

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΤΟΥ ΠΑΔΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ LEARNIFY

Στην οροφή του Εργαστηρίου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας του ΠαΔΑ έχει εγκατασταθεί ένα φωτοβολταϊκό (φ/β) σύστημα αποτελούμενο από φ/β πλαίσια, μονάδα ελέγχου, κάμερα και αισθητήρια για τη μέτρηση διαφόρων μεγεθών, όπως της ολικής ηλιακής ακτινοβολίας, της θερμοκρασίας περιβάλλοντος, της ηλεκτρικής τάσης και του ηλεκτρικού ρεύματος των φ/β. Το σύστημα αυτό που χαρακτηρίζεται «Απομακρυσμένο Εργαστήριο Φωτοβολταϊκών» (ΑΕΦ) (<http://alioslab.uniwa.gr>), είναι συνδεδεμένο με το διαδίκτυο και χρησιμοποιείται για την διεξαγωγή εργαστηριακών ασκήσεων από όλα τα μέρη του πλανήτη. Το ΑΕΦ προσφέρει τη δυνατότητα σε φοιτητές και καθηγητές να διεξάγουν πειράματα από απόσταση με πραγματικό φωτοβολταϊκό εξοπλισμό και υπό πραγματικές καιρικές συνθήκες, βοηθώντας τους φοιτητές να εφαρμόσουν τη θεωρία στην πράξη. Έτσι, οι φοιτητές διεξάγουν πειράματα, λαμβάνοντας μετρήσεις με τον “ελληνικό ήλιο”, ενώ, ταυτόχρονα, μπορούν να έχουν ζωντανή εικόνα των φ/β πλαισίων μέσω μιας web camera. Το σύστημα διαθέτει επίσης ανοικτό εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο καλύπτει όλη τη θεωρία της φ/β τεχνολογίας και αποτελείται από 16 κεφάλαια σε πέντε γλώσσες (Εικόνα 1). Έτσι, το σύστημα αυτό ανοίγει νέους δρόμους στη εκπαίδευση των φ/β, προσφέροντας στους φοιτητές άμεση εμπειρία με πραγματικό φ/β εξοπλισμό και εκπαιδευτικό υλικό.



HELIOS HeliosLab: Open Educational Resources			
1. Introduction ⇒ Introduction ⇒ Εισαγωγή ⇒ Introduction	2. The sun and its radiation ⇒ The sun, not its radiation ⇒ Ηλιακή ακτινοβολία ⇒ Die Sonne und ihre Strahlung ⇒ Le soleil et son rayonnement	3. Basic principles of solar geometry ⇒ Basic principles of solar geometry ⇒ Βασικές αρχές της Γεωμετρίας Ηλιακής ακτινοβολίας ⇒ Principios de la Geometría Solar ⇒ Grundsatzprinzipien der Sonnengeometrie ⇒ Principios de base de la geometría solar	4. Solar radiation on tilted surfaces at ground level ⇒ Solar radiation on tilted surfaces ⇒ Ηλιακή ακτινοβολία σε κλίση ⇒ Radiation solar sobre superficies inclinadas ⇒ Sonnenstrahlung auf geneigten Oberflächen ⇒ Rayonnement Solaire sur les surfaces inclinées
5. Semiconductors and P-N junction ⇒ Semiconductors and P-N junction ⇒ Ημιαγωγοί και επαφή P-N ⇒ Semiconductor y Junction P-N ⇒ Halbleiter und P-N-Junction ⇒ Semi-conducteurs et jonction p-n	6. Photovoltaic cell types ⇒ Photovoltaic cell types ⇒ Τύποι φωτοβολταϊκών κυψελών ⇒ Células fotovoltaicas tipos ⇒ Verschiedene Photovoltaik-Technologien ⇒ Types de cellules Photovoltaïques	7. Electrical characteristics of Photovoltaic cells and modules ⇒ Electric Characteristics of Photovoltaic Cells and Modules ⇒ Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών κυψελών και modules ⇒ Características eléctricas de módulos y células fotovoltaicas ⇒ Elektrische Eigenschaften von Solarzellen und -modulen ⇒ Caractéristiques électriques des cellules et des modules photovoltaïques	8. Stand-alone Photovoltaic system components ⇒ Stand alone photovoltaic system components ⇒ Στεγανά φωτοβολταϊκά συστήματα ⇒ Autonomes components ⇒ Komponenten von autarken Photovoltaiksystemen ⇒ Installation photovoltaïque isolée
9. Grid-connected Photovoltaic systems ⇒ Grid Connected of Photovoltaic Systems ⇒ Διασυνδεδεμένα φωτοβολταϊκά συστήματα ⇒ Conexión a red de sistemas fotovoltaicos ⇒ Netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen ⇒ Systèmes PV connectés au réseau	10. Applications of Photovoltaic systems ⇒ Applications of Photovoltaic Systems ⇒ Εφαρμογές φωτοβολταϊκών συστημάτων ⇒ Aplicaciones de sistemas fotovoltaicos ⇒ Anwendungen von PV-Systemen ⇒ Applications des systèmes photovoltaïques	11. Mounting systems and building integrated Photovoltaic systems ⇒ Building integration of Photovoltaic devices ⇒ Εγχειρίδιο φωτοβολταϊκών συστημάτων ⇒ Intégration de dispositifs photovoltaïques ⇒ Geräteintegration von Photovoltaiksystemen ⇒ L'intégration des dispositifs photovoltaïques au bâtiment	12. Site surveys and shading analysis ⇒ Site survey and shading analysis ⇒ Έλεγχος χώρου εγκατάστασης και ανάλυση σκιάς ⇒ Site surveys and Analysis del sombreamiento ⇒ Standortuntersuchung und Verschattungsanalyse ⇒ Check of sun risk analysis des zones
13. Maintenance and troubleshooting Photovoltaic Systems ⇒ Maintenance of Photovoltaic Systems ⇒ Συντήρηση φωτοβολταϊκών συστημάτων ⇒ Maintenance de la installation photovoltaïque ⇒ Wartung von Solaranlagen ⇒ Maintenance des systèmes photovoltaïques	14. Economics of photovoltaic systems ⇒ Economics and Marketing of Photovoltaic Systems ⇒ Οικονομικά & Μάρκετινγκ φωτοβολταϊκών συστημάτων ⇒ Economía y Comercialización de los Sistemas Fotovoltaicos ⇒ Wirtschaft und Marketing von Photovoltaik-Anlagen ⇒ Economie et marché du photovoltaïque	15. Environmental impacts of Photovoltaic system ⇒ Environmental Impacts of Photovoltaic Systems ⇒ Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των φωτοβολταϊκών συστημάτων ⇒ Impactos ambientales de los sistemas fotovoltaicos ⇒ Umweltauflagen und Auswirkungen von Solarstromanlagen auf die Umwelt ⇒ Impacts environnementaux de l'énergie photovoltaïque	16. Advances in photovoltaics and specialised topics ⇒ Advances in photovoltaics and specialised topics ⇒ Η εξέλιξη και οι εξειδικευμένα θέματα των φωτοβολταϊκών συστημάτων ⇒ Advances in photovoltaics and specialised topics ⇒ Fortschritte in der Photovoltaik ⇒ Recherches avancées

Εικόνα 1

Το ΑΕΦ συμβάλλει στην εξωστρέφεια του ΠαΔΑ, δεδομένου ότι ήδη χρησιμοποιείται, μέσω του διαδικτύου, από πανεπιστήμια 68 χωρών, με πρώτα τα πανεπιστήμια της Αμερικής, της Γαλλίας

και του Ηνωμένου βασιλείου. Έτσι, φοιτητές από όλο τον κόσμο παίρνουν πειραματικές τιμές χαρακτηριστικών ηλεκτρικών παραμέτρων του φ/β συστήματος, εκτελώντας πειραματικές μετρήσεις για τα αντίστοιχα μαθήματα των σπουδών τους έτσι ώστε ο αριθμός των χρηστών του ΑΕΦ να έχει ξεπεράσει τους 10500 (Φεβρ. 2025).

Τέλος, σε συνεργασία του Εργαστήριο Ήπιων Πηγών Ενέργειας του ΠαΔΑ με το Royal Institute of Technology στη Στοκχόλμη (ΚΤΗ) (ένα από τα καλύτερα πανεπιστήμια παγκοσμίως, με αριθμό κατάταξης 74 in QS World University Rankings 2025), έχει αναπτυχθεί η εκπαιδευτική πλατφόρμα Learnify (<https://time.learnify.se/h>), στην οποία συμπεριλαμβάνεται το ΑΕΦ του ΠαΔΑ καθώς και το εκπαιδευτικό υλικό που το συνοδεύει. Από την πλατφόρμα αυτή (Εικόνα 2) μπορεί ο φοιτητής να επιλέξει εργαστηριακές ασκήσεις, οι οποίες σε συνδυασμό με θεωρία, ερωτήσεις και βίντεο που περιέχονται μπορεί να ολοκληρώσει ένα πανεπιστημιακό μάθημα, και αν η ηλεκτρονική βαθμολογία που πετύχει είναι ικανοποιητική, να λάβει αντίστοιχες πιστωτικές μονάδες αλλά και να προτείνει βελτιώσεις.



Εικόνα 2

Η δράση αυτή συμβάλλει στην ένταξη διαφόρων ομάδων που υπο-εκπροσωπούνται στην κινητικότητα. Συνεπώς, φοιτητές ή καθηγητές με προβλήματα κινητικότητας ή γενικά αναπηρίες από διάφορα μέρη του κόσμου, μπορούν να συμμετέχουν στο εργαστηριακό περιβάλλον. Επίσης, φοιτητές που τα Ιδρύματά τους δεν διαθέτουν εργαστηριακή υποδομή ή οι χώρες τους δεν διαθέτουν ευνοϊκές καιρικές συνθήκες, μπορούν να εκτελέσουν τα πειράματα αυτά στον ελεύθερο χρόνο τους και στη συνέχεια να αναλύσουν τα αποτελέσματα κατανοώντας πλήρως την αντίστοιχη θεωρία. Η μέθοδος αυτή ανοίγει νέους δρόμους στην εκπαιδευτική και μαθησιακή διαδικασία και δίνει στον πειραματιζόμενο την αίσθηση της άμεσης επαφής με τα όργανα και γενικά με το πείραμα.

Δεδομένου ότι όλα τα εργαστηριακά πειράματα και η θεωρία ανήκει στη θεματική ενότητα της τεχνολογίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που από την φύση τους είναι φιλοπεριβαλλοντικές, κάθε φοιτητής που αναλαμβάνει την διεξαγωγή αυτών των πειραματικών εργασιών και τη μελέτη της αντίστοιχης θεωρίας, αποκτά ενεργειακή-περιβαλλοντική συνείδηση που του διασφαλίζει οικολογικές πρακτικές στην καθημερινή του ζωή και στις μετακινήσεις του.