الخلاصة

في الدراسة الحالية، تم تعزيز وتحسين طيف الطاقة الناتج عن الكاشف الوميضي NaI(Tl) عن طريق اختيار درع مناسب للكاشف. تم تصنيع مجموعة من الدروع من مواد مختلفة مثل الرصاص والـ PVC والخرسانة المسلحة بخبث الرصاص بنسب وسماكات مختلفة وتركيبات مختلفة من الرصاص والألمنيوم والنحاس والألياف الزجاجية بسماكات وترتيبات محددة لغرض الحصول على درع مثالي لهذا الكاشف حيث يتم تقليل تأثيرات كومبتون والاستطارة الخلفية في طيف الطاقة الناتج. تعد أجهزة الكشف الوميضية غير العضوية من أهم أجهزة أشعة كاما، حيث تتمتع هذه الكاشفات بأعلى كفاءة كشفية مقارنة بأجهزة الكشف الأخرى المستخدمة لكشف عن أشعة كاما.

ويعتبر كاشف يوديد الصوديوم المنشط بالثاليوم NaI(Tl) من اهم أجهزة الكشف من هذا النوع. حيث يعمل مع الملحقات الإلكترونية كمطيافية أشعة كاما. ومن أهم التداخلات غير المرغوب فيها في طيف الطاقة الناتج عن هذا الكاشف هو تأثير الخلفية الإشعاعية لموقع القياس، بالإضافة إلى تأثير الإشعاع القادم من الدرع المحيط بالكاشف. والذي يستخدم عادة لتقليل الخلفية الاشعاعية، وتظهر هذه التأثيرات في الطيف المقاس بهذا الكاشف مما يؤثر سلباً على الطيف المقاس وبفقدان بعض قمم الطاقية المهمة نتيجة هذه التأثيرات، خاصة عندما يكون الهدف هو قياس العناصر المشعة الطبيعية في العينات. وقامت الدراسة الحالية بتشخيص هذه التأثيرات بشكل دقيق وعملت على تعزيز الطيف الطاقي من خلال اختيار درع مناسب يحيط بالكاشف. تم تصنيعه مع مجموعة من الدروع الفردية والمركبة في مجموعات مختلفة. وقد أظهرت نتائج معاملات الطيف ومعاملات التوهين ومعاملات الكاشف ان أفضل درع مناسب (L3Cu2Al1FIG1) تم من خلاله تحسين طيف الطاقة للكاشف بحوالي 10% مقارنة بالدروع المصنعة أو القياسية الأخرى. أظهرت النتائج أن الدرع المركب المصنع محليا (L3Cu2Al1FIG1) ان قيمة هضبة كومبتون (2180) ومقدار الاستطارة الخلفية (983). وكان معامل هضبة كومبتون والاستطارة الخلفية قريبين من أدنى القيم مقارنة بالدرع القياسي الذي تصنعه شركتا كانبيرا وأورتيك.

كذلك الهدف من استخدام هذا النظام هو تحديد تراكيز العناصر المشعة الطبيعية. وتضمنت الدراسة تحديد معاملات التوهين بأشعة كاما للدروع والتركيبات المصنعة. كما تم تحديد كفاءة الكاشف ودقة طاقته، وتحديد معالم الحدود الدنيا للكشف. تمت معايرة نظام القياس باستخدام المصادر القياسية مثل Cs-137 وCo-60 وBa-133 والمصادر الطبيعية (أوكسيد الثوريوم Tho2-S7) وتم تحليل طيف الطاقة لها حيث ظهرت قمم واضحة لهذه المصادر عند طاقة 662 كيلو فولت. لـ Cs-137 و1173.23، 1332.51 كيلو فولت لـ Co-60، 276.4، 302، 356 و383.8 لـ Ba-133.