[ TESLA SCHOOL ]

# كيفاش تبني حوايج تخدم فعلاً

كورس عتاد فـ9 أسابيع — إلكترونيك، كود، وتصميم 3D.

---

### W0 تحضير قبلي (أونلاين، 2 سا)

*كلشي يبدا بأدوات خدامة، بلا ما يضيع ساعة كاملة فالتثبيت.*

- ثبّت Arduino IDE 2، بطاقات ESP32، VS Code، وGit
- دير Blink فوق محاكي Wokwi
- انشر صفحة توثيق فارغة

### W1 كهرباء تقيسها بيدك

*الأجهزة قبل القطع: تقيس الدارة قبل ما تصدقها.*

- Ohm، Kirchhoff، dividers، pull-ups، وتحديد التيار
- Multimeter، مصدر طاقة PSU، وbreadboard
- اختيار MCU · خيارات الـtoolchain
- Blink → button → debounce

### W2 تبديل أحمال حقيقية، ولحام الكارطة الأساسية

*كل طالب يلحم كارطة واحدة دائمة ويخدم بيها السبعة أسابيع الجايين.*

- Decoupling caps، flyback diodes، level shifters، 3.3V مقابل 5V
- BJT وMOSFET كـswitches
- قراءة datasheet
- LDO مقابل buck · حساب التيار
- PWM وADC
- ورشة لحام → بناء الـNode Base Board

### W3 الحساسات والـBuses (+ بذرة CAD)

*البروتوكولات ما تبقاش سحر من اللحظة اللي تفكها بيدك.*

- Analog sensing، الضجيج، والـfiltering
- UART · I2C · SPI · 1-Wire
- حصة Logic Analyzer
- عائلات الحساسات · المكتبات · تعارض العناوين
- شاشة OLED
- بذرة CAD (90 دقيقة) + تبدا التمارين الأسبوعية

### W4 المحركات وهندسة الطاقة

*الأسبوع اللي فيه المشروع يبدا يتحرك، والأسبوع اللي فيه البطارية ما تبقاش آخر بالك.*

- MOSFETs، Relays، سيرفوهات، WS2812، H-bridge، steppers
- Stall current، inrush، back-EMF، brownout
- LiPo، TP4056، وسلامة البطارية
- Deep sleep، قياس بالـµA، وحساب عمر البطارية
- تسليم اقتراح المشروع النهائي

### W5 معمارية Firmware

*الأسبوع اللي يفرّق هاد الكورس على سلسلة tutorials عادية — هنا غادي يحكمو عليك المحترفين.*

- delay() هو bug → جدولة بـmillis()
- Finite state machines، ترسم قبل ما تكودها
- Interrupts، ISRs، وvolatile
- Watchdog وfirmware دفاعي
- مهام وqueues بـFreeRTOS
- Git والـversioning
- الذكاء الاصطناعي كمساعد هندسي — وكيفاش تتأكد منو
- مراجعة الـspec — هنا وين يتقص الـscope، ماشي فالأسبوع 9

### W6 الاتصال، الواجهات، وEdge AI

*ستاشر جهاز منفصل يولّيو نظام واحد فوق شاشة وحدة.*

- provisioning، WiFi، وreconnection
- Web server، REST، LittleFS
- MQTT ولوحات المراقبة
- ESP-NOW · أساسيات BLE
- تحديثات OTA
- حد أدنى من الأمان
- Edge AI: تجميع → تدريب → نشر on-device

### W7 CAD بارامتري والتصميم للطباعة 3D

*ربعة أسابيع من التمارين تخلي هاد الجزء يمشي بسرعة الضعف.*

- timeline، constraints، Sketches، وparameters
- Calipers والـtolerance
- التصاق الطبقات، warping، overhangs، والتوجيه
- الـfits وقطعة اختبار المقاس
- الـslicer كأداة هندسية
- PLA مقابل PETG مقابل ASA مقابل TPU
- أعطاب الطابعة

### W8 تصميم الهيكل + معرفة PCB

*نص النهار يخلي المنتج يصلح للاستعمال الحقيقي، والنص الثاني يخليه قابل للتصنيع.*

- gaskets، draft، ribs، Bosses، وتوجيه الكابلات
- Heat-set inserts مقابل screws مقابل snap-fit
- التصميم حوالين الكارطة · exploded renders
- KiCad: schematic → footprints → layout → ground pour → DRC → Gerbers
- شركات التصنيع، التكلفة، آجال التسليم، والبدائل المحلية

### W9 التجميع، التحقق، ويوم العرض

*إما يصبر قدام الواقع قدام الضيوف، ولا لا.*

- خطط الاختبار وأنماط الأعطاب
- Strain relief والمقاس النهائي
- تكلفة BOM بـ 1 / 100 / 1000 نسخة
- يوم العرض — عرض حي 5 دقايق لكل واحد، مصور
- شهادات + بورتفوليوهات منشورة

---