
 رسالة لنيل درجة الماجستير - مشعل عواد شداخ العنزي - الكويت
- ٢٢- أسئلة التحقيق بأسباب الحرائق
 عاطف غالب عباسي
- ٢٣- دور الأمن الصناعي في الوقاية من حوادث العمل
 (مذكرة مكتملة لنيل شهادة الماستر في علم الاجتماع) إعداد (روميسة الصيد - صليحة بوزياية)
 جامعة محمد الصديق بن يحيى - كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

- ٢٤- طرق التعرف على مسرعات الاشتعال وجمعها وتحليلها في الحرائق العمدة
عبد الرحمن بن محمد الضباح
- ٢٥- الكيمياء الجنائية
احمد رعد محمد (جامعة الفرات الاوسط التقنية)
احمد يعقوب ابراهيم (جامعة العميد)
مجلة معين العدد الثاني ٢٠١٩
- ٢٦- الأدلة العلمية الحديثة ودورها في الإثبات الجنائي (آمال عبد الرحمن يوسف حسن)
رسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير (قانون عام) جامعة الشرق الاوسط
- ٢٧- موقع الويكيبيديا العربية
<https://ar.wikipedia.org/wiki>
- ٢٨- مهارات البحث العلمي
مصطفى فؤاد عبيد (فلسطين غزة) أكاديمية الدراسات العالمية
- ٢٩- أساسيات كتابة البحث العلمي
دكتور - حيدر عبد الرزاق كاظم العبادي
- ٣٠- الطب الشرعي والتحريات الجنائية
محاضرات لطلبة القانون بالأكاديمية العربية في الدنمارك
إعداد - المحامي بالنقض (أحمد صلاح الدين)
- ٣١- الطب الشرعي مبادئ وحقائق
الدكتور / حسين علي شحرور
- ٣٢- معاينة مسرح الجريمة ودورها في كشف الحقيقة
مذكرة لنيل شهادة الماستر (نوار مصطفى زهير) تخصص قانون قضائي
جامعة عبد الحميد باديس مستغانم
- ٣٣- أسس الكيمياء التحليلية
دكتور / محمد مجدي عبد الله واصل
- ٣٤- البصمات كدليل علمي وحجيتها في الإثبات الجنائي - تقدم الطالب محافظي محمود
مذكرة لنيل شهادة الماجستير في الحقوق - فرع القانون الجنائي والعلوم الجنائية (جامعة الجزائر)
- ٣٥- الكروماتوجرافيا - علوم الكيمياء - المرحلة الرابعة - التحليل الآلي
إعداد الدكتور / سرحان علي سلمان

- ٣٦- طرق الفصل الكيميائي
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (السعودية)
- ٣٧- الكروماتوجرافيا وتطبيقاتها (الكروماتوجرافيا الغازية)
كيميائي / احمد سعيد محمود
- ٣٨- الاستخدام الشرعي والقانوني للوسائل الحديثة في التحقيق الجنائي
جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية
- ٣٩- دور تكنولوجيا النانو في الكشف عن الجريمة وحجيتها كدليل أمام القضاء
أ.د - منى كامل تركي (استاذ القانون الدولي العام)
نائب مدير مجلة القانون والأعمال التابعة لمختبر البحث جامعة الحسن الأول
- ٤٠- حجية أدلة الإثبات الجنائية الحديثة
مذكرة لنيل شهادة الماجستير (بن لاغة عقيلة)
فرع القانون الجنائي والعلوم الجنائية (جامعة الجزائر ١)
- ٤١- دور الطبيب الشرعي في التحقيق الجنائي
شيماء زكي محمد (جامعة سوران/فاكلتي القانون)
مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية
- ٤٢- الفصل الثامن - الثيرموديناميك الكيميائي
إعداد - د/ عمر بن عبد الله الهزاري
- ٤٣- دليل التحقيق الميداني
تأليف (كريس كوب سميث)
ترجمة (ماهر عواودة) الناشر (مؤسسة الحق)
- ٤٤- مبادرة تطوير أساليب التحقيق والتعامل مع الظواهر الإجرامية لرفع كفاءة المحققين
إعداد - المقدم/ عبد الله محمد المليح
- ٤٥- الإثبات الجنائي بالطرق العلمية الحديثة
مذكره تكميلية لنيل شهادة الماستر
اعداد الطالب / سليم مسعودي (جامعة العربي بن مهيدي - أم البواقي)
- ٤٦- وسائل التحقيقات العلمية الحديثة
الباحث / رزاق عبد الكريم (جامعة غرداية الجزائر)

- ٤٧- قانون المسطرة الجنائية
- مراكش - المملكة المغربية
- ٤٨- تقسيمات الأدلة الجنائية
- (دكتور مازن ناصر) كلية القانون - الجامعة المستنصرية
- ٤٩- السلامة والصحة المهنية - التحقيق والإبلاغ عن الحوادث والأحداث
- دائرة الأمم المتحدة للأعمال المتعلقة بالألغام (UNMAS)
- ٥٠- بحوث العلوم الاجتماعية المبادئ والمناهج والممارسات
- د/ أنول باتشيرجي
- جامعة جنوب فلوريدا
- ترجمة د/ خالد بن ناصر ال حيان
- ٥١- القياسات وأدوات القياس
- مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني (يات لحلول التعليم)
- ٥٢- مفتاح الابداع للكيمياء التحليلية
- عمر جبر حلوة
- ٥٣- تقنيات الفصل الكيميائي
- د - شهامة عدي
- ٥٤- الطب الشرعي كآلية من آليات التحقيق الجنائي
- مذكرة مكلمة لنيل شهادة الماستر في الحقوق - تخصص قانون جنائي وعلوم جنائية
- الطالب / أحمد عادل مزوز (جامعة العربي بن مهدي - أم البواقي - كلية الحقوق والعلوم السياسية)
- ٥٥- طرق التعرف على مسرعات الاشتعال وجمعها وتحليلها في الحرائق المتعمدة في السعودية
- عبد الرحمن بن محمد الضباح (كلية الملك فهد الأمنية) قسم علوم الأدلة الجنائية
- المجلة العربية لعلوم الأدلة الجنائية والطب الشرعي ٢٠١٥
- ٥٦- المهارات الفنية لرجل الأمن في التحقيق والبحث الجنائي
- الدكتور / راشد محمد المري
- عضو هيئة التدريس بكلية سعد العبد الله للعلوم الأمنية
- ٥٧- ضوابط العمل القياسية الموحدة للتحقيقات الجنائية
- وزارة الداخلية - العراق

٥٨- محاضرات مادة التحقيق الجنائي

الدكتورة / زينب احمد عوين

كلية الحقوق / جامعة النهريين

٥٩- دور الأدلة الجنائية في الكشف عن المخدرات و المؤثرات العقلية في المختبرات الجنائية

دكتور / خالد طه محمد ظاهر

٦٠- فرضيات البحث العلمي واختبارها

حلقة النقاش السادسة والخمسين - مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات

د / جواهر محمد الزيد - استاذ مساعد قياس وتقييم - قسم علم النفس - جامعة الملك سعود

٦١- الألغام الأرضية والمتفجرات من مخلفات الحرب والعبوات الناسفة بدائية الصنع (دليل السلامة)

دائرة الأمم المتحدة للإجراءات المتعلقة بالألغام (UNMAS) نيويورك

٦٢- دليل إدارة معلومات الحوادث الأمنية

Insecurity Insight , Redr UK ,Aid In Danger, European Union Humanitarian Aid

٦٣- الكروماتوجرافيا الغازية

Dr. Fida Am Ali

٦٤- الكروماتوجرافيا لطلبة المرحلة الرابعة - جامعة المستنصرية

Assist Prof. Dr. Amer Saleh Mahdi & Lecturer Dr. Ali Amer Waheb

٦٥- أساليب جمع البيانات والمعلومات وإعداد الإحصائيات

إعداد / عبد الناصر سويسسي - هيئة الرقابة الإدارية - ليبيا

٦٦- الكروماتوجرافيا

د / بشار عبد العزيز محمود العبيدي - جامعة الأنبار

٦٧- محاضرات في منهجية البحث العلمي

د/ حياة بوعافية

٦٨- استخدام المحققين لوسائل التقنية وعلاقتها بالكشف عن الجريمة

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في علم الاجتماع تخصص علم الجريمة

محمد فريخ العطوي - جامعة مؤتة

٦٩- أساسيات وتطبيقات مطيافية رامان

تأليف - دكتور محمد عبد القادر محرم - دكتورة سميرة محمد ربيع

٧٠- المرشد الإجرائي في التحقيق الجزائي

المستشار عمر مروان - معهد الكويت للدراسات القانونية والقضائية

- ٧١- اتجاهات عينة من المواطنين نحو بعض الأساليب المستخدمة في التحقيق الجنائي وجمع الأدلة
دراسة ميدانية استكمالاً لمتطلبات الحصول على الماجستير في مكافحة الجريمة
حمود محمد النويصر - أكاديمية نايف العربية للعلوم الامنية
- ٧٢- مناهج البحث العلمي
محاضرات ألقيت على طلبة السنة الأولى جذع مشترك في مقياس المنهجية
من إعداد الدكتورة - مجدوب لامية - جامعة 8 ماي الجزائر
- ٧٣- ملخص محاضرات مقياس مناهج البحث العلمي
استاذة خدام
- ٧٤- محاضرات منهجية البحث العلمي
إعداد الدكتور فليح كمال
- ٧٥- الأمن والسلامة العامة
دكتور / عماد محمد ذياب الحفيظ
- ٧٦- استخدام التقنيات النووية والذرية في التحليل العنصري والنظائري
تأليف د/ زينب سعد - د/ فيرونك كازبارد - د/ علي اسلام متولي
د/ عبد الفتاح هلال - د/ نجوى زهران - د/ ابراهيم خميس
الهيئة العربية للطاقة الذرية

يمكن تحميل نسخة هذا الكتاب مجاناً وبسهولة من عدة مكتبات الكترونية في الانترنت ، كحال جميع كتي فهي متاحة للجميع ، قد يتساءل البعض عن السبب وراء جعلها مجانية ، بينما بإمكانني جني المال في حال بيعها نسخ ورقية ، أردت ما هو أكبر من الربح المادي القادم من أيادي طالبي العلم والمعرفة ومن يبحث بمشقة عن معلومة تفيده في بحثه أو مجال عمله لكي ينال درجة علميه وتحسين وضعه ، منذ تخرجي من العراق الشقيق في نهاية الثمانينيات وقبل ان اتعلم اللغة الانجليزية ، كنت اجث عن كتب ومعلومات في مجال اختصاصي ، حتى في سفري خارج اليمن ، كانت المكتبات اول شي يجول في خاطري ، اشترت وجمعت المزيد من المراجع والكتب باللغة العربية ، بعد ان أتقنت اللغة الانجليزية وجدت بان المعلومات العلمية في هذا المجال اضعافاً مضاعفة عن ما هي عليه باللغة العربية وبطريقة علميه حديثة مواكبة للتطورات ومتاحة في الانترنت من قبل أشخاص لم يخلوا في جعلها متاحة مجاناً ، كلما تعمقت بها أيقنت باني ما زلت اتعلم واكتشف المزيد في مجال عملي ، رغم خبرتي الطويلة ، منذ ذلك الحين عزمت ان اجث وأترجم كل ما لة علاقة في مجال علوم السلامه ومكافحة الحرائق ، اعمل جاهداً في توفير مراجع وأدلة ارشاديه لكل من يجمعني بهم صله مهنية في ذات الاختصاص النبيل والإنساني ونقلها للآخرين بتوفرها دون عناء ، لأننا تعلمنا اساساً من الذين قبلنا وبدورنا نقل هذه العلوم لأجيالنا القادمة ، ليس فضلاً وإنما واجب ديني ووطني ، لا ينبغي حجب كل ما يفيد الاخرين من تقنيات وعلوم ومعرفة يستفاد منها ، لا يجب تقييد المعرفة العلمية ، أو من بأن المعرفة لا ينبغي أن تتقيد بأي عوائق (السعر والتوافر) لا يمكن أن ترتقي الشعوب ، ولن يحدث التقدم العلمي في جميع مجالات الحياة إلا بنقل المعرفة للآخرين ، فهي بمثابة بصمات خالدة ومواكبة العلم، وأجر متضاعف ، معظم معلومات هذا الكتاب منقولة بالترجمة من مصادر انجليزية ، قلما تجدها في كتب عربية متاحة للجميع ، سأكون ممتناً وشاكراً لاستقبال أي تعليقات أو أفكار وتصورات تصحيحية علمية لتصويب أي أخطاء أو نظريات قد تضمنت في محتويات هذا الكتاب ، بصدور رجب سيتم التصحيح وتحديث المحتوى من منطلق أخذ الفائدة بمنظورها المتكامل والفهم الصحيح.

عسى بهذا أن أكون قد قدمت شيئاً مفيداً لرفقاء درب الاختصاص المهني

اسأله تعالى التوفيق والسداد ،، وهو من وراء القصد.

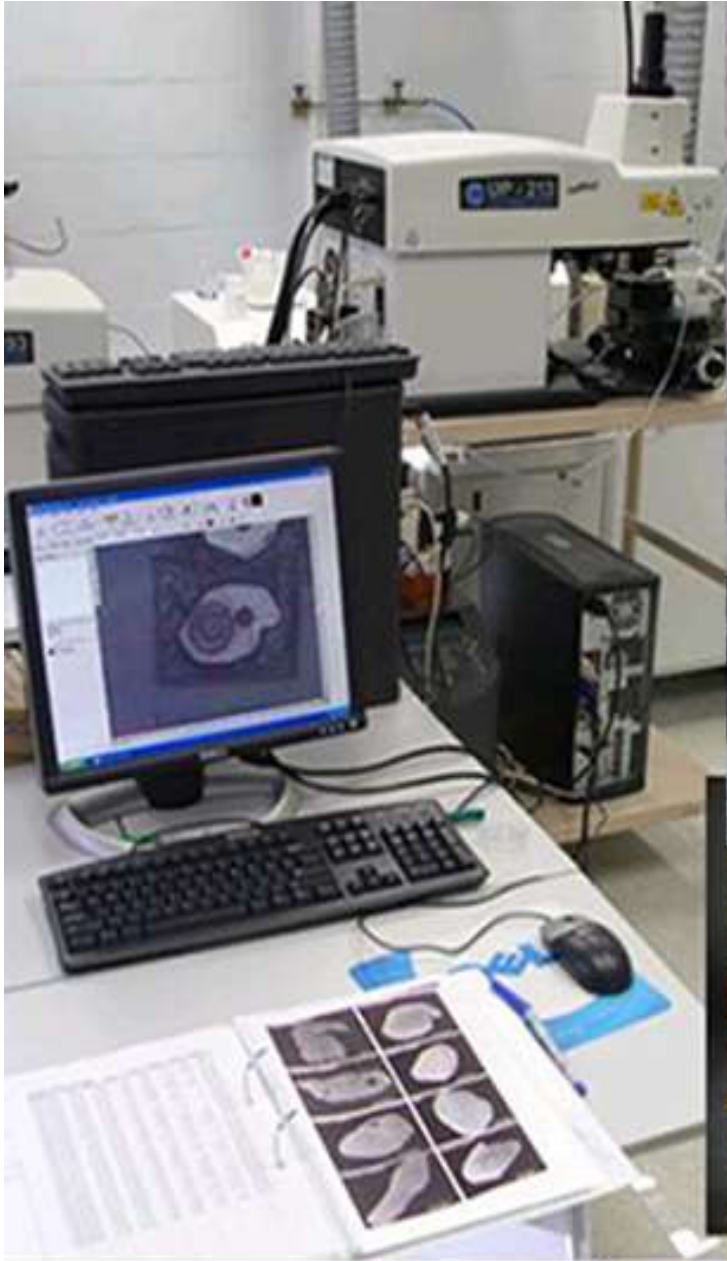
شمسان راجح المالكي

صنعاء - اليمن

Shamsan.rageh@gmail.com

Mobile – 00967771578524

إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث (صدقة جارية وعلم ينتفع به وولد صالح يدعو له)
صدق رسول الله (صلوات الله عليه وآله وسلم)



التحقيق في حوادث الحرائق والانفجارات
عقيد/ شمسان راجح المالكي