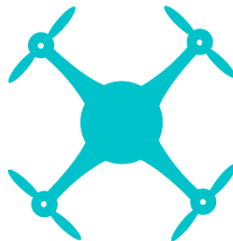


# DRONE



# STEAM

## DRONES@STEAM

Πρώθηση του ψηφιακού μετασχηματισμού στα σχολεία ΕΕΚ  
και δημιουργία νέων επαγγελματικών προοπτικών στην αγορά εργασίας

Αποτέλεσμα του έργου Νο: 2

Δραστηριότητα 3: ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΑΚΕΤΟ:  
ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Ενότητα 3, Κεφάλαιο 3.1

Συντάκτης (ες): Politeknika Txorierrri



## Πληροφορίες του έργου

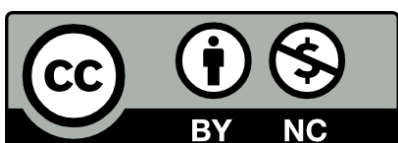
Grant agreement	2021-1-EL01-KA220-VET-000034686
Programme	Erasmus+
Key action	Cooperation for innovation and the exchange of good practices
Action	Strategic Partnerships
Project acronym	DRONES@STEAM
Project title	DRONES@STEAM: Fostering digital Transformation in VET schools and creating new job prospects in the labour market
Project starting date	28/02/2022
Project duration	28 months
Project end date	27/06/2024

### Ιστοσελίδα:

<https://dronesteam.eu/>

### ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ: ΛΙΣΤΑ ΕΤΑΙΡΩΝ

- Πανεπιστήμιο Κρήτης (UoC) - Ελλάδα
- ECAM-ERMI (ECAM) - Γαλλία
- Cyprus Computer Society (CCS) - Κύπρος
- Politeknika Ikastegia Txorierrri S. Coop (PIT) – Ισπανία
- Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ" (NCSRDI) - Ελλάδα
- A & A Emphasys Interactive Solutions Ltd (EMP) – Κύπρος
- Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Αττικής (RDPSEA) – Ελλάδα



Attribution-NonCommercial  
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

## Περιεχόμενα

ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Σχέδιο μαθήματος 3.1 .....	4
Φύλλο εργασίας 3.1.1 (έκδοση για εκπαιδευτικούς) .....	6
Άσκηση 3.1.1.1: Επιθεώρηση πριν από την πτήση. Λίστα ελέγχου .....	6
Άσκηση 3.1.1.2: Επιθεώρηση μετά την πτήση. Συντήρηση και αντιμετώπιση προβλημάτων .....	7
Συζήτηση 3.1.1.1: Ανταλλακτικά και προεκτάσεις .....	12

## ΕΝΟΤΗΤΑ 3: Σχέδιο μαθήματος 3.1

ΕΝΟΤΗΤΑ 3	
<b>Κεφάλαιο 3.1</b>	<b>Λειτουργία και συντήρηση του drone</b>
<b>Εξοπλισμός, Λογισμικό, Αναλώσιμα (αν χρειάζονται)</b>	Air:bit 2 (Drone + Τηλεχειριστήριο) H/Y με πρόσβαση στο διαδίκτυο Πένσα Κατσαβίδι Philips (σταυροκατσάβιδο) Καρυδάκι-κλειδί Πολύμετρο Κιτ ανταλλακτικών
<b>Διάρκεια</b>	2 διδακτικές ώρες
<b>Σύντομη περιγραφή</b>	Σε αυτό το φύλλο εργασίας, οι μαθητές θα μάθουν πώς να συλλέγουν τεχνικές πληροφορίες σχετικά με το drone και τις συνθήκες λειτουργίας του. Θα μάθουν επίσης να εντοπίζουν τις πιο συνηθισμένες βλάβες και τις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες για τη σωστή λειτουργία του drone
<b>Αποτελέσματα Εκμάθησης</b>	Γνώση του τρόπου εντοπισμού πιθανών προβλημάτων πριν πιλοτάρετε το drone Εξοικείωση με κοινές εργασίες επισκευής και συντήρησης που απαιτούνται στα drones Επίλυση προβλημάτων, Κριτική Σκέψη, Πρωτοβουλία, Ομαδική εργασία, Προσοχή στη λεπτομέρεια
<b>Δραστηριότητες</b>	
<b>Δραστηριότητα 1</b>	<b>Δραστηριότητα 3.1.1.1</b>
<b>Στόχος της δραστηριότητας</b>	Ο στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι να βοηθήσει τους μαθητές να αναγνωρίσουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν ένα drone και να προετοιμάσουν μια λίστα ελέγχου πριν από την πτήση με διάφορες παραμέτρους που επηρεάζουν την πλοήγηση ενός drone
<b>Διάρκεια</b>	40 λεπτά
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Φύλλο εργασίας
<b>Διδακτικοί Στόχοι</b>	Μέχρι το τέλος αυτής της άσκησης, οι μαθητές θα κατανοήσουν τη σημασία της τεχνικής τεκμηρίωσης στη βιομηχανία των drone και τον ρόλο που διαδραματίζει στη διασφάλιση ασφαλών και αποτελεσματικών δραστηριοτήτων με drone
<b>Πόροι</b>	Φύλλο εργασίας 3.1.1 / Άσκηση 3.1.1.1
<b>Δραστηριότητα 2</b>	
<b>Δραστηριότητα 2</b>	<b>Δραστηριότητα 3.1.1.2</b>
<b>Στόχος της δραστηριότητας</b>	Αυτή η δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει τους μαθητές να εντοπίσουν σφάλματα ή πιθανά προβλήματα του drone και πώς να τα επιλύσουν
<b>Διάρκεια</b>	40 λεπτά
<b>Τύπος Δραστηριότητας</b>	Φύλλο εργασίας
<b>Διδακτικοί Στόχοι</b>	Μέχρι το τέλος αυτής της άσκησης, οι μαθητές θα αποκτήσουν τεχνικές γνώσεις που σχετίζονται με εργασίες συντήρησης και επισκευής ενός drone. Αυτό περιλαμβάνει την γνώση των διαφόρων εξαρτημάτων και τα υποσυστήματα των drones, την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας τους

	και τον εντοπισμό συνήθων ζητημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη λειτουργία ενός drone
Πόροι	Φύλλο εργασίας 3.1.1 / Άσκηση 3.1.1.2
<b>Δραστηριότητα 3</b>	<b>Δραστηριότητα 3.1.1.3</b>
Στόχος της δραστηριότητας	Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα μάθουν να αναγνωρίζουν τα κρίσιμα εξαρτήματα ενός drone προκειμένου να προτείνουν μια λίστα με ανταλλακτικά και να κάνουν επισκευές.
Διάρκεια	40 λεπτά
Τύπος Δραστηριότητας	Συζήτηση
Διδακτικοί Στόχοι	Μέχρι το τέλος αυτής της άσκησης, οι μαθητές θα μάθουν για τα είδη των ανταλλακτικών, τις διαδικασίες αντικατάστασης, τον τρόπο εγκατάστασης επεκτάσεων ή πρόσθετων εξαρτημάτων και πώς να βελτιστοποιούν τους διαθέσιμους πόρους δίνοντας προτεραιότητα σε κρίσιμα εξαρτήματα. Αυτό απαιτεί κατανόηση των διαφόρων ανταλλακτικών και επεκτάσεων που διατίθενται για τα drones και πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της απόδοσης του drone ή την αντικατάσταση κατεστραμμένων ή φθαρμένων εξαρτημάτων.
Πόροι	Φύλλο εργασίας 3.1.1 / Συζήτηση 3.1.1
<b>Επιπλέον διάβασμα</b>	
Πόροι/Σύνδεσμοι	<a href="https://tech.microbit.org/hardware/2-0-revision/">https://tech.microbit.org/hardware/2-0-revision/</a> <a href="https://github.com/lancaster-university/microbit-radio">radio - micro:bit runtime (lancaster-university.github.io)</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yVA6-5ork1E">https://www.youtube.com/watch?v=yVA6-5ork1E</a>

## Φύλλο εργασίας 3.1.1 (έκδοση για εκπαιδευτικούς)

### Κεφάλαιο 3.1: Λειτουργία και συντήρηση του drone

#### Επίπεδο: Μεσαίο

Σε αυτό το φύλλο εργασίας, θα εστιάσουμε στις γνώσεις που σχετίζονται για την επιθεώρηση, τη συντήρηση και τη διαχείριση ανταλλακτικών ενός drone. Πιο συγκεκριμένα θα μάθουμε:

- Πώς να προετοιμάζουμε μια λίστα ελέγχου πριν από την πτήση ως εργαλείο για επιθεώρηση
- Πώς να προσδιορίζουμε τις αναγκαίες εργασίες συντήρησης ανάλογα με το πρόβλημα που εντοπίστηκε στο drone
- Πώς να δημιουργούμε μια λίστα ανταλλακτικών

#### Άσκηση 3.1.1.1: Επιθεώρηση πριν από την πτήση. Λίστα ελέγχου

Η λίστα ελέγχου είναι ένα ουσιαστικό εργαλείο για την εκτέλεση επιθεώρησης πριν από την πτήση και συμβάλλει στη διασφάλιση της ασφαλούς και αποτελεσματικής λειτουργίας του drone. Ελέγχοντας κρίσιμες παραμέτρους πριν από κάθε πτήση, ο χειριστής μειώνει τον κίνδυνο ατυχημάτων και διασφαλίζει ότι το drone λειτουργεί εντός των επιτρεπτών ορίων του. Επιπλέον, μια λίστα ελέγχου πριν από την πτήση μπορεί να βοηθήσει τους χειριστές να εντοπίσουν τυχόν προβλήματα που μπορεί να απαιτούν επισκευές ή συντήρηση, παρατείνοντας έτσι τη διάρκεια ζωής του drone και διασφαλίζοντας ότι λειτουργεί αποτελεσματικά για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Εργαστείτε σε ομάδες για να συντάξετε μια λίστα ελέγχου πριν από την πτήση για το drone κιτ σας. Μπορείτε να ξεκινήσετε από τις ακόλουθες κατηγορίες: Συνθήκες λειτουργίας, Drone, Τηλεχειριστήριο, Βαθμονόμηση & Δοκιμή και Ασφάλεια. Στη συνέχεια, όλες οι προτάσεις θα συνδυαστούν και θα ετοιμαστεί μια τελική έκδοση της λίστας ελέγχου που θα χρησιμοποιείται πριν από την πτήση.

Μια προτεινόμενη λίστα ελέγχου εμφανίζεται παρακάτω.

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΤΗΣΗ				
ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ :	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ:		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
	ΤΥΠΟΣ	ΟΚ	ΤΥΠΟΣ	ΟΚ
<b>ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</b>	<b>Καιρός.</b> Ταχύτητα και κατεύθυνση ανέμου		<b>Περιοχή Πτήσης.</b> Μη συμμετέχοντες	
	<b>Καιρός.</b> Ορατότητα: ομίχλη, βροχή		<b>Περιοχή Πτήσης.</b> Χώρος απογείωσης και προσγείωσης	
	<b>Καιρός.</b> Θερμοκρασία, υγρασία		<b>Περιοχή Πτήσης.</b> Όρια υψομέτρου	
			<b>Περιοχή Πτήσης.</b> Τοπικοί Περιορισμοί	
<b>DRONE</b>	<b>Μπαταρία.</b> Πλήρως φορτισμένη		<b>Κινητήρες.</b> Συνδεδεμένοι με ασφάλεια	
	<b>Μπαταρία .</b> Σωστά τοποθετημένη και στερεωμένη με ασφάλεια		<b>Κινητήρες.</b> Βύσματα καλωδίων	
	<b>Πλαίσιο.</b> Χωρίς ορατή ζημιά ή χαλαρά μέρη		<b>Ελεγκτής.</b> Η πλακέτα ελέγχου και τα παξιμάδια micro:bit σφίχτηκαν	
	<b>Πλαίσιο .</b> Πόδια προσγείωσης		<b>Σύνδεση.</b> Ραδιοφωνικό Κανάλι	
	<b>Έλικες.</b> Ασφαλώς συνδεδεμένοι		<b>Κάμερα.</b> Συνδέθηκε και στερεώθηκε με ασφάλεια	

<b>ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ</b>	<b>Μπαταρία.</b> Φορτισμένη	<b>Σύνδεση</b> . Το κανάλι ραδιοκυμάτων είναι σωστό	
	<b>Μπαταρία.</b> Σωστά τοποθετημένη και στερεωμένη με ασφάλεια	<b>Σύνδεση</b> . Μέγιστη απόσταση λειτουργίας	
	<b>Πλακέτα Ελεγκτή.</b> Βαθμονόμηση. GMC		
<b>ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ &amp; ΔΟΚΙΜΗ</b>	<b>Εκκίνηση Drone.</b> GMC (Γυροσκόπιο, Κινητήρες, Βαθμονόμηση)	<b>Τηλεχειριστήριο</b> – Η επικοινωνία με το drone επιτεύχθηκε	
	<b>Οπτικοποίηση drone</b> (είδη λειτουργίας, μπαταρία...)	<b>Έλικες σπλισμένοι</b> από το τηλεχειριστήριο	
	<b>Δοκιμή κινητήρα</b>	<b>Δοκιμή.</b> Απογείωση - Αιώρηση - Προσγείωση	
	<b>Οπτικοποίηση στο τηλεχειριστήριο</b> (Pitch, Roll, Yaw, Arm)		
<b>ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</b>	<b>Εξοπλισμός ασφαλείας</b>	Άδεια πιλότου	
	<b>Κουτί πρώτων βοηθειών</b>	Το Drone είναι εγγεγραμμένο στο επίσημο μητρώο	
	<b>Περίμετρος Ασφαλείας</b>	Ειδική Εξουσιοδότηση ΝΑΑ*	

### Άσκηση 3.1.1.2: Επιθεώρηση μετά την πτήση. Συντήρηση και αντιμετώπιση προβλημάτων

Το drone μπορεί να υποστεί διάφορες ζημιές κατά τη διάρκεια της πτήσης:

- Συντριβές: αυτός είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος ζημιάς. Μπορεί να προκληθεί από συγκρούσεις, αστοχία μπαταρίας, απώλεια ελέγχου ή μηχανική βλάβη.
- Ηλεκτρική βλάβη: εξαρτήματα όπως μπαταρίες, πλακέτες ελέγχου ή κινητήρες μπορεί να καταστραφούν λόγω υπερτάσεων ρεύματος, υπερθέρμανσης, υπερφόρτωσης και βραχυκυκλωμάτων.
- Flyaway: το drone πετά εκτός ελέγχου λόγω απώλειας σύνδεσης με το τηλεχειριστήριο.



Η εκτέλεση μιας επιθεώρησης μετά την πτήση θα μας βοηθήσει να εντοπίσουμε ζημιές και στη συνέχεια να πραγματοποιήσουμε τις απαραίτητες εργασίες συντήρησης για την επισκευή του drone και την αποκατάσταση της λειτουργικότητάς του. Μπορείτε να επαναλαμβάνετε τους ελέγχους της παραπάνω λίστας ελέγχου πριν από κάθε πτήση και να

την χρησιμοποιήσετε ως οδηγό ή να δημιουργήσετε μια δική σας λίστα ελέγχου μετά την πτήση.

Ακόμα και αν δεν έχει προκληθεί ζημιά, είναι επίσης σημαντικό να εκτελείτε τακτική συντήρηση για να ελαχιστοποιήσετε τον κίνδυνο μελλοντικών βλαβών.

#### Τι είναι η διορθωτική συντήρηση;

Η επισκευή εξοπλισμού μετά την εμφάνιση ενός προβλήματος λέγεται αντιδραστική συντήρηση επειδή εκτελείται ως απόκριση σε κάποια βλάβη ή δυσλειτουργία. Ο στόχος της διορθωτικής συντήρησης είναι να αποκατασταθεί ο εξοπλισμός στην αρχική του κατάσταση λειτουργίας όσο το δυνατόν γρηγορότερα για να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος διακοπής λειτουργίας και να αποφευχθούν περαιτέρω ζημιές. Η διορθωτική συντήρηση είναι συχνά πιο δαπανηρή και χρονοβόρα από την προληπτική συντήρηση, καθώς μπορεί να απαιτήσει πιο εκτεταμένες επισκευές ή αντικατάσταση εξαρτημάτων.

#### Τι είναι η προληπτική συντήρηση;

Περιλαμβάνει τακτική επιθεώρηση, καθαρισμό και αντικατάσταση εξαρτημάτων για την αποφυγή πιθανών μελλοντικών βλαβών και την επέκταση της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού. Στόχος της είναι να εντοπίσει και να διορθώσει τα προβλήματα προτού προκαλέσουν σημαντική ζημιά ή να διακόψουν τις δραστηριότητες. Αυτός ο τύπος συντήρησης συνήθως προγραμματίζεται και εκτελείται τακτικά, π.χ. καθημερινά, εβδομαδιαία ή μηνιαία, ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Ας υποθέσουμε ότι είμαστε μια μικρή επιχείρηση που ασχολείται με τη διανομή και την επισκευή εκπαιδευτικών drones. Ένας από τους πελάτες μας ζήτησε να πραγματοποιήσουμε συντήρηση στα drones του. Είναι εκτός χρήσης εδώ και πολύ καιρό και θέλουν να τα ξαναφέρουν σε συνθήκες λειτουργίας.

Ανατρέξτε στον Γρήγορο Οδηγό αντιμετώπισης προβλημάτων παρακάτω για να σας βοηθήσει να προσδιορίσετε τον τύπο του προβλήματος και να πραγματοποιήσετε τις αντίστοιχες διορθωτικές ενέργειες για την επισκευή όλων των drones.

**\*ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Προκειμένου να εξοικειωθούν οι μαθητές με διαφορετικούς τύπους δυσλειτουργιών, προτείνεται να προκαλέσετε επίτηδες κάποια μικρά προβλήματα στα drones πριν τους επιθεωρήσουν οι μαθητές. Πιθανές ενέργειες πρόκλησης προβλημάτων:

1. Χαλαρώστε το βύσμα της μπαταρίας του drone.
2. Αποφορτίστε μια μπαταρία κάτω από το ελάχιστο αναγκαίο επίπεδο για πτήση.
3. Μετακινήστε λίγο τα προστατευτικά των προπελών έτσι ώστε να συγκρούονται με τους έλικες.
4. Χαλαρώστε το βύσμα της μπαταρίας του τηλεχειριστηρίου.
5. Αλλάξτε μια έλικα CW με μια έλικα CCW.
6. Χαλαρώστε τα παξιμάδια που συνδέουν την πλακέτα ελέγχου με το micro:bit στο drone.



7. Αφαιρέστε έναν από τους αποστάτες αλουμινίου στην πλακέτα ελέγχου.
8. Αλλάξτε το κανάλι ραδιοκυμάτων σε ένα από τα micro:bit.
9. Χαλαρώστε τα πόδια προσγείωσης.
10. Καλύψτε τον φακό της κάμερας με κάποιο υλικό.

**ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ**

ΣΥΝΗΘΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	ΔΕΙΚΤΕΣ	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	
<b>ΜΠΑΤΑΡΙΑ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το drone δεν κρατά τη φόρτιση</li> <li>• Η μπαταρία δεν φορτίζει</li> <li>• Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας είναι μικρότερη από το συνηθισμένο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το βύσμα της μπαταρίας είναι σωστά συνδεδεμένο;</li> <li>• Το καλώδιο της μπαταρίας είναι κατεστραμμένο;</li> <li>• Το καλώδιο φόρτισης της μπαταρίας είναι κατεστραμμένο;</li> <li>• Ελέγξτε την ένδειξη κατάστασης της μπαταρίας στον πίνακα ελέγχου (Charging/Charged/Low/Ok)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνδέστε σφιχτά το καλώδιο της μπαταρίας στην υποδοχή της πλακέτας ελέγχου</li> <li>• Επισκευάστε/Αντικαταστήστε το καλώδιο φόρτισης εάν έχει υποστεί ζημιά</li> <li>• Αντικαταστήστε την μπαταρία εάν έχει υποστεί ζημιά</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το drone δεν μπορεί να απογειωθεί. Οι έλικες περιστρέφονται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ελέγξτε τη στάθμη της μπαταρίας. Κόκκινο φως στην πλακέτα ελέγχου σημαίνει ότι δεν υπάρχει αρκετή μπαταρία για να πετάξει</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φορτίστε πλήρως την μπαταρία</li> </ul>	
<b>ΜΟΤΕΡ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Όλοι οι κινητήρες λειτουργούν και περιστρέφονται, αλλά το drone δεν σηκώνεται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλεγχος ότι το γκάζι &gt; 50 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανεβάστε το γκάζι στην ελάχιστη τιμή απογείωσης</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το Drone που περιστρέφεται εκτός ελέγχου</li> <li>• Το drone δεν μπορεί να αιωρείται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κοιτάνε μπροστά τα micro:bit στο τηλεχειριστήριο και το drone;</li> <li>• Όλοι οι κινητήρες είναι σωστά στερεωμένοι στις θέσεις τους;</li> <li>• Έχουν καταστραφεί τα καλώδια του κινητήρα;</li> <li>• Όλα τα βύσματα των κινητήρων είναι καλά συνδεδεμένα;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνδέστε σφιχτά τα καλώδια των κινητήρων στις υποδοχές της πλακέτας ελέγχου</li> <li>• Επισκευάστε/διορθώστε το καλώδιο/βύσμα του κινητήρα εάν έχει υποστεί ζημιά</li> <li>• Αντικαταστήστε τον κινητήρα εάν έχει υποστεί ζημιά</li> </ul>	
<b>ΠΡΟΠΕΛΕΣ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δεν περιστρέφονται όλες οι προπέλες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αγγίζουν οι έλικες τα προστατευτικά;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επανατοποθετήστε τα προστατευτικά</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι έλικες περιστρέφονται αλλά το drone δεν πετάει</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι σωστές έλικες (CW/CCW) έχουν τοποθετηθεί στους σωστούς κινητήρες;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αφαιρέστε απαλά τις προπέλες με μια πένσα. Ελέγξτε τους έλικες ώστε να είναι 2 CW και 2 CCW (με το μάτι ή φυσώντας) και ξανατοποθετήστε τους στη σωστή θέση</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υπάρχουν θέματα σταθερότητας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ελέγξτε ότι οι έλικες έχουν στερεωθεί καλά</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Στερεώστε σταθερά τις προπέλες πιέζοντας προς τα μέσα στον άξονα</li> </ul>	
<b>ΠΛΑΚΕΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η πλακέτα ελέγχου λειτουργεί αλλά το micro:bit δεν ανάβει</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαβρωμένα ή σπασμένα ηλεκτρονικά εξαρτήματα;</li> <li>• Λείπουν ή έχουν χαλαρώσει τα παξιμάδια;</li> <li>• Λείπει ή έχει χαλαρώσει ο αλουμινένιος διαχωριστικός δακτύλιος;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αφαιρέστε το micro:bit του drone</li> <li>• Αντικαταστήστε τα εξαρτήματα που λείπουν</li> <li>• Αντικαταστήστε την πλακέτα ελέγχου εάν έχει καταστραφεί</li> </ul>	

<p><b>ΣΥΝΔΕΣΗ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το Drone δεν λαμβάνει το σήμα από το τηλεχειριστήριο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχουν ο πομπός και ο δέκτης το ίδιο κανάλι ραδιοσημάτων; Κάντε επαναφορά (reset) το micro:bit για να ελέγξετε τους αριθμούς των καναλιών</li> <li>• Το σήμα δεν μπλοκάρεται από άλλες συσκευές ή εμπόδια</li> <li>• Βρίσκεται το τηλεχειριστήριο εντός εμβέλειας του drone;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τροποποιήστε τους αριθμούς των καναλιών στο Make-Code και μεταφορτώστε ξανά τον κώδικα στο micro:bit</li> <li>• Επισημάνετε κάθε micro:bit με το όνομά του και το κανάλι του για να αποφύγετε μελλοντικά σφάλματα.</li> </ul>	
<p><b>ΠΛΑΙΣΙΟ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επηρεάστηκε η σταθερότητα και η πτητική απόδοση του drone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λείπουν δαχτυλίδια σιλικόνης ή λάστιχα;</li> <li>• Ελέγξτε για ζημιές στο πλαίσιο (βραχίονες και προστατευτικά)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντικαταστήστε τα εξαρτήματα που λείπουν</li> <li>• Επισκευάστε τις ζημιές με κόλλα εάν είναι δυνατόν ή αντικαταστήστε το πλαίσιο</li> </ul>	
<p><b>ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ &amp; ΓΥΡΟΣΚΟΠΙΟ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το drone δεν πετάει ευθεία ή δεν αιωρείται σωστά</li> <li>• Δεν είναι δυνατός ο σπλισμός των κινητήρων λόγω της προειδοποίησης Κλίσης/Αφόπλισης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εμφανίζεται μήνυμα κλίσης/αφοπλισμού (disarm)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τοποθετήστε το drone σε μια επίπεδη επιφάνεια και πατήστε Reset για επαναβαθμολόγηση. Ελέγξτε ότι το μήνυμα GMC εμφανίζεται μετά την επαναφορά.</li> </ul>	
<p><b>ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα εξαρτήματα του drone υπερθερμαίνονται</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι κινητήρες υπερθερμάνθηκαν;</li> <li>• Υπερθέρμανση της πλακέτας ελέγχου;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αφήστε το drone να κρυώσει πριν ξαναπετάξει</li> <li>• Αποφεύγετε να πετάτε σε ακραίες θερμοκρασίες ή άμεσο ηλιακό φως για παρατεταμένες περιόδους</li> </ul>	
<p><b>ΠΟΔΙΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Το drone δεν μπορεί να προσγειωθεί με ασφάλεια</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λείπει κάποιο, είναι χαλαρό ή έχει καταστραφεί το πόδι προσγείωσης;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σφίξτε τα παξιμάδια</li> <li>• Αντικαταστήστε το πόδι προσγείωσης εάν έχει σπάσει/λείπει</li> </ul>	
<p><b>ΚΑΜΕΡΑ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η κάμερα δεν λειτουργεί</li> <li>• Η κάμερα βγάζει πολύ χαμηλής ποιότητας εικόνες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βεβαιωθείτε ότι τα βύσματα είναι σωστά συνδεδεμένα και ότι τα καλώδια δεν έχουν υποστεί ζημιά</li> <li>• Ελέγξτε τη σύνδεση με την εφαρμογή κινητού</li> <li>• Στήριγμα στερεωμένο με ασφάλεια στο πλαίσιο</li> <li>• Ελέγξτε τις ρυθμίσεις της κάμερας και την εστίαση</li> <li>• Βεβαιωθείτε ότι ο φακός είναι καθαρός</li> <li>• Ελέγξτε ότι δεν εμποδίζεται από κάποιο αντικείμενο ή το κάλυμμα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Βεβαιωθείτε ότι τα βύσματα είναι σωστά συνδεδεμένα και ότι τα καλώδια δεν έχουν υποστεί ζημιά</li> <li>• Συνδεθείτε σωστά στην εφαρμογή</li> <li>• Σφίξτε τη βίδα του βραχίονα της κάμερας</li> <li>• Ελέγξτε τις ρυθμίσεις της κάμερας και την εστίαση</li> <li>• Βεβαιωθείτε ότι ο φακός είναι καθαρός</li> <li>• Ελέγξτε ότι δεν εμποδίζεται από αντικείμενα ή το προστατευτικό κάλυμμα</li> </ul>	
<p><b>ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΥΛΙΚΟΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (FIRMWARE)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δεν είναι εφικτό να ανέβει νέος κώδικας στο micro:bit</li> <li>• Ο έλεγχος του Drone δεν είναι σταθερός</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έχετε συνδέσει σωστά το micro:bit στον υπολογιστή;</li> <li>• Έχετε συμβατή έκδοση του micro:bit και του ελεγκτή με τον κώδικα σας;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ελέγξτε για τυχόν διαθέσιμες ενημερώσεις υλικολογισμικού.</li> <li>• Ελέγξτε ότι οι εκδόσεις υλικού και λογισμικού του drone είναι συμβατές.</li> </ul>	

### Συζήτηση 3.1.1.1: Ανταλλακτικά και προεκτάσεις

Συνεχίζοντας το παράδειγμα της μικρής επιχείρησης με drone, μόλις λάβατε ένα νέο αίτημα από έναν πελάτη σας: Θέλει να μάθει τι ανταλλακτικά θα χρειαζόταν για έξι (6) νέα κιτ Air:bit που σχεδιάζουν να αγοράσουν για το σχολείο τους.

Είναι επιφυλακτικοί για τη στιβαρότητα των ξύλινων μερών. Θα ήθελαν όσο το δυνατόν περισσότερα εξαρτήματα να εκτυπωθούν 3D εκτυπωτή για μεγαλύτερη ανθεκτικότητα. Θα τους ενδιέφερε επίσης να επεκτείνουν τη λειτουργικότητα/χρήση των κιτ τους.

Δουλεύοντας σε ομάδες, συντάξτε μια λίστα με ανταλλακτικά και επεκτάσεις που θα προτείνετε στον πελάτη σας. Στη συνέχεια, συζητήστε τις διαφορετικές προτάσεις για να αποφασίσετε ποια είναι η καλύτερη επιλογή, αξιολογώντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της.

Θα πρέπει να έχετε υπόψη σας τα εξής:

- Τις πιο συνηθισμένες επισκευές
- Εξαρτήματα που είναι πιο ευαίσθητα στη φθορά ή/και ζημιά
- Κρίσιμα ανταλλακτικά
- Πιθανές επεκτάσεις και πρόσθετα
- Προϋπολογισμός
- Την δυνατότητα των μαθητών του σχολείου του πελάτη
  - να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ανταλλακτικά
  - να αναπτύξουν και να εγκαταστήσουν επεκτάσεων