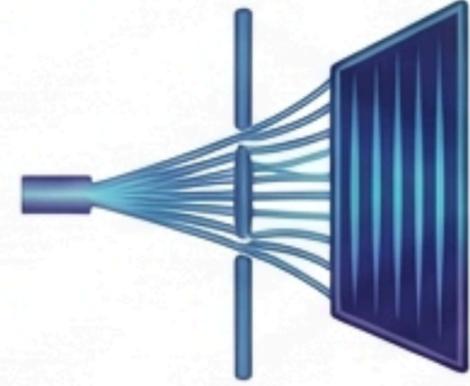
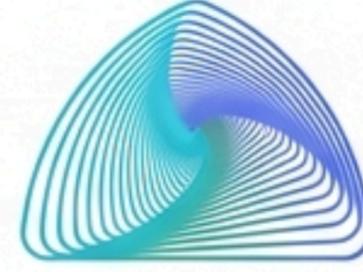


جامعة طيبة
TAIBAH UNIVERSITY



مَعَامِلُ الْفِيْزِيَاءِ
PHY-LAB

دليل السلامة والوقاية من الليزر

بروتوكولات العمل الآمن في معامل الفيزياء

تم إعداد هذا التقرير استنادًا إلى دليل تعليمات السلامة المعتمد في مختبرات جامعة طيبة.

إعداد: أ. محمد الميلبي | أ. أيمن الرحيلي

بيئة علمية آمنة للأبحاث متقدمة



الامتثال للقواعد = سلامة الباحث + دقة النتائج

التعامل مع الليزر في معامل الفيزياء بجامعة طيبة يتطلب توازناً دقيقاً بين البحث العلمي والالتزام الصارم بمعايير السلامة. هذا الدليل مصمم لحماية الأرواح، الحفاظ على المعدات الدقيقة، وضمان استمرارية العمل البحثي دون انقطاع.

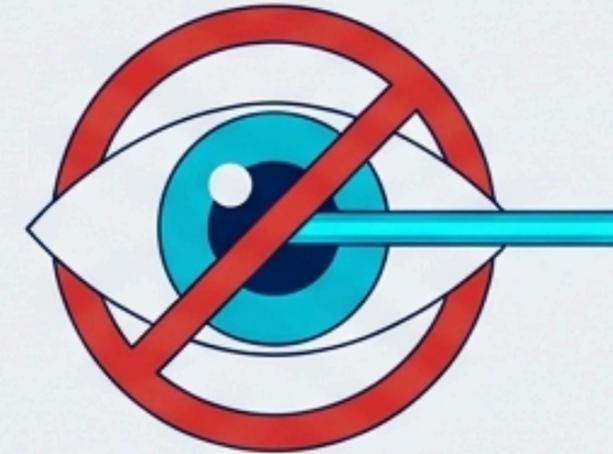
المحور الأول: بروتوكول السلامة الشخصية

المظهر والملابس



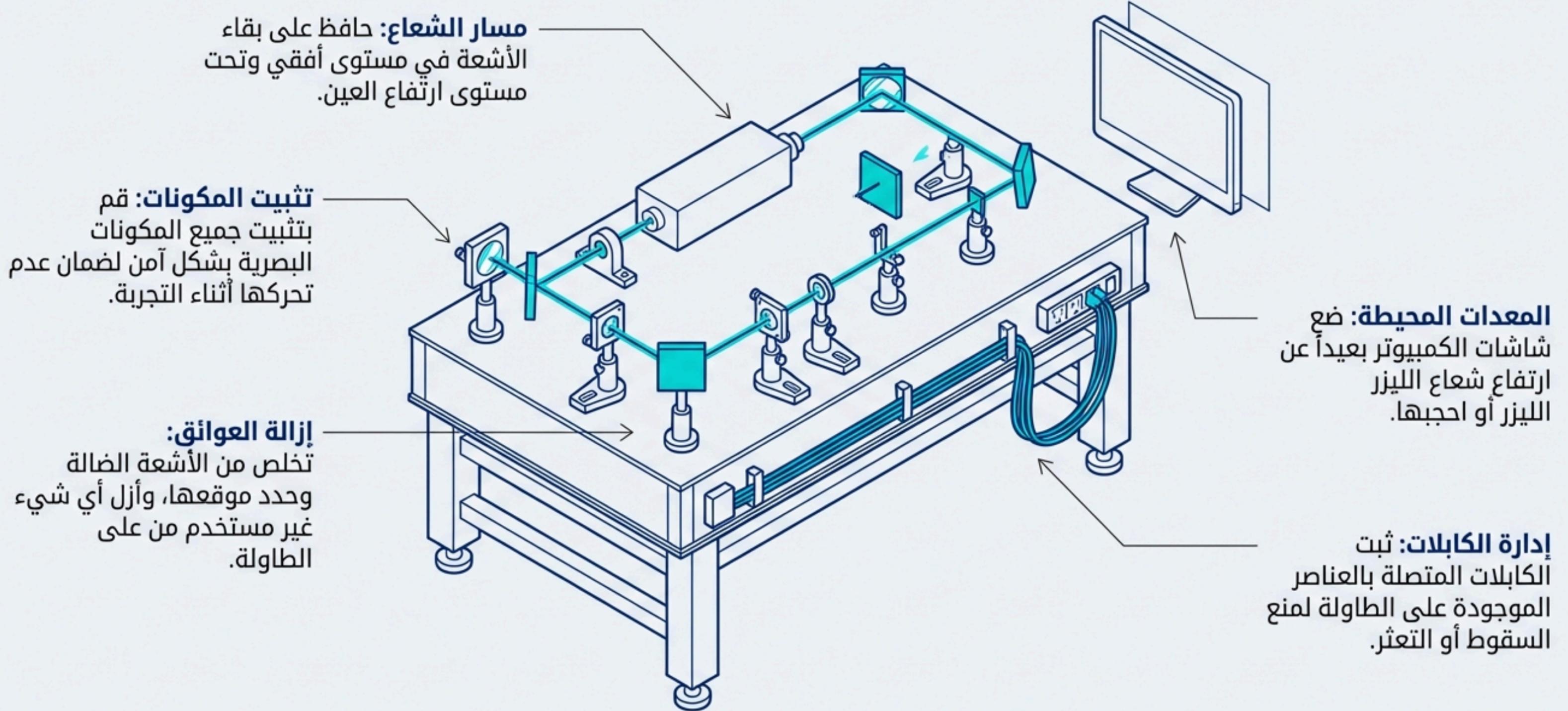
- **اخلع الأسطح العاكسة:** يجب نزع الساعات والمجوهرات وأي أدوات عاكسة قبل بدء العمل لتجنب الانعكاسات العشوائية.
- **ارتداء النظارات:** التأكد من ارتداء النظارات الواقية المناسبة لطول موجة الليزر المستخدم.
- **حماية الجلد:** استخدام الأكمام الطويلة لحماية الجلد من التعرض للشمع.

السلوك والوعي



- **حماية العين:** لا تنظر أبداً إلى شعاع الليزر بشكل مباشر أو غير مباشر (من الفئة 3 أو 4).
- **الوعي بالمخاطر:** استخدم معدات الوقاية الشخصية فور طلب ذلك منك.

المحور الثاني: تجهيز بيئة العمل



المحور الثالث: الإجراءات الإدارية والاستجابة



قبل الدخول والعمل

تأكد من تشغيل ضوء التحذير من الليزر، وعندما تتخطى الأشعة مساحة تجريتك، ضع علامة تحذير واضحة على الباب.



الصيانة والتدقيق

الحفاظ على مناطق العمل نظيفة، والاحتفاظ بسجلات الصيانة والانقطاع بشكل دوري.



الاستجابة للحوادث

- التبليغ الفوري عن أي حادث للجهة المسؤولة.
- التحقيق في الحوادث أو الأحداث العرضية لمنع تكرارها.
- السعي لخدمات طبيب العيون فوراً في حال التعرض لإصابة عينية [مرجع 29].

لماذا تقع حوادث الليزر؟

"تحدث معظم حوادث الليزر بسبب أن التدابير الرقابية غير مناسبة وليست في مكانها."

- القيام بإجراءات ضبط وبناء التجربة دون نظارات السلامة.
- ارتداء النظارات غير المناسبة لليزر المستخدم.
- تعديل الأجهزة أثناء التشغيل دون حماية.

السلامة الصناعية هي سلوك إيجابي وحس سليم قبل أن تكون مجرد أدوات.

مخاطر ما وراء الشعاع (1): الحريق والانفجار



خطر الحريق (Fire Hazards)

- الفئة 4 (Class 4): نظم الليزر من هذه الفئة تمثل خطر حريق مؤكد.
- الكثافة العالية: التعرض لشدة تتجاوز 10 وات/سم² أو طاقات تتعدى نصف واط يؤدي لمخاطر حريق محتملة.
- الحل: استخدام مواد مثبتة للهب للحواجز المحيطة (Beam stops).



خطر الانفجار (Explosion Hazards)

- المصادر: مصابيح قوس الضغط العالي، المصابيح الفتيلية، والمكثفات الكبيرة في معدات الليزر.
- الخطر: الانفجار الداخلي الناتج عن الضغط الهائل.
- الوقاية: يجب أن تكون المكونات داخل غطاء يتحمل أقصى قدر من الضغط، ويجب حماية المشغلين بأغطية أمان أثناء التشغيل.

مخاطر ما وراء الشعاع (2): المخاطر الكهربائية



تحذير: جهد عالٍ

منطقة الخطر (The Danger Zone)

نظم الليزر قد تشكل خطر صدمة كهربائية قاتلة. يحدث الخطر عند التعامل مع مزودات طاقة (Power Supplies) تعمل عند جهود 50 فولت وأعلى.

تحذير حرج: المكثفات

المكثفات (Capacitors): الخطر لا ينتهي بإطفاء الجهاز. المكثفات قد تحتفظ بشحنة كهربائية عالية وتفرغها حتى بعد فصل التيار.

أثناء الصيانة: يحدث التعرض غالباً أثناء الإعداد أو الصيانة حيث يتم إزالة الأغشية الواقية للوصول للمكونات النشطة.

مخاطر ما وراء الشعاع (3): المخاطر الكيميائية

ليزرات الصبغات تستخدم مركبات عضوية معقدة ومذيبات لتكوين الوسط الليزري.

الصبغة (Dye)
مواد قد تكون شديدة
السمية أو مسرطنة.



**Cycle of
Toxicity**



الخطر المركب
مادة DMSO تساعد في نقل
الأصبغ السامة واختراقها
عبر الجلد إلى داخل الجسم.

المذيب (Solvent)
استخدام ثنائي ميثيل
سلفوكسيد (DMSO).



يجب توخي الحذر الشديد عند إعداد المحاليل.
إلزامي: ارتداء قفازات منخفضة النفاذية ومقاومة للمذيبات (تجنب القفازات العادية التي قد تذوب أو تمرر المادة).

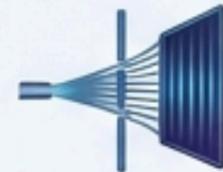
قائمة التدقيق: احذر من هذه المخالفات

- ✘ **أضواء تحذير مخفية أو غير ظاهرة لتشغيل الجهاز.**
- ✘ **نهايات كهربائية مكشوفة أو غير معزولة بشكل صحيح.**
- ✘ **فشل نظام الأصدقاء: العمل منفرداً دون وجود شخص آخر للمساعدة عند الخطر.**
- ✘ **غياب التدريب: عدم وجود موظفين مدربين على الإنعاش القلبي الرئوي (CPR).**
- ✘ **خطر التعثر: وجود عدد زائد من الأسلاك والكابلات على الأرض.**
- ✘ **تأريض سيء: عدم وجود أرضي كهربائي أو توصيله بشكل غير صحيح.**

الالتزام بمعايير السلامة هو الخطوة الأولى في كل تجربة ناجحة.

نرجو من جميع الباحثين والطلاب الالتزام الكامل بهذه الإرشادات
الإرشادات لضمان سلامتهم وسلامة زملائهم.

جامعة طيبة
TAIBAH UNIVERSITY



مَعَامِلُ الفِيزِيَاءِ
PHY-LAB