



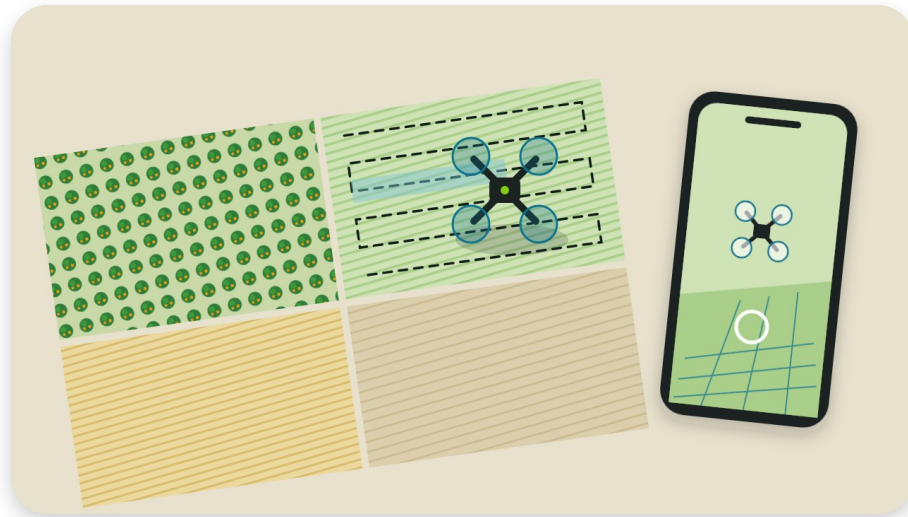
Funded by
the European Union



Ακαδημία Βιώσιμης Γεωργίας

ΕΝΟΤΗΤΑ 4 • ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ

Χρήση Γεωργικού Drone με Τεχνολογία Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και Προσομοίωση Πτήσης Drone



Γνωρίστε το γεωργικό drone,
μάθετε τους κανόνες του,
δοκιμάστε με ασφάλεια τις
αποστολές του στην
προσομοίωση

3 ώρ. 8 λεπ.

13 μαθήματα

21 δραστηριότητες

15 ερωτήσεις

Έξυπνη Γεωργία για την Περιβαλλοντική
Βιωσιμότητα και τον Διασυννοριακό
Επιχειρηματικό Διάλογο

Αρ. Σύμβασης TR2021/W1T7/A02/OT02-2/041 (TEBD II)

Εμπορικό Επιμελητήριο Κοζάν (ΚΟΖΤΟ) · Επιμελητήριο Λάρισας (LACCO)

Σεπτέμβριος 2026





Funded by
the European Union



ΡΟΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣ

Συνολικά 188 λεπτά: τέσσερις ενότητες και τεστ

01

Τεχνολογία drone

Χρήσεις, τύποι, εξαρτήματα,
αισθητήρες, από το σχέδιο πτήσης
στον χάρτη

47 λεπ.

02

Ασφαλής πτήση

Λίστα ελέγχου, διασπορά (drift),
νομοθεσία Τουρκίας, ΕΕ και Ελλάδας

24 λεπ.

03

Τεχνολογία AR

Βασικές αρχές της AR, επίδραση στη
μάθηση, σενάρια drone

34 λεπ.

04

Προσομοίωση πτήσης

Ελεύθερη πτήση, ψεκασμός,
χαρτογράφηση και αποστολή σε
λειτουργία AR

63 λεπ.

05

Αξιολόγηση

Τελικό τεστ 15 ερωτήσεων και
αποστολή της ενότητας

20 λεπ.

Τεχνολογία drone

47 λεπ.

Ασφάλεια

24 λεπ.

AR

34 λεπ.

Προσομοίωση

63 λεπ.

Τεστ

20 λεπ.





Funded by
the European Union



Το πλαίσιο της ενότητας

Σ

Σκοπός

Να γνωρίσετε το γεωργικό drone ως εργαλείο απόφασης, να μάθετε τους κανόνες του και να δοκιμάσετε με ασφάλεια τις αποστολές στην προσομοίωση.

Π

Προαπαιτούμενα

Συνιστώνται οι Ενότητες 1-3. Αρκεί βασική χρήση κινητού ή υπολογιστή· δεν απαιτείται εμπειρία πτήσης. Για AR προαιρετικά Android με ARCore.

A

Για ποιους

Αγρότες και οργανώσεις παραγωγών, υποψήφιοι χειριστές drone, γεωπόνοι και σύμβουλοι, ΜμΕ αγροτικής τεχνολογίας.

K

Ολοκλήρωση

Οι υποχρεωτικές δραστηριότητες των μαθημάτων, τουλάχιστον 70% στις τέσσερις συνεδρίες προσομοίωσης και βαθμός τουλάχιστον 70 στο τεστ.



Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο συμμετέχων που ολοκληρώνει την ενότητα

1

Κατατάσσει τη χρήση γεωργικού drone σε παρατήρηση και εφαρμογή και εξηγεί τους κύριους τομείς χρήσης.

2

Συγκρίνει τα πολυκόπτερα, τα σταθερής πτέρυγας και τα VTOL drone βάσει αποστολής και μεγέθους αγροτεμαχίου.

3

Αναγνωρίζει τα εξαρτήματα του drone και τις λειτουργίες των αισθητήρων RGB, πολυφασματικών, θερμικών, LiDAR και RTK-GNSS.

4

Υπολογίζει την απόσταση δειγματοληψίας εδάφους (GSD) και την απόσταση μεταξύ γραμμών πτήσης, εξισορροπώντας ύψος, ταχύτητα και επικάλυψη.

5

Απαριθμεί τους ελέγχους πριν την πτήση· εξηγεί τη σχέση ανέμου, ύψους και διασποράς (drift) και αποφασίζει την επιστροφή βάσει του αποθέματος μπαταρίας.

6

Συγκρίνει τους κανόνες της SHGM και του Υπουργείου Γεωργίας και Δασών της Τουρκίας με την απαγόρευση εναέριου ψεκασμού στην ΕΕ και στην Ελλάδα.

7

Εξηγεί την αρχή λειτουργίας της AR και ολοκληρώνει στην προσομοίωση τις αποστολές ελεύθερης πτήσης, ψεκασμού και χαρτογράφησης, τηρώντας τους κανόνες ασφαλείας.

Η ενότητα είναι προκαταρκτική εκπαίδευση: δεν αντικαθιστά την άδεια χειριστή και την πρακτική εκπαίδευση από εξουσιοδοτημένους φορείς.





Funded by
the European Union



ΠΕΔΙΟ

Πού καλύπτονται τα θέματα του άρθρου 7.4;

Θέμα προδιαγραφών	Πού στην ενότητα	Δραστηριότητα στην πλατφόρμα
Χρήσεις στη γεωργία	Μάθημα 1: παρατήρηση και εφαρμογή, έξι τομείς του FAO	Αντιστοίχιση: πεδίο χρήσης και εργασία του drone
Εξαρτήματα και αρχές λειτουργίας	Μαθήματα 2-3: τύποι, εξαρτήματα, ελεγκτής πτήσης, μπαταρία	Ταξινόμηση· εξερεύνηση εξαρτημάτων στην εικόνα
Γεωργική απεικόνιση	Μάθημα 3: RGB, πολυφασματική, θερμική, LiDAR, RTK	Αντιστοίχιση: τι μετρά ο αισθητήρας;
Παρακολούθηση υγείας φυτών	Μαθήματα 3-4: NDVI, υδατική καταπόνηση	Συνεδρία 3: επιτόπιος έλεγχος από χάρτη NDVI
Ανάλυση εδάφους και καλλιέργειας	Μαθήματα 4 και 9: ορθομωσαϊκό, μοντέλο επιφάνειας, δέντρο και ζώνη	Σενάριο απόφασης: πορτοκαλιές που κιτρινίζουν
Διαδικασίες συλλογής δεδομένων	Μάθημα 4: GSD, επικάλυψη, απόσταση γραμμών	Σχεδιαστής πτήσης χαρτογράφησης
Σχεδιασμός πτήσης	Μαθήματα 4-5· βήμα σχεδίου στις Συνεδρίες 2-4	Διαδρομή, ύψος, ταχύτητα, επικάλυψη στην προσομοίωση
Αρχές ασφαλούς πτήσης	Μαθήματα 5-6: λίστα ελέγχου, διασπορά, νομοθεσία	Ταξινόμηση· απόφαση επιστροφής· ομαδοποίηση κανόνων
Παραγωγή γεωργικών δεδομένων	Μάθημα 4 και Συνεδρία 3: από τη φωτογραφία στον χάρτη	Αποστολή χαρτογράφησης
Αξιοποίηση των δεδομένων	Μάθημα 9: παρατήρηση, επιβεβαίωση, εφαρμογή, παρακολούθηση	Ανάγνωση καταγραφής πτήσης· πλέγμα NDVI
Προσομοίωση και παραδείγματα	Μέρος 4: τέσσερις συνεδρίες σε 2D, 3D και AR	Ελεύθερη πτήση, ψεκασμός, χαρτογράφηση, αποστολή AR



Funded by
the European Union



01

ΜΕΡΟΣ 1

Τεχνολογία γεωργικού drone

Τι κάνει το drone στη γεωργία, οι τύποι του, τα εξαρτήματα και η διαδρομή από τη φωτογραφία στον χάρτη

Μαθήματα 1-4

47 λεπ.

4 βίντεο

6 δραστηριότητες



ΜΑΘΗΜΑ 1 • ΧΡΗΣΕΙΣ

Το drone κάνει δύο δουλειές: βλέπει και εφαρμόζει

- **Παρατήρηση:** Συλλέγει δεδομένα με κάμερα ή αισθητήρα· προκύπτουν χάρτες, δείκτες υγείας φυτών και μετρήσεις δέντρων.
- **Εφαρμογή:** Μεταφέρει δεξαμενή· αφήνει φυτοπροστατευτικό προϊόν, υγρό λίπασμα ή σπόρο.
- **Σύνδεση των δύο:** Η προβληματική περιοχή εντοπίζεται πρώτα με την εικόνα και η εφαρμογή γίνεται μόνο εκεί.
- **Περιορισμοί:** Μικρή διάρκεια πτήσης, καιρός, νομοθεσία, αρχικό κόστος και ασθενής συνδεσιμότητα στην ύπαιθρο.



Το drone παρατήρησης καταγράφει από ψηλά· το drone εφαρμογής εργάζεται λίγα μέτρα πάνω από το φυτό.

Δεκ. 1980

Πρώτος ψεκασμός με
μη επανδρωμένο
ελικόπτερο στην
Ιαπωνία

30+ έτη

Εμπορική χρήση σε
Κίνα, Ιαπωνία και Κορέα
(OECD, 2021)

40 L

Δεξαμενή ενός
σύγχρονου μεγάλου
drone ψεκασμού



Funded by
the European Union



Οι έξι τομείς χρήσης κατά FAO και ITU

1

Ανάλυση εδάφους και αγρού

Ο τρισδιάστατος χάρτης βοηθά στη σπορά και στη θρεπτική κατάσταση.

2

Σπορά

Ορισμένα συστήματα ρίχνουν τον σπόρο στο έδαφος μαζί με θρεπτικά στοιχεία.

3

Ψεκασμός

Το drone ρυθμίζει την απόσταση από το έδαφος για ομοιόμορφη διανομή.

4

Παρακολούθηση καλλιέργειας

Οι χρονοσειρές εικόνων δείχνουν ανάπτυξη και ζώνες χαμηλής απόδοσης.

5

Άρδευση

Θερμικοί ή πολυφασματικοί αισθητήρες δείχνουν τα σημεία που μένουν ξηρά.

6

Αξιολόγηση υγείας

Συγκρίνεται το ορατό φως με την ανάκλαση στο εγγύς υπέρυθρο.

Πηγή: FAO και ITU (2018). E-agriculture in Action: Drones for Agriculture





Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 2 • ΤΥΠΟΙ DRONE

Τρεις τύποι σκάφους ανάλογα με την αποστολή

Χαρακτηριστικό	Πολυκόπτερο	Σταθερής πτέρυγας	VTOL
Απογείωση και προσγείωση	Κατακόρυφη, αρκεί μικρός χώρος	Εκτόξευση με το χέρι ή διάδρομος, επίπεδος χώρος προσγείωσης	Κατακόρυφη, αρκεί μικρός χώρος
Αιώρηση	Ναι	Όχι	Μόνο στην απογείωση και προσγείωση
Ενδεικτικός χρόνος πτήσης	7-43 λεπτά (ανάλογα με το φορτίο)	έως 90 λεπτά	έως 59 λεπτά
Ενδεικτική κάλυψη	Μικρό αγροτεμάχιο, οπωρώνας	περίπου 220 ha σε μία πτήση από 120 m	460 ha σε μία πτήση από 120 m
Τυπική εργασία	Ψεκασμός, στενή παρατήρηση, χάρτης μικρού αγροτεμαχίου	Χάρτης μεγάλης έκτασης	Χάρτης μεγάλης έκτασης, ανώμαλο έδαφος

Drone ψεκασμού με δεξαμενή 40 λίτρων: μέγιστη μάζα απογείωσης 92 kg· αιώρηση 16,5 λεπτά χωρίς φορτίο, 7 λεπτά με πλήρες φορτίο.

Πηγή: FAO και ITU (2018)· DJI (2023) Agras T50/T25· DJI Mavic 3M· Wingtra· EagleNXT

ΜΑΘΗΜΑ 3 • ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

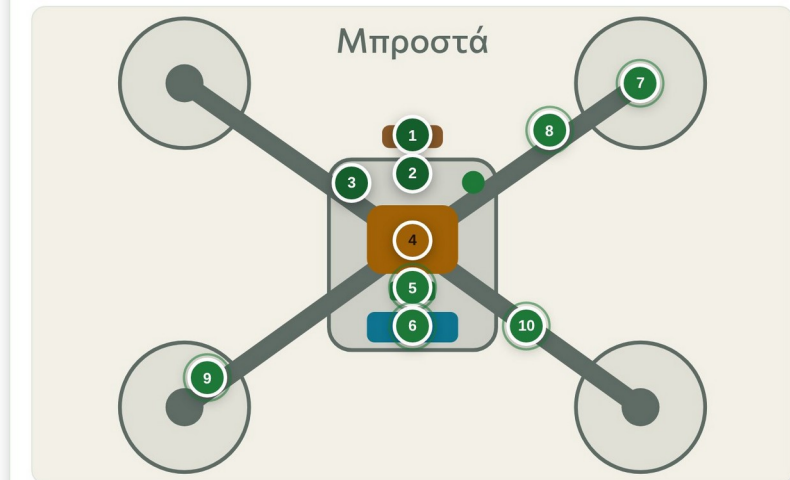
Τα μέρη ενός drone ψεκασμού

- **Σκελετός και βραχίονες:** Ανθρακόνημα ή αλουμίνιο· φέρουν όλα τα εξαρτήματα.
- **Κινητήρας και ESC:** Οι κινητήρες χωρίς ψήκτρες περιστρέφουν την προπέλα, το ESC ρυθμίζει τις στροφές.
- **Ελεγκτής πτήσης:** Κρατά την ισορροπία με επιταχυνσιόμετρο και γυροσκόπιο και δίνει εντολές στους κινητήρες.
- **Μπαταρία:** Καθορίζει τη διάρκεια πτήσης· ενδεικτικό μοντέλο 30 Ah και 1.567 Wh, όχι κάτω από 15%.
- **Δεξαμενή, αντλία, ακροφύσια:** Πλάτος ψεκασμού 4-11 m σε ύψος 3 m.
- **Ραντάρ και στερεοσκοπική κάμερα:** Ανιχνεύουν εμπόδια, αλλά μπορεί να μη δουν λεπτές γραμμές ρεύματος.
- **Κεραίες GNSS:** Θέση και κατεύθυνση· με RTK ακρίβεια εκατοστού.

Τα μέρη ενός drone ψεκασμού

Υποχρεωτικό 15 XP

Αγγίξτε τα σημεία στο σχέδιο για να αποκαλύψετε τον ρόλο κάθε εξαρτήματος. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται όταν ανοίξουν όλα.



Δραστηριότητα της πλατφόρμας: αγγίζοντας τα σημεία ανοίγει ο ρολός κάθε εξαρτήματος.



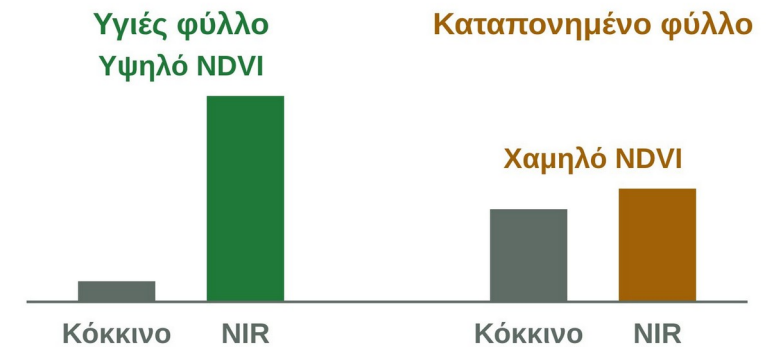
Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 3 • ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ ΦΥΤΩΝ

Αισθητήρες: το χωράφι με διαφορετικά μάτια

- **Κάμερα RGB:** Ορατό φως· ορθομωσαϊκό, τρισδιάστατο μοντέλο, καταμέτρηση δέντρων, τεκμηρίωση ζημιών.
- **Πολυφασματική κάμερα:** Ζώνες πράσινο, κόκκινο, red edge και εγγύς υπέρυθρο (NIR). $NDVI = (NIR - \text{κόκκινο}) / (NIR + \text{κόκκινο})$.
- **Θερμική κάμερα:** Θερμοκρασία φύλλου· το φυτό χωρίς νερό κλείνει τα στόματα και θερμαίνεται.
- **LiDAR:** Απόσταση με λέιζερ· μετρά μαζί την κόμη του δέντρου και το έδαφος.
- **RTK-GNSS:** Με διορθώσεις το σφάλμα θέσης πέφτει σε επίπεδο εκατοστού (π.χ. 1 cm + 1 ppm).



Το υγιές φύλλο απορροφά το κόκκινο και ανακλά έντονα το NIR. Σε πυκνή βλάστηση NDVI 0,6-0,8.

Πηγή: DJI Mavic 3M· NASA Earth Observatory· Hoffmann κ.ά. (2016)



ΜΑΘΗΜΑ 4 • ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΤΗΣΗΣ

Το σχέδιο πτήσης: ύψος, ταχύτητα, επικάλυψη

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (GSD)

$GSD \text{ (cm/pixel)} = \frac{\text{πλάτος αισθητήρα (mm)} \times \text{ύψος (m)} \times 100}{(\text{εστιακή απόσταση (mm)} \times \text{πλάτος εικόνας (pixel)})}$

1,61 cm

GSD στα 60 m: αισθητήρας 17,3 mm, εστιακή 12,2 mm, 5280 pixel

85 m

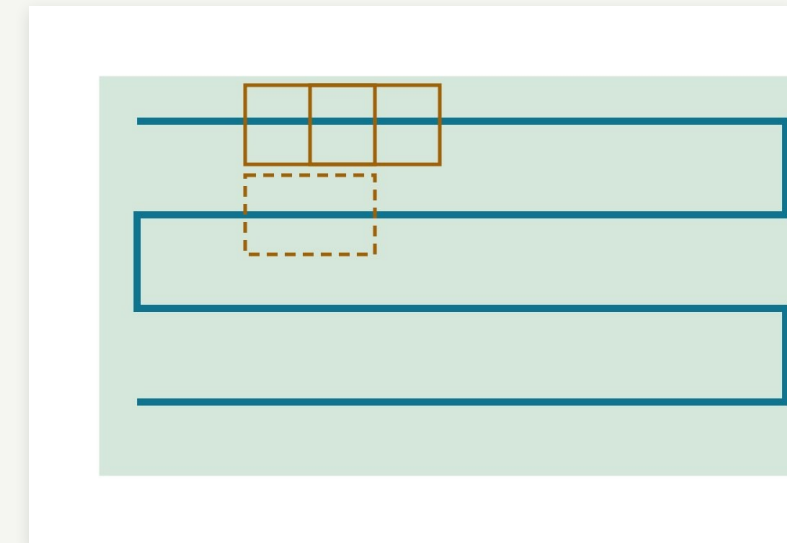
Πλάτος που καλύπτει μια φωτογραφία στο έδαφος
(αισθητήρας × ύψος / εστιακή)

17 m

Απόσταση γραμμών με 80% πλευρική επικάλυψη: $85 \times (1 - 0,80)$

Pix4D: γενικά τουλάχιστον 75% κατά μήκος και 60% κατά πλάτος· αροτραίες καλλιέργειες 80% και 80%· πυκνή βλάστηση τουλάχιστον 85%.

Πηγή: Pix4D· DJI Mavic 3M FAQ



-  Γραμμή πτήσης (πήγαινε-έλα)
-  Ίχνος φωτογραφίας: επικάλυψη κατά μήκος
-  Επικάλυψη κατά πλάτος με τη γειτονική γραμμή

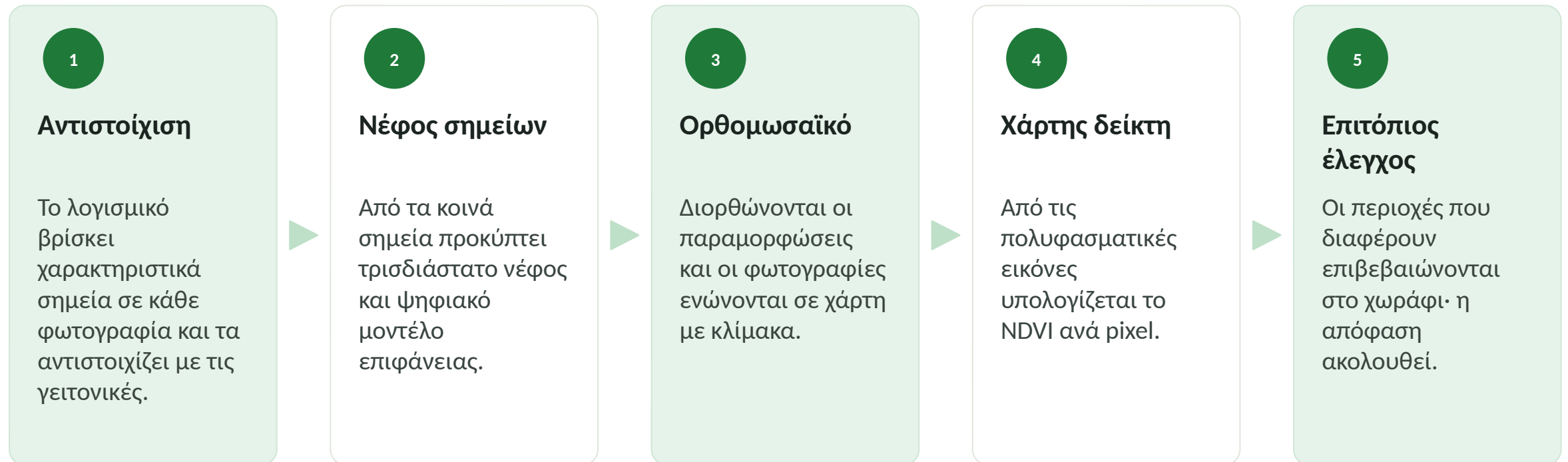


Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 4 • ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Από τη φωτογραφία στον χάρτη σε πέντε βήματα



Πηγή: Pix4D· DJI Mavic 3M FAQ



Funded by
the European Union



ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ • ΜΑΘΗΜΑΤΑ 2 ΚΑΙ 4

Εφαρμογή: σχεδιάστε την πτήση, επιλέξτε τύπο

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ

Σχεδιαστής πτήσης χαρτογράφησης Υποχρεωτικό 25 XP

Στη Λάρισα θέλετε να χαρτογραφήσετε με μία μπαταρία έναν αγρό βαμβακιού 500 m × 600 m (30 στρ.). Κάμερα: αισθητήρας πλάτους 17,3 mm, εστιακή απόσταση 12,2 mm, 5280 × 3956 pixels. Με τις ρυθμίσεις ύψους, ταχύτητας και επικάλυψης καλύψτε ταυτόχρονα τους τέσσερις στόχους. Ο χρόνος πτήσης δεν περιλαμβάνει τις στροφές.

Ύψος πτήσης	60 m	Απόσταση δεγματοληψίας εδάφους (GSD)	1,61 cm/pixel	Πλάτος φωτογραφίας στο έδαφος	85 m
Ταχύτητα πτήσης	8 m/s	Ύψος φωτογραφίας στο έδαφος	64 m	Απόσταση μεταξύ γραμμών	34 m
Εμπρόσθια επικάλυψη	75 %	Αριθμός γραμμών γραμμών	14 γραμμές	Συνολικό μήκος γραμμών	8,84 km
Πλευρική επικάλυψη	60 %	Διάρκεια πτήσης	18,4 λεπτά	Διάστημα λήψης	2 δ.
		Αριθμός φωτογραφιών	526 τεμ.		

Μάθημα 4: σχεδιαστής πτήσης χαρτογράφησης

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ

Ποιο είδος drone; Υποχρεωτικό 20 XP

Τοποθετήστε κάθε χαρακτηριστικό στο είδος drone στο οποίο ανήκει.

Επιλέξτε μια κάρτα και πατήστε ή σύρετέ την στην ομάδα που ανήκει.

Ο χρόνος αιώρησης με πλήρες φορτίο είναι περίπου 7 λεπτά

Κάνει ακριβείς ελιγμούς σε στενό χώρο ανάμεσα σε σειρές δέντρων

Δεν μπορεί να αιωρηθεί· πρέπει να πετά συνεχώς προς τα εμπρός

Μπορεί να πετάξει με ταχύτητες πάνω από 80 χιλιόμετρα την ώρα

Απογειώνεται κάθετα και μόλις ανέβει πετά προς τα εμπρός με τις πτέρυγές του

Κάνει πτήσεις χαρτογράφησης έως 59 λεπτά χωρίς να απαιτείται διάδρομος

Πετάει αργά λίγα μέτρα πάνω από το φυτό με δεξαμενή 40 λίτρων

Εκτοξεύεται με το χέρι και προσγειώνεται αυτόματα σε ευθεία γραμμή

Υπάρχουν σχέδια (tailsitter) που απογειώνονται στηριζόμενα στην ουρά τους

Πολυκόπτερο	0	Σταθερής πτέρυγας	0	VTOL	0
-------------	---	-------------------	---	------	---

Έλεγχε

Μάθημα 2: ποιο είδος drone;

- **Αποστολή:** Χαρτογραφήστε με μία μπαταρία ένα αγροτεμάχιο βαμβακιού 500 m × 600 m (30 ha) στη Λάρισα.
- **Ρυθμίσεις:** Ύψος, ταχύτητα, επικάλυψη κατά μήκος και κατά πλάτος.
- **Τέσσερις στόχοι:** GSD έως 1,5 cm· 80% επικάλυψη και στις δύο κατευθύνσεις· πτήση έως 25 λεπτά· διάστημα λήψης τουλάχιστον 0,7 S.
- **Στη συνεδρία:** Ζητήστε πρώτα εκτίμηση, μετά δοκιμή με τους ολισθητές· συζητήστε πώς συγκρούονται οι στόχοι.
- **Ταξινόμηση:** Τοποθετήστε τα χαρακτηριστικά σε πολυκόπτερο, σταθερής πτέρυγας και VTOL.



Funded by
the European Union



02

ΜΕΡΟΣ 2

Ασφαλής πτήση και νομοθεσία

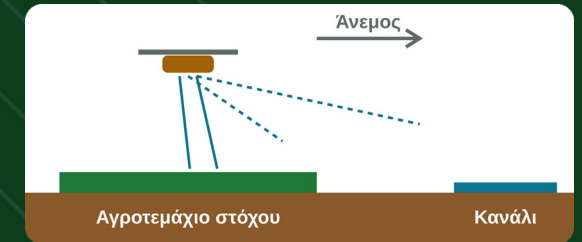
Τι γίνεται πριν, κατά και μετά την πτήση· οι κανόνες Τουρκίας, ΕΕ και Ελλάδας

Μαθήματα 5-6

24 λεπ.

2 βίντεο

3 δραστηριότητες



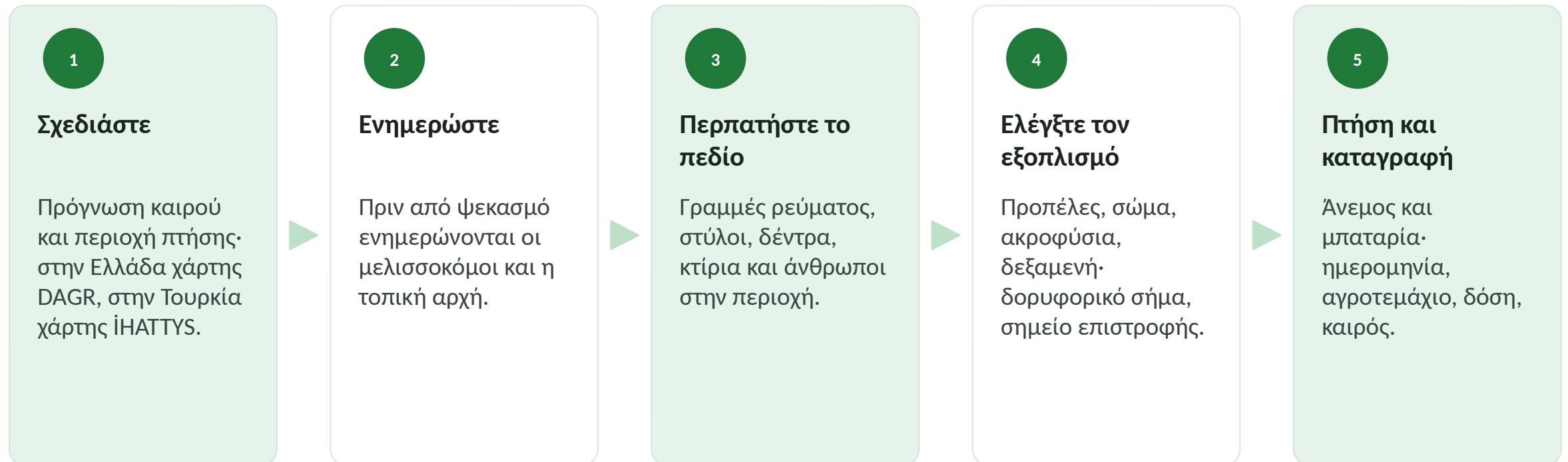


Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 5 • ΑΡΧΕΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΠΤΗΣΗΣ

Η σειρά της ασφαλούς πτήσης



Πηγή: SHGM (2026) SHT-İHA· Υπουργείο Γεωργίας και Δασών Τουρκίας (2025)· HCAA· DJI (2023)



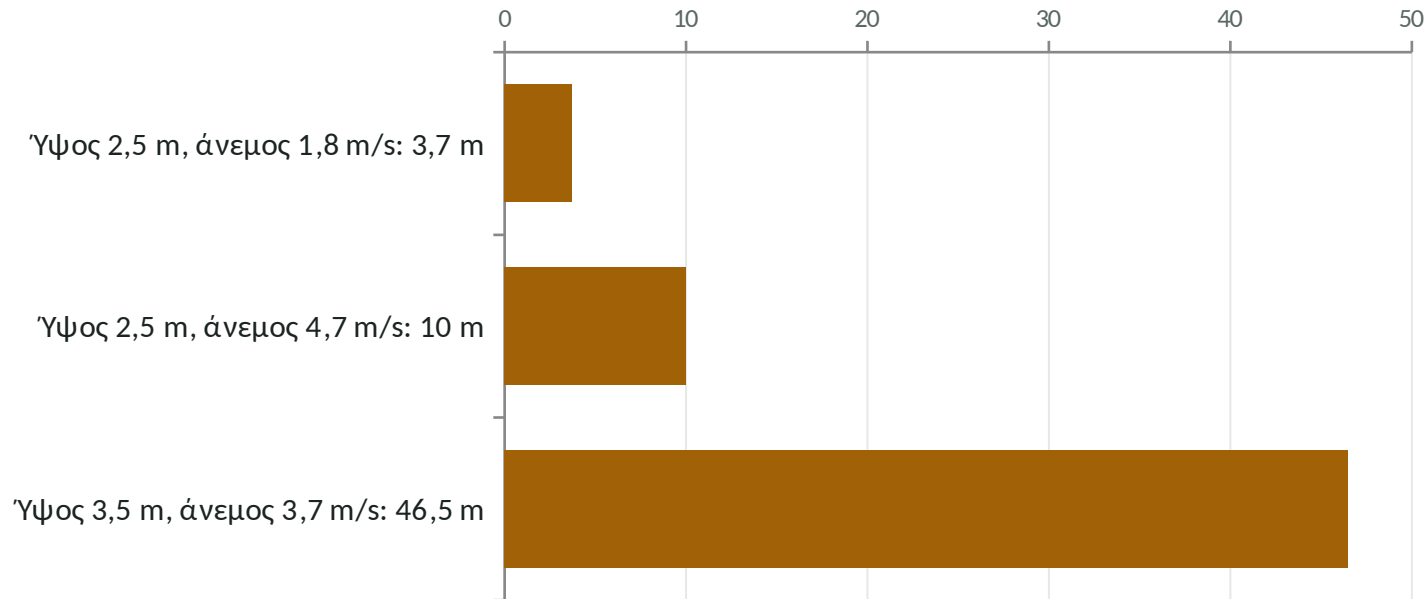
Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 5 • ΑΝΕΜΟΣ, ΥΨΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑ

Όσο αυξάνονται ύψος και άνεμος, αυξάνεται η διασπορά

Απόσταση στην οποία πέφτει το 90% του ψεκαζόμενου υγρού (m)



Όρια ανέμου

- 6 m/s: γενικό όριο ενδεικτικού drone ψεκασμού
- 3 m/s: προτεινόμενο ανώτατο όριο για καλλιέργειες ευαίσθητες στη διασπορά
- 1,3-3,1 m/s: εύρος κατάλληλο για τις περισσότερες εφαρμογές κατά το Πανεπιστήμιο Πολιτείας του Κάνσας

Υψος

- Τα drone ψεκασμού εργάζονται συνήθως 1,5-3 m πάνω από την καλλιέργεια.

Πηγή: OECD (2021)· DJI (2023)· Joshi κ.ά. (2026), Kansas State University



ΜΑΘΗΜΑ 6 • ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (ΣΤΙΣ 24.09.2026)

Ένα drone, τρία σύνολα κανόνων

Θέμα	Τουρκία	ΕΕ	Ελλάδα
Βασικό κείμενο	SHGM SHT-İHA (2026)· Κανονισμός Υπουργείου Γεωργίας και Δασών (13.12.2025)	Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2019/947 και Κανονισμός (ΕΕ) 2019/945· EASA	Κανονισμοί ΕΕ· ΑΠΑ (HCAA)· Νόμος 4036/2012
Κατηγορία σκάφους	M0: 500 g-4 kg · M1: 4-25 kg · M2: 25-150 kg · M3: 150 kg και άνω	C0: κάτω από 250 g · C1: κάτω από 900 g · C2: κάτω από 4 kg · C3 και C4: κάτω από 25 kg	Ισχύουν οι κλάσεις της ΕΕ
Χειριστής	Άδεια ανεξάρτητη από τη μάζα του σκάφους: Ρ0 ερασιτεχνική, Ρ1 εμπορική, Ρ2 προχωρημένη	Ανοιχτή κατηγορία: διαδικτυακή εκπαίδευση και εξέταση· ειδική κατηγορία: άδεια λειτουργίας	Εγγραφή φορέα στην Ελλάδα αν δεν έχει γίνει σε άλλη χώρα της ΕΑSΑ
Πλαίσιο πτήσης	Ρ0 και Ρ1: εντός οπτικής επαφής, έως 120 m ύψος και 3.000 m απόσταση	Ανοιχτή κατηγορία: κάτω από 25 kg, οπτική επαφή, έως 120 m, χωρίς απόρριψη υλικού	Πριν από κάθε πτήση χάρτης DAGR· σε ζώνες περιορισμού άδεια της ΑΠΑ
Ψεκασμός	Αδειοδοτημένο ΙΗΑ, χειριστής με άδεια και επαγγελματίας εφαρμοστής, στο πεδίο που ορίζει το Υπουργείο	Ειδική κατηγορία, αφού αφήνει υλικό· η Οδηγία 2009/128/ΕΚ άρθρο 9 απαγορεύει τον ψεκασμό από αέρα	Νόμος 4036/2012 άρθρο 23: «Απαγορεύεται ο αεροψεκασμός στην Ελλάδα»· για drone ρωτήστε την αρμόδια αρχή

Πηγή: SHGM (2026)· Επίσημη Εφημερίδα Τουρκίας 13.12.2025· ΕΕ 2019/947, 2019/945, 2009/128/ΕΚ· ΕΑSΑ· ΑΠΑ· Ν. 4036/2012



Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 6 • ΤΟΥΡΚΙΑ, ΕΕ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΑ

Ο ψεκασμός με drone κρίνεται διαφορετικά στις δύο χώρες

Τουρκία: άδεια υπό όρους

- Η μονάδα ψεκασμού αδειοδοτείται από το Υπουργείο
- Οι όροι και οι άδειες πτήσης της SHGM λαμβάνονται χωριστά
- Χειριστής ΙΗΑ και επαγγελματίας εφαρμοστής εφαρμόζουν μαζί
- Το Υπουργείο ορίζει καλλιέργεια, εχθρό, ακροφύσιο, δόση, ταχύτητα και ύψος
- Ενημέρωση μελισσοκόμων και τοπικής αρχής· τήρηση αρχείου

ΕΕ και Ελλάδα: απαγόρευση κατά κανόνα

- Οδηγία 2009/128/ΕΚ άρθρο 9: τα κράτη μέλη απαγορεύουν τον ψεκασμό από αέρα
- Εξαίρεση μόνο με όλες τις έξι προϋποθέσεις και εγκεκριμένο σχέδιο εφαρμογής
- Ο ορισμός της Οδηγίας αφορά αεροπλάνο ή ελικόπτερο· τα drone δεν αναφέρονται ρητά
- Ο Ν. 4036/2012 άρθρο 23 ενσωματώνει την απαγόρευση· Ημαθία (2024): απαγορεύεται με drone
- Πρώτα ερωτάται το ΥΠΑΑΤ ή η περιφερειακή διεύθυνση γεωργίας

Πηγή: Κανονισμός 13.12.2025, άρθρα 12-13· Οδηγία 2009/128/ΕΚ άρθρα 3 και 9· Ν. 4036/2012 άρθρο 23· ΚΕΑ Ημαθίας (2024)



Funded by
the European Union



ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ • ΜΑΘΗΜΑΤΑ 5 ΚΑΙ 6

Εφαρμογή: σωστή σειρά και σωστός κανόνας

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η σειρά της ασφαλούς πτήσης Υποχρεωτικό 20 XP

Βάλτε στη σωστή σειρά, από την αρχή μέχρι το τέλος, τα βήματα μιας ημέρας ψεκασμού.

ΠΡΩΤΟ

1. Ισχύς και θέση: τοποθετήστε γεμάτη μπαταρία, περιμένετε δορυφορικό σήμα, καταγράψτε το σημείο επιστροφής
2. Αναγνώριση χώρου: περπατήστε τον αγρό· εντοπίστε γραμμές, στύλους, δέντρα και ανθρώπους
3. Ειδοποίηση: ενημερώστε τους μελισσοκόμους και τον τοπικό αντιπρόσωπο πριν την εφαρμογή
4. Αποστολή: παρακολουθήστε τον άνεμο και την μπαταρία, γυρίστε πίσω στο όριο εφεδρείας
5. Κλείσιμο: καθαρίστε τη δεξαμενή, συμπληρώστε την καταγραφή πτήσης και εφαρμογής
6. Σχεδιασμός: ελέγξτε την πρόγνωση καιρού και την περιοχή πτήσης (χάρτης IHATTYS)
7. Απογείωση: κρατήστε το σκάφος μερικά δευτερόλεπτα σε στάση αιώρησης και ελέγξτε την ανταπόκριση στο χειριστήριο
8. Εξοπλισμός: ελέγξτε προπέλες, σκελετό, ακροφύσια και συνδέσεις δεξαμενής

ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ

Έλεγε

Μάθημα 5: η σειρά της ασφαλούς πτήσης

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ

Πού ισχύει ο κανόνας; Υποχρεωτικό 20 XP

Τοποθετήστε κάθε κανόνα στον τόπο όπου ισχύει, με ημερομηνία αναφοράς 24 Σεπτεμβρίου 2026.

Επιλέξτε μια κάρτα και πατήστε ή σύρετέ την στην ομάδα που ανήκει.

Η εφαρμογή γίνεται από κοινού από τον χειριστή drone και από επαγγελματία εφαρμοστή φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Η εγγραφή χρήστη γίνεται μέσω του συστήματος IHATTYS

Η απαγόρευση εναέριου ψεκασμού βασίζεται στο άρθρο 23 του Νόμου 4036/2012

Η Περιφερειακή Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας ανακοινώνει πρόσφατα 300-5.000 ευρώ για ψεκασμό με drone

Πριν από τον ψεκασμό ενημερώνονται οι μελισσοκόμοι και η τοπική κοινότητα (muhtarlık)

Σε πτήση της ανοιχτής κατηγορίας, δεν επιτρέπεται η απόρριψη καμίας ουσίας από το drone

Το drone που θα πραγματοποιήσει ψεκασμό πρέπει να έχει λάβει άδεια από το Υπουργείο Γεωργίας και Δασών της Τουρκίας

Η άδεια χειριστή drone χορηγείται σε επίπεδο P0, P1 ή P2, ανεξάρτητα από το βάρος του σκάφους

Για την ανοιχτή κατηγορία, η μέγιστη μάζα απογείωσης πρέπει να είναι κάτω από 25 kg

Τα κράτη μέλη απαγορεύουν τον εναέριο ψεκασμό· εξαίρεση χορηγείται μόνο υπό αυστηρές προϋποθέσεις

Τουρκία 0 Σε όλη την ΕΕ 0 Ειδικά για την Ελλάδα 0

Έλεγε

Μάθημα 6: πού ισχύει ο κανόνας;

- **Ταξινόμηση:** Βάλτε σε σειρά τα οκτώ βήματα μιας ημέρας ψεκασμού.
- **Απόφαση επιστροφής:** 400 m από την απογείωση, μπαταρία 28%, απόθεμα 25%, αντίθετος άνεμος στην επιστροφή: τι κάνετε;
- **Ομαδοποίηση:** Κάθε κανόνας στην Τουρκία, σε όλη την ΕΕ ή ειδικά στην Ελλάδα.
- **Στη συνεδρία:** Συζητήστε τις λάθος τοποθετήσεις· η πιο συχνή σύγχυση είναι άδεια και μάζα σκάφους.



Funded by
the European Union



03

ΜΕΡΟΣ 3

Επαυξημένη πραγματικότητα

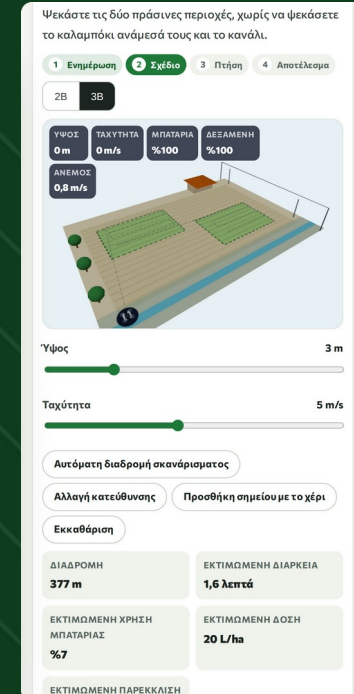
Πώς λειτουργεί η AR, τι προσφέρει στη μάθηση και πώς συνδυάζεται με τα δεδομένα drone

Μαθήματα 7-9

34 λεπ.

3 βίντεο

4 δραστηριότητες





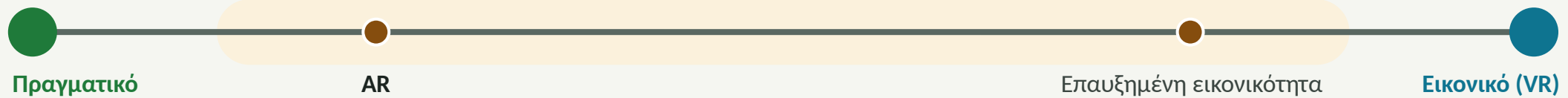
Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 7 • ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η AR προσθέτει εικονικά αντικείμενα στον πραγματικό χώρο

Μικτή πραγματικότητα (MR)



1 Παρακολούθηση κίνησης (SLAM)

Το τηλέφωνο συνδυάζει χαρακτηριστικά σημεία της κάμερας με αισθητήρες κίνησης και υπολογίζει θέση και προσανατολισμό.

2 Κατανόηση περιβάλλοντος

Σύνολα σημείων στο ίδιο επίπεδο γίνονται οριζόντιες επιφάνειες, όπως τραπέζι ή δάπεδο, ή κατακόρυφες, όπως τοίχος.

3 Δοκιμή πρόσκρουσης και άγκυρα

Βρίσκεται το σημείο όπου η ακτίνα από την οθόνη συναντά την επιφάνεια· το εικονικό χωράφι σταθεροποιείται εκεί με άγκυρα.

AR στον περιηγητή: Τα πρότυπα WebXR του W3C (συνεδρία immersive-ar και Hit Test Module) δίνουν AR χωρίς λήψη εφαρμογής. Η προσομοίωση χρησιμοποιεί AR χωρίς δείκτη· δεν χρειάζεται κωδικός QR.

Πηγή: Milgram και Kishino (1994)· Google ARCore· W3C (2025)



Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 8 • ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΚΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΑΡ

Η ΑΡ συμβάλλει μέτρια στη μάθηση

64

ποσοτικές μελέτες, συνολικά 4.705 μαθητές
(μετα-ανάλυση 2010-2018)

$d = 0,68$

μέση επίδραση της ΑΡ στα μαθησιακά
αποτελέσματα: μέτρια

$g = 0,60$

μέσος όρος 24 μελετών στην εκπαίδευση
φυσικών επιστημών

Οδηγός ανάγνωσης: 0,2 μικρή, 0,5 μέτρια, 0,8 μεγάλη επίδραση. Οι μελέτες αφορούν κυρίως μαθητές σχολείου και φοιτητές· η ΑΡ από μόνη της δεν διδάσκει, λειτουργεί με σαφή στόχο, ανατροφοδότηση και επανάληψη.

Πηγή: Garzón και Acevedo (2019)· Yilmaz και Batdı (2021)



Funded by
the European Union



Πού έχει δοκιμαστεί η AR στη γεωργία;

1

Επιτήρηση μηχανημάτων

Η κατεύθυνση και οι βλάβες αυτόνομων μηχανημάτων προβάλλονται στο οπτικό πεδίο.

2

Αναγνώριση ασθενειών

Πρωτότυπη εφαρμογή κινητού αναγνωρίζει ασθένειες φυτών στην εικόνα της κάμερας.

3

Μητρώα ζώων

Με έξυπνα γυαλιά σκανάρεται ο κωδικός QR· ανοίγει διατροφή, άρμεγμα, υγεία.

4

Παρακολούθηση κοπαδιού

GPS και επεξεργασία εικόνας· βέλη στην οθόνη οδηγούν στο ζώο που αναζητείται.

5

Drone και AR

Φινλανδία: ο χάρτης drone ορίζει σημεία δειγματοληψίας, γυαλιά AR οδηγούν εκεί.

6

Όριο

Στο πεδίο η AR εξαρτάται από την ακρίβεια θέσης· οι δημοσιεύσεις είναι ακόμη λίγες.

Πηγή: Hurst, Mendoza και Tekinerdogan (2021)· Huuskonen και Oksanen (2018)



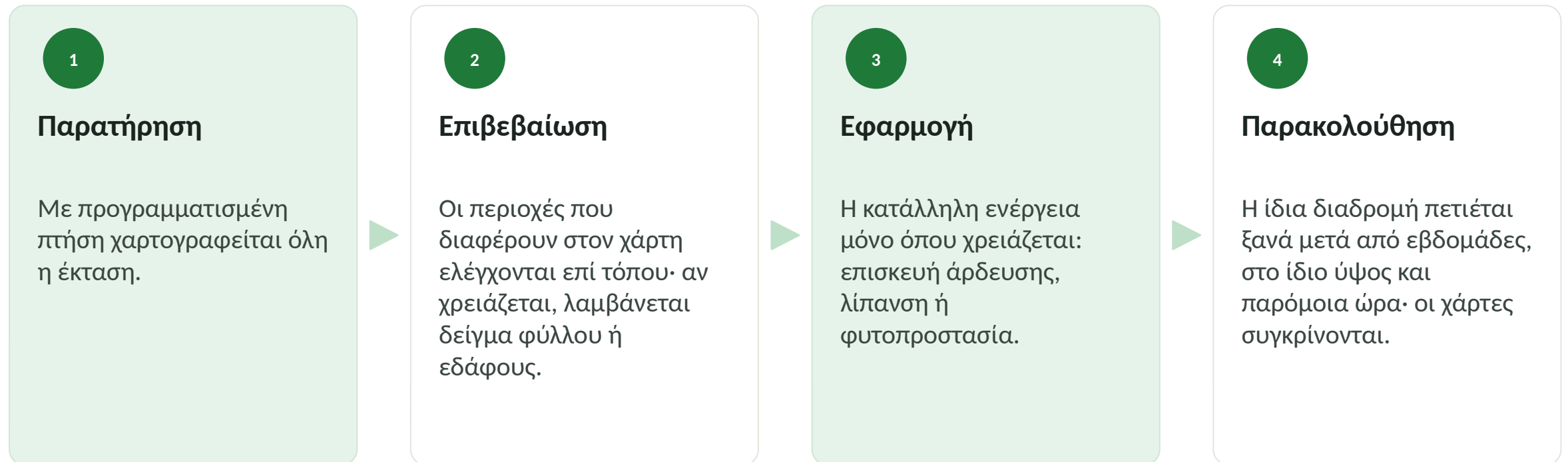


Funded by
the European Union



ΜΑΘΗΜΑ 9 • ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ DRONE

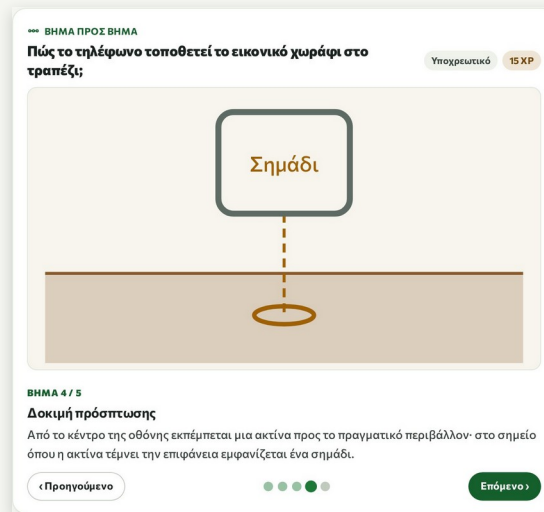
Από τα δεδομένα στην απόφαση: κύκλος τεσσάρων βημάτων



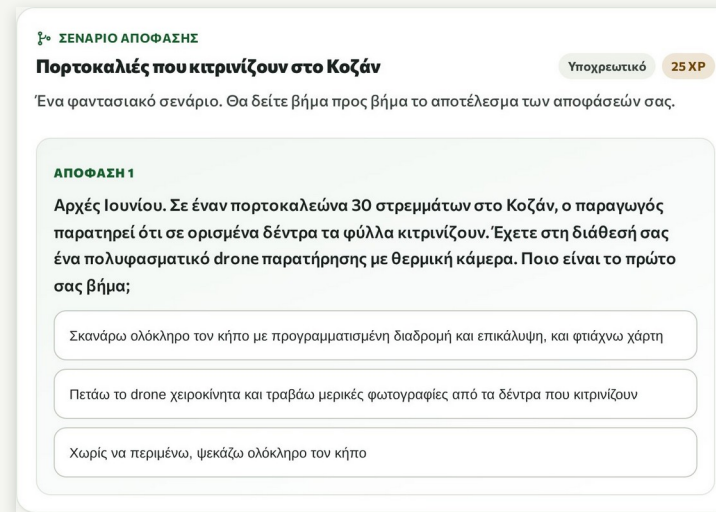
Πηγή: Torres-Sánchez κ.ά. (2015)· Yan κ.ά. (2023)· DJI Mavic 3M FAQ

ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ • ΜΑΘΗΜΑΤΑ 7 ΚΑΙ 9

Εφαρμογή: βήματα AR και σενάριο απόφασης



Μάθημα 7: πώς τοποθετείται το εικονικό χωράφι;



Μάθημα 9: πορτοκαλιές που κιτρινίζουν στο Κοζάν

- **Βήμα προς βήμα:** Πέντε βήματα από την εικόνα της κάμερας έως την άγκυρα· το τέταρτο είναι η δοκιμή πρόσκρουσης.
- **Σενάριο απόφασης:** Αρχές Ιουνίου, πορτοκαλεώνας 30 στρεμμάτων, δέντρα που κιτρινίζουν. Κάθε απόφαση δείχνει το αποτέλεσμα της.
- **Τοποθέτηση (Μάθημα 8):** Σύρετε κάθε εφαρμογή AR στο σημείο της φάρμας όπου χρησιμοποιείται.
- **Στη συνεδρία:** Παίξετε το σενάριο σε ομάδες και συγκρίνετε διαφορετικές πρώτες αποφάσεις.



Funded by
the European Union



04

ΜΕΡΟΣ 4

Προσομοίωση πτήσης drone

Τέσσερις ειδικές συνεδρίες στον προσομοιωτή του περιηγητή: ελεύθερη πτήση, ψεκασμός, χαρτογράφηση και αποστολή AR

Μαθήματα 10-13

63 λεπ.

4 προσομοιώσεις

4 τελικές αξιολογήσεις





Funded by
the European Union

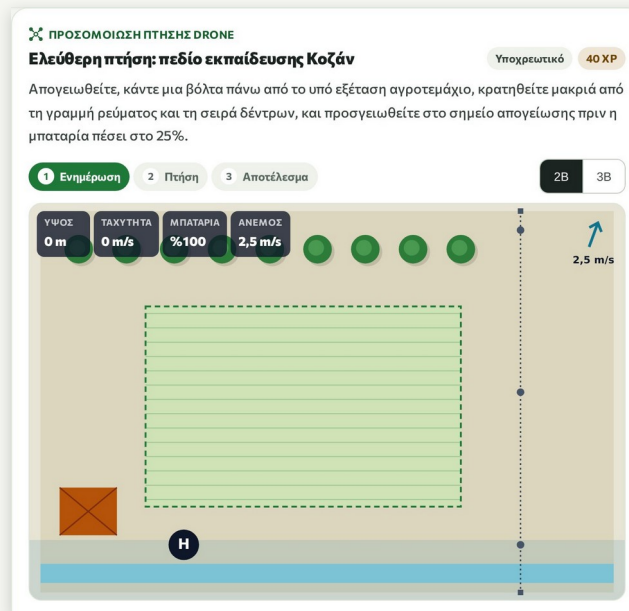


ΜΕΡΟΣ 4 • ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΕΙΔΙΚΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΕΣ

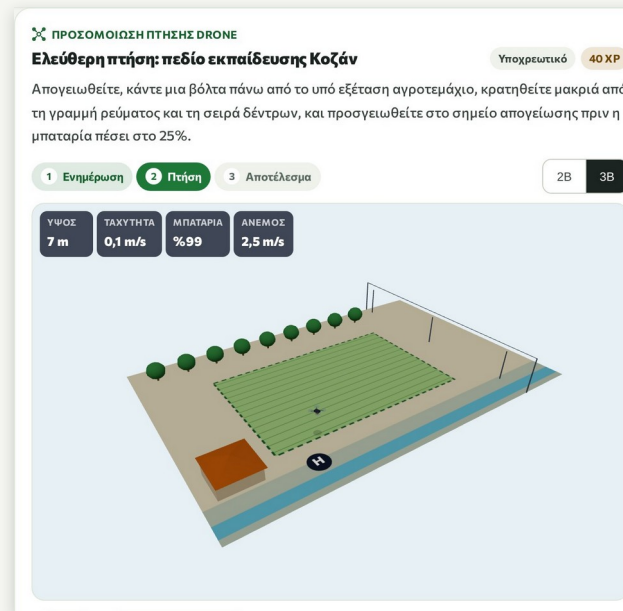
Η προσομοίωση καλύπτει τις απαιτήσεις του άρθρου 10

Απαίτηση άρθρου 10	Στην προσομοίωση	Συνεδρία
Σχεδιασμός πριν από την πτήση	Ενημέρωση: επιλογή ώρας και ανέμου, λίστα ελέγχου. Σχέδιο: ύψος, ταχύτητα, επικάλυψη, αυτόματη διαδρομή.	1, 2, 3, 4
Βασικός χειρισμός	Απογείωση, στάσιμη πτήση, αλλαγή ύψους και προσγείωση· πληκτρολόγιο ή χειριστήριο αφής.	1
Επιλογή διαδρομής και περιοχής	Τμήμα-στόχος, ζώνη χωρίς εφαρμογή, μοτίβο σάρωσης, απόσταση γραμμών· αλλαγή κατεύθυνσης, σημεία με το χέρι.	2, 3, 4
Συλλογή γεωργικών δεδομένων	Σάρωση του αγροτεμαχίου χωρίς κενά με επικαλυπτόμενες φωτογραφίες· λίστα επιτόπιου ελέγχου από χάρτη NDVI.	3
Πραγματικό σενάριο και απόφαση	Πορτοκάλι και καλαμπόκι στο Κοζάν, βαμβάκι στη Λάρισα· άνεμος, απόθεμα, διασπορά· βαθμολογημένη ανατροφοδότηση.	1-4
Λειτουργία στο διαδίκτυο	Στον περιηγητή 2D και 3D, σε συμβατό κινητό AR· ίδια αποστολή, ίδια βαθμολόγηση.	1-4

Έλεγχος πριν από την πτήση και ελεύθερη πτήση



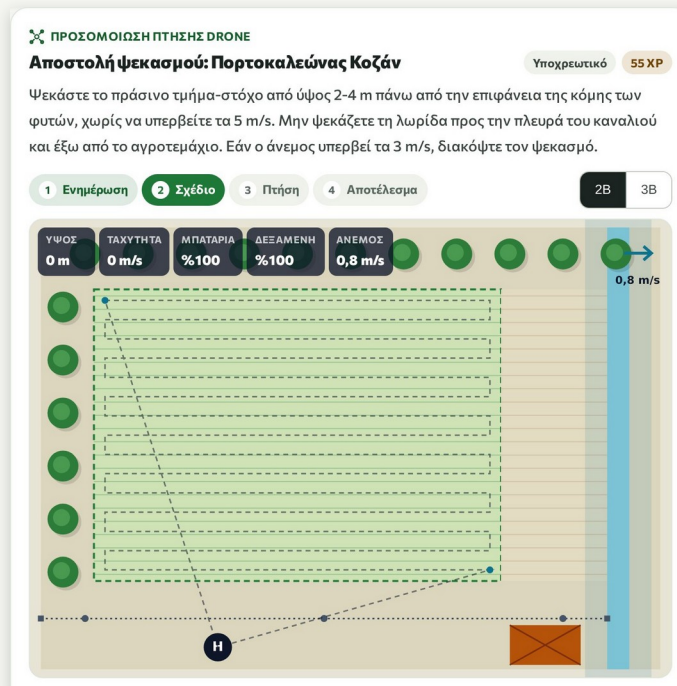
Ενημέρωση: περιοχή αποστολής (2D)



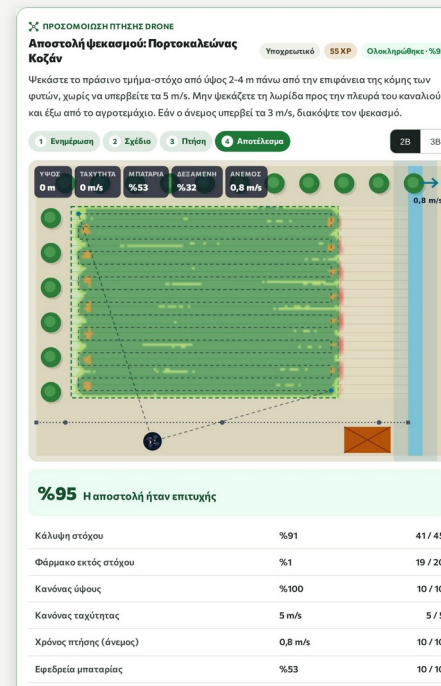
Πτήση: λειτουργία 3D

- **Αποστολή:** Απογείωση, γύρος πάνω από το αγροτεμάχιο, μακριά από γραμμή και δέντρα, προσγείωση πριν από το 25%.
- **Περιοχή:** 120 m × 80 m· σειρά δέντρων βόρεια, γραμμή ρεύματος ανατολικά, κανάλι νότια.
- **Κανόνες:** Έως 120 m, άνεμος 6 m/s, η επαφή με εμπόδιο είναι παράβαση.
- **Σκάφος:** Δεξαμενή 20 L, μπαταρία 809 Wh· η δεξαμενή είναι άδεια.
- **Αξιολόγηση:** Ανάγνωση της 12λεπτης καταγραφής πτήσης ενός άλλου χειριστή.

Ψεκασμός σε πορτοκαλεώνα στο Κοζάν



Σχέδιο: αυτόματη διαδρομή (2D)



Αποτέλεσμα και ανάλυση βαθμολογίας

- **Αποστολή:** Ψεκάστε το πράσινο τμήμα 6,1 στρεμμάτων· η ζώνη προς το κανάλι και ο έξω χώρος δεν ψεκάζονται.
- **Παράμετροι:** 2-4 m πάνω από τα φυτά, έως 5 m/s, άνεμος κάτω από 3 m/s, τουλάχιστον 20 m από το κανάλι.
- **Απόφαση:** Ώρα πτήσης πρωί, μεσημέρι ή απόγευμα· ο άνεμος αλλάζει με την ώρα.
- **Βαθμολογία:** Κάλυψη στόχου, ψεκασμός εκτός στόχου, ύψος, ταχύτητα, άνεμος, απόθεμα μπαταρίας.
- **Αξιολόγηση:** Έντυπο καταγραφής: 0,61 ha × 60 L/ha = 36,6 L μείγματος.



Funded by
the European Union

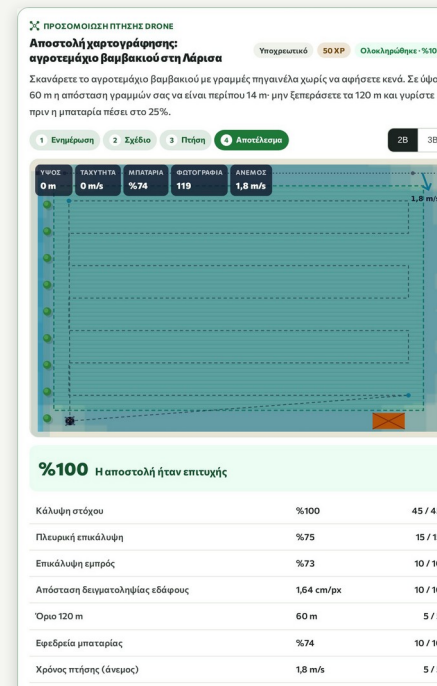


ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ • ΜΑΘΗΜΑ 12 • ΣΥΝΕΔΡΙΑ 3

Χαρτογράφηση βαμβακοχώραφου στη Λάρισα



Σχέδιο: μοτίβο σάρωσης (νέα περιοχή αποστολής)



Ολοκληρωμένη σάρωση και βαθμολογία

- **Αποστολή:** Σάρωση αγροτεμαχίου βαμβακιού περίπου 4,6 ha με γραμμές πηγαίνετε-έλα, χωρίς κενά.
- **Υπολογισμός:** Στα 60 m GSD περίπου 2,8 cm, πλάτος εικόνας 72 m· με 80% πλευρική επικάλυψη, απόσταση γραμμών 14 m.
- **Κανόνες:** Έως 120 m, άνεμος κάτω από 10 m/s, απόθεμα 25%.
- **Χωρίς ψεκασμό:** Στην Ελλάδα ο αεροψεκασμός απαγορεύεται κατά κανόνα· το drone είναι μέσο παρατήρησης.
- **Αξιολόγηση:** Χρωματίστε τα κελιά του χάρτη NDVI: κάτω από 0,45 επιτόπιος έλεγχος.

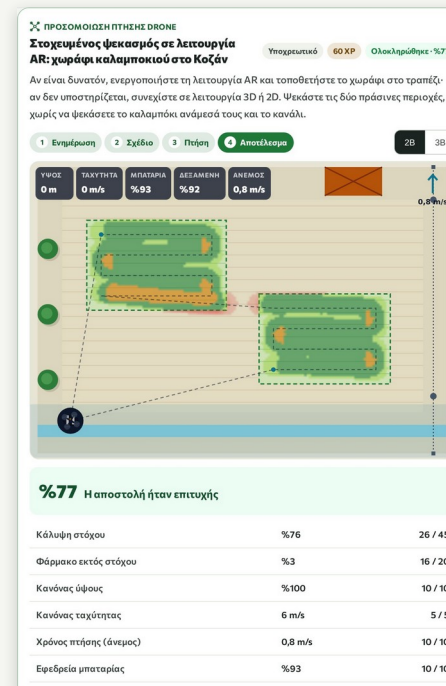
Πηγή: DJI Mavic 3M· Pix4D· N. 4036/2012



Στοχευμένος ψεκασμός σε λειτουργία AR



Σχέδιο: λειτουργία 3D (νέα περιοχή αποστολής)



Αποτέλεσμα: δύο ζώνες, βαθμολογία

- **Αποστολή:** Σε χωράφι καλαμποκιού 100 m × 70 m στο Κοζάν ψεκάστε δύο πράσινες ζώνες· όχι το ενδιάμεσο καλαμπόκι και το κανάλι.
- **Σκάφος:** Δεξαμενή 40 L, μπαταρία 1.567 Wh, πλάτος ψεκασμού 7 m.
- **Όρια:** 2-4 m πάνω από τα φυτά, έως 6 m/s, άνεμος κάτω από 3 m/s, απόθεμα 25%.
- **Συμβουλή:** Κλείστε τον ψεκασμό όταν περνάτε από τη μία ζώνη στην άλλη.
- **Λειτουργία:** Αν δεν ανοίγει η AR, η ίδια αποστολή σε 3D ή 2D με την ίδια βαθμολόγηση.



Funded by
the European Union

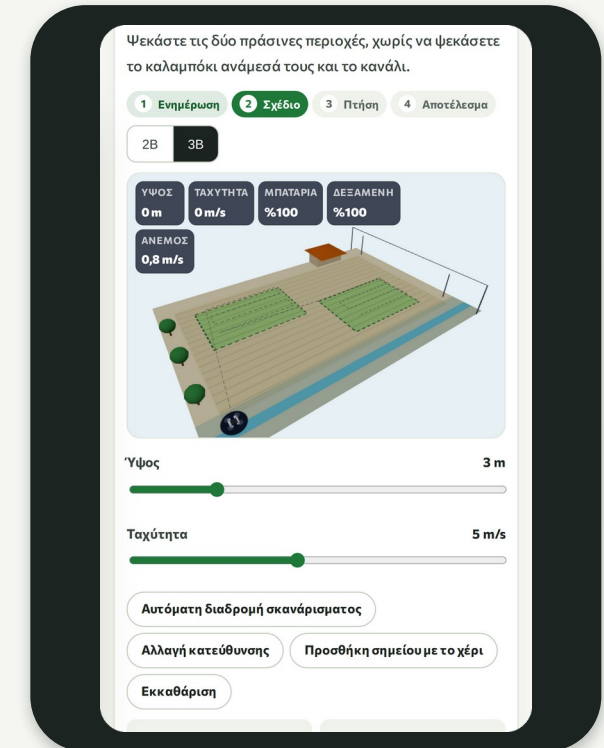


ΜΑΘΗΜΑ 13 • ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Ενεργοποίηση της λειτουργίας AR: πέντε βήματα

- 1 Συσκευή** Περιηγητής με WebXR: Chrome ή Samsung Internet σε Android με πιστοποίηση ARCore. Το Safari στο iPhone δεν υποστηρίζει τη λειτουργία AR.
- 2 Χώρος** Καλά φωτισμένη, ανάγλυφη, επίπεδη επιφάνεια: ξύλινο τραπέζι, χαλί, παρκέ. Γυαλιστερές και μονόχρωμες επιφάνειες δυσκολεύουν.
- 3 Σάρωση** Επιλέξτε AR, εγκρίνετε την άδεια κάμερας, μετακινήστε αργά το τηλέφωνο πάνω από την επιφάνεια.
- 4 Τοποθέτηση** Αγγίξτε τον δείκτη που εμφανίζεται· το εικονικό χωράφι σταθεροποιείται εκεί.
- 5 Ασφάλεια** Μην περπατάτε κοιτάζοντας την οθόνη· ο πιο άνετος τρόπος είναι καθιστοί.

Αν δεν ανοίγει η AR: η αποστολή εκτελείται σε 3D και 2D με τους ίδιους κανόνες και την ίδια βαθμολόγηση· η AR αλλάζει μόνο την οπτική γωνία.



Η προσομοίωση στο κινητό, λειτουργία 3D

Πηγή: W3C (2025)· caniuse.com (Αύγουστος 2026)· Google ARCore





Funded by
the European Union



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Κοζάν και Λάρισα: ίδια τεχνολογία, άλλη χρήση

ΚΟΖΑΝ • ΠΟΡΤΟΚΑΛΕΩΝΑΣ

112.450 t

παραγωγή πορτοκαλιού στο Κοζάν
(2025), 31,2% του νομού Άδανα

Μονάδα

Μεμονωμένο δέντρο: αριθμός, ύψος, όγκος κόμης

Επικάλυψη

Τουλάχιστον 85% (πυκνή βλάστηση)

Εφαρμογή

Αν πληρούνται οι όροι, drone ψεκασμού ή επίγειο μηχάνημα

Ονομασία προέλευσης

Πορτοκάλι Κοζάν, αρ. καταχώρισης 534 (2020)

ΛΑΡΙΣΑ • ΒΑΜΒΑΚΙ

30,5%

της έκτασης βαμβακιού στον κάμπο της
Θεσσαλίας πλημμύρισε μετά την
κακοκαιρία Daniel (Σεπτ. 2023)

Μονάδα

Ζώνη εντός αγροτεμαχίου: ζώνες NDVI, κενά, ζημιά

Επικάλυψη

Τουλάχιστον 80% (αροτραία σε επίπεδο έδαφος)

Εφαρμογή

Επίγειο μηχάνημα· ο αεροψεκασμός απαγορεύεται κατά κανόνα

Θέση στην ΕΕ

Η Ελλάδα έχει το 80% της έκτασης και παραγωγής βαμβακιού της ΕΕ

Πηγή: TÜİK MEDAS (2025)· TÜRKPATENT (2020)· Ηε κ.ά. (2024)· Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Cotton· Pix4D



Funded by
the European Union



ΝΑ ΘΥΜΑΣΤΕ

Πρώτα δείτε, επιβεβαιώστε, και εφαρμόστε μόνο όπου χρειάζεται. Μάθετε τον κανόνα πριν από την πτήση.

Η προσομοίωση είναι ασφαλής χώρος εξάσκησης· δεν αντικαθιστά την άδεια χειριστή και την πρακτική εκπαίδευση από εξουσιοδοτημένο φορέα.



Funded by
the European Union



Αποστολή της ενότητας και αξιολόγηση

1

Αποστολή Ασφαλούς Πτήσης

Ολοκληρώστε τις τέσσερις συνεδρίες προσομοίωσης (ελεύθερη πτήση, ψεκασμός, χαρτογράφηση, αποστολή AR) με τουλάχιστον 70%.

2

Τελικό τεστ

15 ερωτήσεις, 20 λεπτά, βάση 70.
Ερωτήσεις μίας και πολλαπλής επιλογής και σωστού-λάθους.

3

Υποχρεωτικές δραστηριότητες

Οι 21 διαδραστικές δραστηριότητες των μαθημάτων είναι μέρος της αποστολής. Οι προσομοιώσεις επαναλαμβάνονται· μετρά το καλύτερο αποτέλεσμα.



Funded by
the European Union



ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΩΝ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Πηγές (1/2)

1. FAO και ITU (2018). E-agriculture in Action: Drones for Agriculture. <https://www.fao.org/e-agriculture/news/new-publication-fao-itu-e-agriculture-action-drones-agriculture>
2. OECD (2021). Report on the State of the Knowledge: Literature Review on Unmanned Aerial Spray Systems in Agriculture. Series on Pesticides No. 105. <https://doi.org/10.1787/9240f8eb-en>
3. DJI (2023). Agrab T50/T25 User Manual v1.0. https://dl.djicdn.com/downloads/t50_t25/20240103/T50_T25_User_Manual_v1.0_EN.pdf
4. DJI (χ.χ.). Mavic 3M: τεχνικά χαρακτηριστικά και συχνές ερωτήσεις. <https://ag.dji.com/mavic-3-m/specs>
5. Wingtra (χ.χ.). WingtraOne Gen II: τεχνικά χαρακτηριστικά. <https://wingtra.com/mapping-drone-wingtraone/technical-specifications/>
6. EagleNXT (χ.χ.). eBee X: τεχνικά χαρακτηριστικά. <https://eaglenxt.com/products/drones/ebee-series/ebex/>
7. NASA Earth Observatory (χ.χ.). Measuring Vegetation (NDVI and EVI). <https://science.nasa.gov/earth/earth-observatory/measuring-vegetation-ndvi-evi>
8. Hoffmann, H. κ.ά. (2016). Crop water stress maps for an entire growing season from visible and thermal UAV imagery. Biogeosciences, 13. <https://bg.copernicus.org/articles/13/6545/2016/>
9. Torres-Sánchez, J. κ.ά. (2015). High-Throughput 3-D Monitoring of Agricultural-Tree Plantations with UAV Technology. PLoS ONE, 10(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130479>
10. Pix4D (χ.χ.). Selecting the image acquisition plan type. <https://support.pix4d.com/hc/en-us/articles/202557459>
11. Joshi, D. κ.ά. (2026). Spray Drones: Benefits and Management Considerations. Kansas State University. https://agronomy.k-state.edu/eupdates/2026/issue-1107-june-11/spray_drones_benefits_management_considerations.html
12. Yan, Y. κ.ά. (2023). Deposition and distribution of spray droplets in citrus orchards by plant protection drones. Frontiers in Plant Science, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1303669>
13. SHGM (2026). İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı (SHT-İHA) [Οδηγία Συστημάτων ΣμηΕΑ της Τουρκίας]· ανακοίνωση 30.07.2026. [https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/SHT-IHA\(1\).pdf](https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/SHT-IHA(1).pdf)
14. Υπουργείο Γεωργίας και Δασών της Τουρκίας (2025). Bitki Koruma Ürünlerinin Uygulanması ve Denetimine İlişkin Yönetmelik. Επίσημη Εφημερίδα 13.12.2025, αρ. 33106. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/12/20251213-5.htm>
15. Ευρωπαϊκή Ένωση (2019). Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2019/947, άρθρα 4-5. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2019/947/oj
16. Ευρωπαϊκή Ένωση (2019). Κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμός (ΕΕ) 2019/945 (κλάσεις C0-C4). https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2019/945/oj
17. EASA (χ.χ.). Open category και Specific category. <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/operating-drone/specific-category-civil-drones>



Funded by
the European Union



ΟΙ ΠΗΓΕΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΩΝ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

Πηγές (2/2)

18. Ευρωπαϊκή Ένωση (2009). Οδηγία 2009/128/EK, άρθρα 3 και 9. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj>
19. Ελληνική Δημοκρατία (2012). Νόμος 4036/2012 (ΦΕΚ Α' 8), άρθρο 23. <https://www.e-nomothesia.gr/kat-periballon/n-4036-2012.html>
20. ΚΕΑ Ημαθίας (2024). Απαγόρευση ψεκασμού φυτοπροστατευτικών προϊόντων με ΣμηΕΑ-Drones. <https://www.keaimathias.gr/news/apagoreysi-psekasmoy-fytoprostateyti/>
21. ΑΠΑ/ΗCAA (2026). Where you are allowed to fly a UAS in Greece (αρχειοθετημένο, 15.03.2026). <https://web.archive.org/web/20260315000158/https://hcaa.gov.gr/el/where-you-are-allowed-fly-uas-greece>
22. Milgram, P. και Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IEICE Trans., E77-D(12). <https://www.alice.id.tue.nl/references/milgram-kishino-1994.pdf>
23. Google (χ.χ.). ARCore: Fundamental concepts. <https://developers.google.com/ar/develop/fundamentals>
24. W3C (2025). WebXR Augmented Reality Module, Level 1· WebXR Hit Test Module. <https://www.w3.org/TR/webxr-ar-module-1/>
25. caniuse.com (2026). WebXR Device API. <https://caniuse.com/webxr>
26. Garzón, J. και Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. Educational Research Review, 27. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>
27. Yilmaz, Z. A. και Batdı, V. (2021). Meta-Analysis of the Use of Augmented Reality Applications in Science Teaching. Journal of Science Learning, 4(3). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1307184.pdf>
28. Hurst, W., Mendoza, F. R. και Tekinerdogan, B. (2021). Augmented Reality in Precision Farming: Concepts and Applications. Smart Cities, 4(4). <https://research.wur.nl/en/publications/augmented-reality-in-precision-farming-concepts-and-applications/>
29. Huuskonen, J. και Oksanen, T. (2018). Soil sampling with drones and augmented reality in precision agriculture. Computers and Electronics in Agriculture, 154. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.08.039>
30. He, K. κ.ά. (2024). Storm Daniel flood impact in Greece in 2023. Natural Hazards and Earth System Sciences, 24. <https://nhess.copernicus.org/articles/24/2375/2024/>
31. TÜRKPATENT (2020). Kozan Portakalı [Πορτοκάλι Κοζάν], γεωγραφική ένδειξη αρ. 534. <https://ci.turkpatent.gov.tr/cografi-isaretler/detay/38677>
32. TÜİK (2026). MEDAS, στατιστικές φυτικής παραγωγής, Άδανα-Κοζάν (2025). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
33. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2026). Cotton. https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/cotton_en



Funded by
the European Union



Ευχαριστούμε

Για τις ερωτήσεις και τις συνεισφορές σας

ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ lms.smartfarmingsolutions.org

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ info@smartfarmingsolutions.org

+90 322 515 84 66

ΙΣΤΟΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ smartfarmingsolutions.org

Το παρόν έργο χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το παρόν περιεχόμενο δεν αντανakλά τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αποτελεί αποκλειστική ευθύνη των συντακτών του.

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Έργο	Έξυπνη Γεωργία για την Περιβαλλοντική Βιωσιμότητα και τον Διασυνοριακό Επιχειρηματικό Διάλογο
Project	Smart Farming for Environmental Sustainability and Cross Border Business Dialogue
Αρ. Σύμβασης	TR2021/W1T7/A02/OT02-2/041
Πρόγραμμα	Πρόγραμμα Επιχορηγήσεων Επιχειρηματικού Διαλόγου Τουρκίας-ΕΕ II (TEBD II)
Δικαιούχος επιχορήγησης	Εμπορικό Επιμελητήριο Κοζάν (ΚΟΖΤΟ)
Εταίρος έργου	Επιμελητήριο Λάρισας (LACCO)
Ιστότοπος έργου	smartfarmingsolutions.org
Επικοινωνία	info@smartfarmingsolutions.org +90 322 515 84 66
Ημερομηνία έκδοσης	Σεπτέμβριος 2026

