

# Τρίτη Ετήσια Έκθεση του INSTEM

Tricia Alegria Jenkins, University of Liverpool

Σεπτέμβριος 2015

## Συνοπτική παρουσίαση

Στην τρίτη ετήσια έκθεση παρουσιάζεται η εξέλιξη των εργασιών μέσα στην κοινοπραξία INSTEM. Πρέπει να σημειωθεί ότι στο διάστημα υλοποίησης του έργου, η ένταξη της θεματικής “Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία (RRI)” στο πρόγραμμα Horizon 2020 έφερε αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζονται τα χρηματοδοτούμενα Ευρωπαϊκά έργα σε σχέση με τον αντίκτυπό τους, σε επίπεδο πολιτικής και πράξης.

Το έργο INSTEM έχει επικεντρωθεί στην Διερευνητική Μέθοδο Διδασκαλίας και Μάθησης (ΔΜ&ΔΜ) ως όχημα για αλλαγές στα σχολεία και τα εκπαιδευτικά συστήματα, κυρίως μέσω της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Ωστόσο στον πυρήνα του είναι η αλλαγή των πρακτικών που απαιτούνται έτσι ώστε να αποτελέσει ο μαθητής το κέντρο της εκπαίδευσης στις θετικές επιστήμες.

Τα έργα τα οποία αποτέλεσαν το αντικείμενο ανασκόπησης στο INSTEM υλοποιήθηκαν από εταίρους από όλη την Ευρώπη και η γνώση που αποκτήθηκε δεν αναφέρεται σε ένα συγκεκριμένο σύστημα ή χώρα. Η ανάλυσή μας μπορεί να συνοψιστεί στις εξής τρεις αλληλένδετες κατηγορίες συμπερασμάτων:

## Πρακτικές: Χρειάζεται να...

- Δείξουμε ιδιαίτερη προσοχή στην αναγνώριση των ποικιλόμορφων ικανοτήτων και χαρακτηριστικών των νέων ως μαθητές και υπεύθυνοι πολίτες
- Ακούσουμε περισσότερο τις απόψεις των μαθητών και να δράσουμε αναλόγως
- Δώσουμε περισσότερες ευκαιρίες στους εκπαιδευτικούς να μαθαίνουν από τα αποτελέσματα της έρευνας και από τη μεταξύ τους συνεργασία

## Έργα (projects): Χρειάζεται να...

- Αυξήσουμε τη συνεργασία και την ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των έργων
- Εστιάσουμε περισσότερο σε ρεαλιστικά αποτελέσματα
- Βοηθήσουμε τα έργα να γίνουν πιο ευέλικτα στο σχεδιασμό τους, εμπλέκοντας ενδιαφερόμενους φορείς και άτομα στη διαδικασία
- Συμβάλλουμε στη μακροπρόθεσμη διάχυση των αποτελεσμάτων / δραστηριοτήτων

## Πολιτικές: Χρειάζεται να...

- Ενδυναμώσουμε τις ικανότητες των εκπαιδευτικών μέσω της μείωσης των χρονικών περιορισμών
- Αυξήσουμε τη σταθερότητα των εκπαιδευτικών συστημάτων για την επιτυχή

προώθηση των αλλαγών

- Δουλέψουμε με μακροπρόθεσμες αρχές καθώς και με βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις

## Ιστορικό

Στη διάρκεια του έργου INSTEM πραγματοποιήθηκαν εννέα Εθνικές Συναντήσεις Εργασίας (workshops) και Μελέτες Περίπτωσης (case studies). Ο σκοπός των Μελετών ήταν να διαδώσουν επιτυχημένες στρατηγικές για την αξιοποίηση των γνώσεων που προέκυψαν από το έργο. Τα παραπάνω αποτελέσματα σε συνδυασμό με αυτά της τελικής συνδιάσκεψης του Φράϊμπουργκ, στη Γερμανία τον Ιούνιο του 2015, έχουν χρησιμοποιηθεί ως βάση αυτής της Τρίτης Ετήσιας Έκθεσης.

Στο πλαίσιο της συνδιάσκεψης του Φράϊμπουργκ, ολόκληρη η ομάδα του έργου συζήτησε, μεταξύ άλλων, τον αντίκτυπο των διαφόρων παραμέτρων του INSTEM τις αρχικές 'Προτάσεις' του έργου που περιλαμβάνονταν στην Έκθεση Ανασκόπησης (State of the Art). Η τρίτη ετήσια έκθεση συνδυάζει αυτές τις Προτάσεις με παραδείγματα που εμπεριέχονται στις Εθνικές Μελέτες Περίπτωσης. Η πλήρης Έκθεση Ανασκόπησης βρίσκεται στον σύνδεσμο:

[http://instem.tibs.at/sites/instem.tibs.at/files/upload/State%20of%20the%20Art%20Report\\_0.pdf](http://instem.tibs.at/sites/instem.tibs.at/files/upload/State%20of%20the%20Art%20Report_0.pdf)

Ο σκοπός της Έκθεσης Ανασκόπησης ήταν να προσδιορίσει το μακροπρόθεσμο αντίκτυπο και τη βιωσιμότητα των αποτελεσμάτων των έργων και να παρέχει μια εικόνα της τρέχουσας κατάστασης στην εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες που βασίζεται στην διερευνητική μάθηση σε συστήματα διαφόρων χωρών της ΕΕ που μέχρι τότε δεν ήταν διαθέσιμη (συμπεριλαμβανομένων δύο περιφερειών στο εσωτερικό μιας χώρας) και να διατυπώσει μια σειρά προτάσεων για την επίτευξη προόδου στο μέλλον.

Η Έκθεση βασίζεται κυρίως σε ανασκόπηση αναλύσεις εγγράφων και συνεντεύξεις. Σε κάθε χώρα / περιοχή της κοινοπραξίας INSTEM πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση, λαμβάνοντας υπόψη τις πολιτισμικές ιδιαιτερότητες. Οι στόχοι της ανασκόπησης ήταν:

- Να διερευνήσει την τρέχουσα κατάσταση στην κάθε χώρα / περιοχή αναφορικά με την εκπαιδευτική καινοτομία (λαμβάνοντας υπόψη τη χρήση της Διερευνητικής Μεθόδου Διδασκαλίας, θέματα ισότητας των φύλων, και διαθέσιμες υπηρεσίες επαγγελματικού προσανατολισμού στις επιστήμες)
- Να διερευνήσει το πώς και σε ποιο βαθμό χρησιμοποιούνται η γνώση και τα εργαλεία που διαθέτει το έργο (ανάλυση βασισμένη σε αξιολογήσεις κειμένων και συνεντεύξεις, σύμφωνα με τις πολιτισμικές ιδιαιτερότητες)
- Να προσδιοριστούν οι βασικοί φορείς που πρέπει να απευθυνθούμε κατά τη διάρκεια του έργου για να εξασφαλιστεί ότι τα αποτελέσματα είναι χρήσιμα και αποτελεσματικά.

Η Έκθεση Ανασκόπησης βασίστηκε πάνω στη γνώση που συγκέντρωσαν προηγούμενα έργα βασισμένα στη Διερευνητική Μέθοδο διδασκαλίας και μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες (ΔΜΦΕ/IBSE) που χρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή

από το 2007 έως σήμερα. Η έκθεση εστιάζει στη μακροπρόθεσμη επίδραση και βιωσιμότητα των αποτελεσμάτων αυτών των ευρωπαϊκών έργων, αποσκοπώντας να συμβάλλει στην αποσαφήνιση των στόχων για μελλοντική χρηματοδότηση έργων σε ευρωπαϊκό, εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Στο πλαίσιο της Έκθεσης η ΔΜΦΕ ορίζεται ως μια διδακτική / μαθησιακή προσέγγιση που στηρίζεται σε διαδικασίες παρατήρησης και διερεύνησης του φυσικού και υλικού κόσμου. Οι διαδικασίες αυτές ενθαρρύνουν τους μαθητές να εξερευνούν μόνοι τους τα φυσικά φαινόμενα, να θέτουν ερωτήματα και να αναζητούν ερμηνείες. Η Διερευνητική Μέθοδος μάθησης και διδασκαλίας χρησιμοποιεί παρόμοιες μεθόδους και διαδικασίες με την (πραγματική) επιστημονική έρευνα. Οι εννέα Εθνικές συναντήσεις Εργασίας και οι Μελέτες Περίπτωσης που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του έργου INSTEM φωτίζουν συγκεκριμένες πτυχές της Έκθεσης Ανασκόπησης και απηχούν τις προτάσεις της.

Οι 10 Προτάσεις της Έκθεσης Ανασκόπησης ήταν:

**Πρόταση 1:** Θα πρέπει να προσδιοριστεί ένα πλάνο / σχέδιο για την ευρωπαϊκή πορεία που θα φέρει εκπαιδευτική αλλαγή μέχρι το 2050 (τουλάχιστον έως το 2020). Αυτό θα πρέπει να βασίζεται στη συμμετοχή όλων των κοινωνικών φορέων και των άμεσα ενδιαφερόμενων (μαθητές, εκπαιδευτικοί, γονείς, εκπαιδευτικές υπηρεσίες, κυβερνήσεις, επιχειρήσεις, μέσα ενημέρωσης, κλπ).

**Πρόταση 2:** Η ουσιαστική συμμετοχή των ενδιαφερόμενων ατόμων και φορέων απαιτεί την ανάπτυξη υποστηρικτικών δομών (π.χ. κοινότητες πρακτικής), που επιτρέπουν στα άτομα να αποκτήσουν εμπιστοσύνη, το θάρρος της γνώμης τους, και την βεβαιότητα ότι η συμβολή τους είναι σεβαστή και χρήσιμη. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς.

**Πρόταση 3:** Για να την ουσιαστική συμμετοχή όλου του φάσματος των εμπλεκόμενων κοινωνικών φορέων, υπάρχει ανάγκη για καλύτερο συγχρονισμό μεταξύ των πολιτικών και των δράσεων / πρακτικών όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια), και των προγραμμάτων χρηματοδότησης.

**Πρόταση 4:** Τα παιδιά, ως μελλοντικοί επιστήμονες, θα πρέπει να βρουν διεπιστημονικές λύσεις για να αντιμετωπίσουν πραγματικές κοινωνικές προκλήσεις. Για μπορέσουν να αντιληφθούν την επιστήμη μέσα από την καθημερινή τους ζωή, καθώς και πιθανές ευκαιρίες σταδιοδρομίας, θα πρέπει να είναι σε θέση να ανακαλύψουν διεπιστημονικές διασυνδέσεις, μακριά από μοντέλα «γραμμικής» μάθησης.

**Πρόταση 5:** Η προώθηση των μαθηματικών και φυσικών επιστημών θα πρέπει να στηρίζεται σε ίσες διδακτικές ευκαιρίες για μαθητές όλων των επιπέδων, με ιδιαίτερη έμφαση στις ανάγκες μειονοτήτων, όπως αυτές ορίζονται σε κάθε περιοχή και περίπτωση. Ο αποκλεισμός συγκεκριμένων ομάδων είναι ένα θέμα που πρέπει να αντιμετωπιστεί από νωρίς.

**Πρόταση 6:** Μια πιο «ανοιχτή» ερμηνεία της έννοιας ‘καινοτομία’ μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας επιστημονικά εγγράμματης κοινωνίας, με

**αποτέλεσμα περισσότερες ευκαιρίες εκπαίδευσης και σταδιοδρομίας, κοινωνική επιχειρηματικότητα και δημιουργικότητα.**

**Πρόταση 7:** Για να εφοδιαστούν οι μελλοντικοί ερευνητές με τις απαιτούμενες δεξιότητες, υπάρχει ανάγκη για μεγαλύτερη συνέργεια και αλληλεπίδραση μεταξύ του εκπαιδευτικού συντονισμού, υποστήριξης και έρευνας. Αυτό απαιτεί την ανάληψη ευθύνης των κοινωνικών φορέων, όσον αφορά στη δική τους σφαίρα επιρροής.

**Πρόταση 8:** Η εκθετική αύξηση των τεχνολογικών δυνατοτήτων σημαίνει ότι σύντομα θα υπάρχει επιτακτική ανάγκη για μια πιο ανοιχτή, ευέλικτη και καινοτόμο προσέγγιση στα εκπαιδευτικά συστήματα - αυτό περιλαμβάνει την ανανέωση των πηγών και των υλικών για την τάξη.

**Πρόταση 9:** Η ανάπτυξη της Ανοιχτής Επιστήμης (Open Science) που περιλαμβάνει με τη συμμετοχή των παιδιών, των σχολείων και του κοινού στις ερευνητικές διαδικασίες, επιτρέπει από μόνη της ένα συμμετοχικό μοντέλο μάθησης και διδασκαλίας, που αναμένεται να αυξήσει τις φιλοδοξίες και το ενδιαφέρον των νέων για τις επιστήμες.

**Πρόταση 10:** Η έννοια της διάδοσης πρέπει να αναπτυχθεί για να συμπεριλάβει την ενεργό συμμετοχή όλων των κοινωνικών φορέων στη διαδικασία της αλλαγής, για παράδειγμα, από τις άμεσες διασυνδέσεις των ευρημάτων των έργων με τις περιφερειακές και εθνικές πολιτικές και τα σχολεία που θα λειτουργήσουν ως όχημα για τη συμμετοχή του κοινού στην επιστήμη.

### **Θέματα για προβληματισμό**

Κατ' αρχήν, εκτιμήθηκε ότι οι αρχικές Προτάσεις της Έκθεσης Ανασκόπησης επιβεβαιώθηκαν κατά τη διάρκεια του έργου. Είχαν ευνοϊκή αποδοχή τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, όπως διαπιστώθηκε μέσω της κοινοποίησης τους στα πλαίσια των εθνικών συναντήσεων εργασίας, καθώς και από ανεπίσημη ανατροφοδότηση κυρίως σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Επιπλέον, η Έκθεση Ανασκόπησης αναφέρεται στην πρόσφατη έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με τίτλο "Science education for responsible citizenship (Hazelkorn et al. 2015).

Από τις συζητήσεις που έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια του έργου, η κοινοπραξία έκρινε ότι οι φορείς της αλλαγής είχαν γίνει πιο ευδιάκριτοι, από άποψη τεχνολογικής ανάπτυξης, δημογραφικών αλλαγών και εννοιών της επιστημονικής επίδρασης. Σχετίζοντας όλες αυτές τις συνιστώσες με τις εκπαιδευτικές ανάγκες των νέων ανθρώπων, η ανάγκη για αλλαγή γίνεται όλο πιο ξεκάθαρη και επιτακτική.

Επίσης, καθώς ο ρυθμός των αλλαγών επιταχύνεται, η ανάγκη για ορθολογισμό από την πλευρά των υπευθύνων χάραξης πολιτικής, καθώς και η συμμετοχή του κοινού απαιτείται όλο και περισσότερο, τόσο για την ανάπτυξη πολιτικών όσο και πρακτικών. Αυτό τονίζει τις δυνητικά αντικρουόμενες απαιτήσεις του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού με τη βραχυπρόθεσμη ευελιξία.

Σε πολλές χώρες η εκπαιδευτική πολιτική θα μπορούσε να θεωρηθεί τόσο σαν «πολιτική αψιμαχία» όσο και σαν «πολιτικά ακανθώδες ζήτημα» αφήνοντας σαν παρακαταθήκη γενεές εκπαιδευτικής πολιτικής που επηρεάζουν τη διαδικασία παροχής

εκπαίδευσης.

Σύμφωνα με την σύμβαση για τα Ευρωπαϊκά Δικαιώματα του Παιδιού και τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τα Δικαιώματα του Παιδιού, η πρόσβαση στην εκπαίδευση είναι ένα βασικό δικαίωμα. Υπάρχει, επίσης, η αναγνώριση του δικαιώματος να ακούγεται η φωνή των μαθητών, ωστόσο, το δικαίωμα αυτό δεν έχει ακόμη ληφθεί πλήρως υπόψη στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής πολιτικής.

### **Απόσπασμα από την Ιταλική εθνική μελέτη περίπτωσης:**

*Οι ιδέες της συνυπευθυνότητας, της κυριότητας και της συνέπειας επίσης αναδείχθηκαν ως κύρια χαρακτηριστικά σε ένα άλλο δομικό πλαίσιο σε μια συστημική θεώρηση του σχολείου και της διδασκαλίας.*

*Ενώ μερικές περιπτώσεις που μελετήθηκαν από το έργο TRACES εστίαζαν συγκεκριμένα σε θέματα που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση μεταξύ του σχολείου, της κοινότητας και των τοπικών κοινωνικοοικονομικών και πολιτισμικών ιδιαιτεροτήτων, άλλες μελέτες και οι συναντήσεις εργασίας που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του τελικού συνεδρίου απέδειξαν ότι όλα αυτά παίζουν σημαντικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο διδάσκεται η επιστήμη στα σχολεία.*

*Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στο ερευνητικό μας πρόγραμμα φάνηκε να υποστηρίζουν την ιδέα ότι το σχολείο θα πρέπει να θεωρηθεί ως ένας συλλογικός θεσμός στον οποίο θα πρέπει να συμμετέχουν εκπαιδευτικοί, οικογένειες μαθητών και άλλα μέλη της κοινότητας.*

*Η ιδέα της κυριότητας και της συνυπευθυνότητας αντιστοιχούν από τη μία πλευρά στην οπτική του σχολείου ως αναπόσπαστο μέρος της κοινότητας. Ένα αποτελεσματικό σχολείο θα πρέπει να είναι ευέλικτο στις ανάγκες και τον πολιτισμό της κοινότητας μέσα στην οποία λειτουργεί και με την οποία χρειάζεται να έχουν αμοιβαία αναγνώριση κανόνων, αξιών, και οραμάτων. Από την άλλη πλευρά, η κοινότητα θα πρέπει να θεωρηθεί ως αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας μάθησης και θα πρέπει να αναλάβει τις ευθύνες της σε ό,τι συμβαίνει στο σχολείο.*

*Το έργο των εκπαιδευτικών είναι πιο πιθανό να έχει αντίκτυπο στους μαθητές, εάν η μαθησιακή διαδικασία υποστηρίζεται από τις οικογένειες και γενικότερα από την τοπική κοινότητα και αν ο ρόλος του σχολείου στην κοινότητα αναγνωρίζεται και εκτιμάται.*

*Η υποστήριξη της κοινότητας γίνεται ακόμα πιο αποφασιστική, όταν το σχολείο έχει δεσμευτεί να εφαρμόσει καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις.*

Η έννοια της συνυπευθυνότητας από όλους τους φορείς έχει αναδειχθεί ως ένα σημαντικό θέμα στις συναντήσεις εργασίας και στις μελέτες περίπτωσης, στις οποίες συμμετείχαν νέοι, εκπαιδευτικοί, εκπαιδευτές εκπαιδευτικών, η ευρύτερη κοινότητα, καθώς και υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής. Οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να επιτευχθεί η συνυπευθυνότητα είναι στο επίκεντρο των συζητήσεων για Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία. Ωστόσο, η υπευθυνότητα συνδέεται άμεσα με την ιδέα της κυριότητας από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, τόσο στην εκπαιδευτική πολιτική όσο και στις πρακτικές.

Η σχέση μεταξύ ευθύνης και εμπιστοσύνης ήταν ένα θέμα που επίσης πρόκυπτε συχνά στις συζητήσεις. Οι ομοιότητες μεταξύ της διερευνητικής μάθησης των παιδιών στην τάξη και των Αναστοχαστικών Πρακτικών των εκπαιδευτικών είναι προφανείς και υπήρχαν αρκετές περιπτώσεις όπου η Αναστοχαστική Πρακτική έδωσε τη δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς και παιδιά να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και να αναπτύξουν δεξιότητες κριτικής σκέψης. Στους νέους ανθρώπους αυτό φαίνεται να συνδέεται άμεσα με δεξιότητες απασχολησιμότητας και στους εκπαιδευτικούς έδωσε τη δυνατότητα να γίνουν πιο ευέλικτοι και στοχαστικοί. Η διαδικασία αυτή δίνει τη δυνατότητα σε ερευνητές, εκπαιδευτικούς και νέους να αναπτύξουν καινοτόμες διεπιστημονικές ερευνητικές πρωτοβουλίες.

Τα παραπάνω συνάδουν και με τη γενική δεοντολογία της Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας, που έχει σαφή στόχο τη συμμετοχή και τη συνεργασία των κοινωνικών φορέων στις διαδικασίες της έρευνας και της καινοτομίας, προκειμένου να ευθυγραμμιστούν τόσο οι διαδικασίες όσο και τα αποτελέσματα τους με τις αξίες, τις ανάγκες και τις προσδοκίες της κοινωνίας.

Αν θεωρήσουμε την εκπαίδευση ως μια διαδικασία έρευνας και καινοτομίας για το κάθε παιδί, και αναγνωρίσουμε τα παιδιά ως κοινωνικούς φορείς, τότε η έννοια της συνυπευθυνότητας γίνεται μια βασική πτυχή της εκπαιδευτικής πολιτικής και πρακτικής.

Ωστόσο η ανάληψη της ευθύνης αποτελεί μια πρόκληση, δεδομένου ότι απαιτεί την εμπιστοσύνη του κάθε ατόμου στις ικανότητες του, και στην αναγνώριση ότι είναι αξιόλογες, σεβαστές και έχουν αντίκτυπο. Από την πλευρά της εταιρικής σχέσης, υπήρξε συνεπής υποστήριξη για την ανάγκη να καταστεί δυνατή, ιδιαίτερα στους εκπαιδευτικούς, μια διαδικασία προβληματισμού. Πολλά από τα έργα ενεργοποίησαν και υποστήριξαν Κοινότητες Πρακτικής, οι οποίες προσφέρουν τέτοιες ευκαιρίες.

#### **Απόσπασμα από την Αυστριακή εθνική μελέτη περίπτωσης:**

*Το έργο INQUIRE ήταν επιτυχές όσον αφορά την προώθηση μιας ενεργούς Κοινότητας Πρακτικής, στη οποία οι εταίροι του έργου απέδιδαν μεγάλη αξία. Οι εκπαιδευτικοί στο LFU (Πανεπιστήμιο του Innsbruck) θεώρησαν ότι η συμμετοχή τους στο πρόγραμμα INQUIRE τους προσέφερε ευκαιρίες για προβληματισμό –που δε θα είχαν σε κανονικές συνθήκες, σχετικά με τη φύση της διερευνητικής μάθησης, την αξία της μάθησης έξω από την τάξη, και τη διδασκαλία θεμάτων που σχετίζονται με τη βιοποικιλότητα και την κλιματική αλλαγή. Τέλος, εκτίμησαν την όλη εμπειρία ως προς την προσωπική επαγγελματική τους εξέλιξη, τις συνακόλουθες βελτιώσεις και τις αλλαγές που αφορούν στο εσωτερικό των ιδρυμάτων τους.*

#### **Απόσπασμα από την Νορβηγική εθνική μελέτη περίπτωσης:**

*Επαγγελματικές Κοινότητες Μάθησης: Οι εκπαιδευτικοί που συνεργάζονται με έμφαση στη βελτίωση της μάθησης και της διδασκαλίας, και στη δημιουργία νέας επαγγελματικής γνώσης, μπορούν να σχηματίσουν αυτό που ονομάζεται «επαγγελματικές κοινότητες μάθησης» (Harris & Jones, 2010). Ορίζουν την επαγγελματική κοινότητα μάθησης ως μια ομάδα αφοσιωμένων επαγγελματιών οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την αλλαγή και τη βελτίωση εντός, μεταξύ και διαμέσου των σχολείων, που θα ωφελήσει άμεσα τους μαθητές.*

Σύμφωνα με τους Vescio, Ross & Adams (2008), οι κοινότητες μάθησης στηρίζονται σε δύο

παραδοχές: Πρώτον, ότι η γνώση βρίσκεται στις καθημερινές εμπειρίες των εκπαιδευτικών και γίνεται καλύτερα κατανοητή μέσω της κριτικής σκέψης και της συνεργασίας με άλλους που μοιράζονται τις ίδιες εμπειρίες. Δεύτερον, ότι η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευτικών στις επαγγελματικές κοινότητες μάθησης θα αυξήσει τις επαγγελματικές τους γνώσεις και θα βελτιώσει την μάθηση των μαθητών.

Οι Bolam et al. (2005) περιγράφει τις επαγγελματικές κοινότητες μάθησης ως κοινότητες στις οποίες οι εκπαιδευτικοί και η διοίκηση ενός σχολείου διαρκώς αναζητούν και να μοιράζονται γνώσεις, και ενεργούν σύμφωνα με αυτές. Θεωρούν τα ακόλουθα στοιχεία ως βασικά χαρακτηριστικά της αποτελεσματικότητας των επαγγελματικών κοινοτήτων μάθησης: τις κοινές αξίες και όραμα, τη συλλογική ευθύνη, την αναστοχαστική επαγγελματική έρευνα, τη συνεργασία και τη κοινωνική ένταξη. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι η συμβολή της σχολικής ηγεσίας και διοίκησης είναι απαραίτητη για να είναι αποτελεσματικές οι επαγγελματικές κοινότητες μάθησης.

Αν και η υποστηρικτική ηγεσία είναι σημαντική, αποτελεί μέρος του εξωτερικού περιβάλλοντος της εκπαιδευτικής κοινότητας. Η ηγεσία στο πλαίσιο των επαγγελματικών κοινοτήτων μάθησης είναι συνήθως κατανεμημένη. Είναι στα χέρια των εκπαιδευτικών που εργάζονται μαζί σε ένα κοινό χώρο διερεύνησης. Η κατανεμημένη ηγεσία παρέχει την υποδομή που συνενώνει την κοινότητα (Harris & Jones, 2010, 174).

Από πολλές απόψεις, οι επαγγελματικές κοινότητες μάθησης στα σχολεία μπορεί επίσης να θεωρηθούν αυτό που ο Wenger (1998) περιγράφει ως κοινότητες πρακτικής: "ομάδες ανθρώπων που συμμαρύνονται για μια ανησυχία, μια σειρά από προβλήματα, ή πάθος για ένα θέμα, και οι οποίοι εμβαθύνουν τη γνώση και την εμπειρία τους αλληλοεπιδρώντας σε συνεχή βάση". Οι Borko κ.ά.. (2010: 548) υποστηρίζουν ότι το νέο όραμα των επαγγελματικών κοινοτήτων μάθησης ως μιας δομής για την επαγγελματική ανάπτυξη είναι στενά συνδεδεμένη με μια πρόσκληση για εκπαιδευτική μεταρρύθμιση..

### Απόσπασμα από την Ρουμανική Μελέτη Περίπτωσης:

Για να συντονίσουμε μια εθνική κοινότητα πρακτικής σε σχέση με τις ΔΜΦΕ αναπτύξαμε:

- μια συνεργατική πλατφόρμα (<http://81.181.130.13/ibest/>), μέσω της οποίας οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συμμετέχουν σε κοινά, εθνικού επιπέδου, σχολικά έργα όπως: «Έρχεται η Άνοιξη», «Ο Καιρός και οι παράμετροι του», «Ηχορύπανση», «Η ποιότητα του νερού» και «Κίνδυνοι από την ακτινοβολία UV».
- μια πλατφόρμα διαδικτυακής μάθησης (e-learning) (<http://81.181.130.13/teachscience/>), μέσω της οποίας διατίθενται μαθησιακές ενότητες για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών
- μια εικονική βιβλιοθήκη, μέσω της οποίας οι εκπαιδευτικοί μπορούν να έχουν πρόσβαση σε μαθησιακές ενότητες που είτε αναπτύχθηκαν σε συνεργασία με Ρουμάνους καθηγητές φυσικών επιστημών, ή είναι μεταφράσεις εκπαιδευτικών εννοιών ευρωπαϊκών και αμερικανικών έργων.

Η έλλειψη συνοχής ως προς την διδακτική προσέγγιση των φυσικών επιστημών μεταξύ πρωτοβάθμιας, δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ήταν επίσης ένα συχνά επαναλαμβανόμενο θέμα στη συνδιάσκεψη και στις εθνικές συναντήσεις εργασίας.

Η ανάπτυξη σχολικών αναλυτικών προγραμμάτων στις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τα Μαθηματικά και τη Μηχανική (ΦΕΤΜΜ / STEM) και η ευθυγράμμισή τους

με την τριτοβάθμια διδασκαλία και έρευνα, πρέπει να καθορίζονται τόσο από τοπικά όσο και από εθνικά κριτήρια. Ωστόσο, δεδομένου του ευρωπαϊκού και παγκόσμιου χαρακτήρα της επιστημονικής έρευνας και καινοτομίας, κατά τον σχεδιασμό των σχολικών αναλυτικών προγραμμάτων θα πρέπει να συνυπολογίζονται οι εξελίξεις στην τριτοβάθμια έρευνα, διδασκαλία και μάθηση.

### **Απόσπασμα από την Τουρκική εθνική μελέτη περίπτωσης:**

*Στην Τουρκία, τα αναλυτικά προγράμματα των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών άλλαξαν το 2005 και τροποποιήθηκαν πάλι πρόσφατα, το 2013. Τα αναλυτικά προγράμματα συντάχθηκαν από το Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας της Τουρκίας (TUBITAK) και το Υπουργείο Παιδείας.*

*Έγιναν αρκετές προσπάθειες να συνδεθούν οι προτάσεις ευρωπαϊκών έργων σε θέματα ΔΜΦΕ με τις εξελίξεις της εθνικής πολιτικής. Στη νέα διδακτέα ύλη για τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά, έχει συμπεριληφθεί (σε διαφορετικό βαθμό) η διερευνητική μέθοδος μάθησης ή στοιχεία της. Έμφαση έχει δοθεί στο ρόλο του μαθητή, στην αυξημένη δραστηριότητα του, στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επιστημονικής διαδικασίας και διερεύνησης. Αυτές οι εξελίξεις θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως αντίκτυπος των έργων που χρηματοδοτεί η ΕΕ στη ΔΜΦΕ. Τα σημαντικότερα προτερήματα των νέων αναλυτικών προγραμμάτων είναι ότι στοχεύουν στην προώθηση της χρήσης της ΔΜ Δ&Μ και της χρήσης εναλλακτικών στρατηγικών αξιολόγησης. Η ΔΜΦΕ σε περιλαμβάνεται σε κάποιο βαθμό στα αναλυτικά προγράμματα των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών. Αυτό όμως που δεν προσδιορίζεται ρητά στα προγράμματα είναι τι σημαίνει η ένταξη της ΔΜΦΕ στην πράξη. Τα νέα προγράμματα χρησιμοποιούν εναλλακτικά εργαλεία αξιολόγησης, καθώς επίσης και διαμορφωτική, μαζί με άλλα είδη αξιολογήσεων. Παρ' όλα αυτά, όπως αναφέρουν οι συμμετέχοντες στη συνάντηση, οι καθηγητές βρίσκονται υπό πίεση, επειδή οι γονείς ζητούν από τους εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν εργαλεία αξιολόγησης που προετοιμάζουν τους μαθητές για τις εξετάσεις που θα δώσουν. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί προτιμούν να χρησιμοποιούν τον παραδοσιακό τρόπο αξιολόγησης. Μία από τις ελλείψεις των νέων αναλυτικών προγραμμάτων είναι ότι μερικά δεν παρέχουν 'οδηγό' για τον εκπαιδευτικό. Επομένως, οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν έχουν επαρκή βοήθεια για την υλοποίηση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων. Οι εκπαιδευτικοί 'μένουν μόνοι τους' γεγονός που δίνει την ελευθερία σε ορισμένους να χρησιμοποιήσουν τη δημιουργικότητά τους στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών.*

Κατά τη διάρκεια του 2014, οι απόψεις των νέων εισακούστηκαν ως μέρος μιας σειράς εργαστηρίων που διεξήχθησαν σε 20 διαφορετικές χώρες, στα πλαίσια του έργου SiS Catalyst. (SiS Catalyst: Τα Παιδιά ως Φορείς Αλλαγής στην Επιστήμη και στην Κοινωνία 7<sup>ο</sup> Πλαίσιο, SiS-2010-26663) <http://www.siscatalyst.eu>. Συναντήσεις εργασίας με τίτλο «Τι Προτείνουμε» έδωσε την ευκαιρία σε ομάδες παιδιών από 10 έως 16 ετών να προβληματιστούν σχετικά με την εκπαίδευση και να κάνουν προτάσεις σχετικά με τις διάφορες πτυχές της επιστήμης και της κοινωνίας, καθώς και για την πρόσβαση στη γνώση.

Οι νέοι θεωρούν τη μαθησιακή προσέγγιση «hands-on που συνδέεται με τον πραγματικό κόσμο», ως βασική προτεραιότητα. Η διδασκαλία που βασίζεται στη ΔΜΦΕ προσφέρει ακριβώς αυτό. Ένα από τα βασικά μηνύματα του έργου SiS Catalyst είναι ότι τα παιδιά είναι κοινωνικοί φορείς, και μάλιστα κρίσιμοι φορείς για το μέλλον. Ωστόσο, σπανίως συμπεριλαμβάνονται στο σχεδιασμό πολιτικής, ακόμα και όταν το θέμα τα αφορά



άμεσα. Το να προσαρμοστεί το αναλυτικό πρόγραμμα, όχι μόνο στο ισχύον πλαίσιο αλλά και στη μελλοντική άγνωστη πραγματικότητα της ζωής των παιδιών μας είναι κεντρική εκπαιδευτική πρόκληση.

### **Απόσπασμα από την Ελληνική εθνική μελέτη περίπτωσης:**

*Όλοι οι εταίροι συνεργάστηκαν προκειμένου να εντοπίσουν, αξιολογήσουν και προωθήσουν καινοτόμες πρακτικές διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στις χώρες τους, και για να οικοδομηθεί μια κοινότητα εκπαιδευτικών των φυσικών επιστημών που θα μοιράζονται τις εμπειρίες και μεθοδολογίες τους σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Εκτός από την παρουσίαση των αποτελεσμάτων του έργου STENCIL, διέδιδαν επίσης σχετικά έργα και εμπειρίες της διδακτικής των φυσικών επιστημών σε άλλες χώρες και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.*

*Οι προσπάθειες του έργου STENCIL εστίασαν στην προώθηση της ευρωπαϊκής διάστασης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών και στο συσχετισμό με τα αποτελέσματα άλλων έργων προκειμένου να ξεπεραστεί η επικρατούσα αντίληψη των 'μεμονωμένων' έργων. Το STENCIL παρείχε στους εκπαιδευτικούς και στα σχολεία ένα "παράθυρο" στη διδακτική των φυσικών επιστημών στην Ευρώπη, δίνοντας τους έτσι την ευκαιρία να ρίξουν μια ματιά έξω από τους τοίχους της τάξης και του σχολείου, ως σημαντικό βήμα για την αναθεώρηση των τρόπων διδασκαλίας τους.*

Συχνά θεωρείται ότι τα θέματα ΦΕΤΜΜ / STEM δεν έχουν σχέση με το θέμα της κοινωνικής ένταξης, όμως στην πραγματικότητα είναι άρρηκτα συνυφασμένα. Ο ρόλος των επιστημόνων ως υπεύθυνοι πολίτες πρέπει να εξεταστεί στο ευρύτερο πλαίσιο, πέρα από τα παραδοσιακά όρια των επιστημονικών κλάδων. Η ανάπτυξη της διεπιστημονικής προσέγγισης της επιστήμης, η οποία βρίσκεται στο επίκεντρο της ατζέντας του προγράμματος «Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία», δεν μπορεί να συμβεί χωρίς τη συμβολή όλων των φορέων της κοινωνίας.

Τα ζητήματα αυτά είναι βαθιά ριζωμένα στην κοινωνία μας, με τάση μάλιστα να υποεκπροσωπούνται στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, έρευνα και καινοτομία, αλλά πρέπει να αντιμετωπιστούν από πολύ μικρή ηλικία. Πρωτοβουλίες όπως το ECHO Junior Academy στην Ολλανδία αντιμετωπίζουν τέτοια θεμελιώδη ζητήματα από τη νεαρή ηλικία, για παιδιά που επί του παρόντος είναι δύσκολο να προχωρήσουν στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ο στόχος του ECHO Junior Academy πέρα από μια εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και την ανάπτυξη ειδικών ακαδημαϊκών δεξιοτήτων, περιλαμβάνει επίσης και την ενδυνάμωση των νέων στα πλαίσια της δική τους πολιτιστικής ταυτότητας <http://www.echo-net.nl/#!junior-academy/c7kn>

### **Απόσπασμα από την Ιρλανδική Μελέτη Περίπτωσης:**

*Στην Ιρλανδία, οι εκπαιδευτικοί δεν υποχρεούνται να παρακολουθήσουν κάποιο πρόγραμμα διαρκούς επαγγελματικής ανάπτυξης ως μέρος της επαγγελματικής δραστηριότητας τους. Αυτό περιορίζει τη συμμετοχή στα επιμορφωτικά προγράμματα σε μια μικρή μερίδα εκπαιδευτικών που (μάλλον) ήδη ενδιαφέρονται αρκετά για καινοτομίες στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Υπάρχουν ενδείξεις από το Ιρλανδικό Εκπαιδευτικό Συμβούλιο, τον αρμόδιο φορέα για τους εκπαιδευτικούς στην Ιρλανδία, ότι κάποια μορφή διαρκούς επαγγελματικής ανάπτυξης θα είναι απαραίτητη στο μέλλον. Αυτό θα βελτιώσει σημαντικά τα ποσοστά συμμετοχής σε επιμορφωτικά*

προγράμματα στους τομείς ΦΕΤΜΜ / STEM. Η έλλειψη χρηματοδότησης –που θα επέτρεπε στους εκπαιδευτικούς να αποδεσμευτούν από τη διδασκαλία και να παρακολουθήσουν τα προγράμματα κατάρτισης, είναι ένα εμπόδιο για το χρόνο και τη συχνότητα που μπορούν να υλοποιηθούν αυτά τα προγράμματα. Προσωπικές συγκυρίες μπορεί επίσης να αποτρέπουν τους εκπαιδευτικούς να συμμετέχουν σε τέτοια προγράμματα, ακόμη και αν έχουν την επιθυμία να το πράξουν. Ως εκ τούτου στην Ιρλανδία τα επιμορφωτικά προγράμματα πρέπει να διεξάγονται εκτός των κανονικών ωρών εργασίας (δηλαδή τα σαββατοκύριακα ή τα απογεύματα) ή να αποτελέσουν μέρος της συνολικής στρατηγικής του σχολείου για την συνεχή ανάπτυξη των εκπαιδευτικών.

Ένα παράδειγμα άμεσου και συνεχούς αντίκτυπου που μπορεί να έχουν τα εν λόγω έργα είναι τα θερινά, σχολεία διάρκειας 2-3 ημερών, για εκπαιδευτικούς των φυσικών επιστημών του έργου CASTeL. Τα σχολεία αυτά (όπου από το 2011 μέχρι σήμερα έχουν συμμετάσχει πάνω από 100 εκπαιδευτικοί) αποτελούν πλέον μέρος των ετήσιων δραστηριοτήτων των εκπαιδευτικών. Τα μέλη του CASTeL έχουν εμπλουτίσει τις υφιστάμενες διδακτικές ενότητες φυσικής και χημείας των προπτυχιακών φοιτητών (και υποψήφιων εκπαιδευτικών) ώστε να περιλαμβάνουν την προώθηση, αξιολόγηση και παρουσίαση πρακτικών της ΔΜΦΕ. Αποτέλεσμα αυτών των έργων υπήρξε η διευρυμένη συμμετοχή μελών του CASTeL σε ένα ευρύτερο δίκτυο ενδιαφερομένων από τη βιομηχανία και την εκπαίδευση.

Η συλλογική επίδραση των έργων ESTABLISH και SAILS έργα στην Ιρλανδία ήταν:

- μεγαλύτερη εφαρμογή των μεθοδολογιών ΔΜΦΕ από τους καθηγητές
- μεγαλύτερη κατανόηση και ικανότητα για να χρησιμοποιούν ΔΜΦΕ στη διδασκαλία τους
- έκθεση σε ένα ευρύτερο φάσμα στρατηγικών αξιολόγησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη
- αυξημένα κίνητρα για τους μαθητές και αλληλεπίδραση στα μαθήματα των φυσικών επιστημών
- μεγαλύτερο ενδιαφέρον των μαθητών για την επιστήμη και τα σχετικά επαγγέλματα
- αυξημένη αλληλεπίδραση μεταξύ διδασκόντων και διδασκόμενων και εκείνων που χρησιμοποιούν αποτελέσματα των φυσικών επιστημών.

Η συμμετοχή στην κοινοπραξία INSTEM προσέφερε πρόσθετες ευκαιρίες για την ενίσχυση της ανταλλαγής μεταξύ των έργων και των συμμετεχόντων και οδήγησε σε αυξημένη διάδοση και αξιοποίηση των πόρων που αναπτύχθηκαν σε άλλα ΦΕΤΜΜ / STEM εκπαιδευτικά έργα.

Η κύρια γνώση που αποκτήθηκε από τη συμμετοχή σε αυτά τα ευρωπαϊκά έργα ήταν η ανάγκη θέσπισης αποτελεσματικών στρατηγικών επικοινωνίας για την εμπλοκή περισσότερων ενδιαφερομένων φορέων για τη στήριξη της καινοτομίας στη διδακτική των ΦΕΤΜΜ / STEM σε εθνικό επίπεδο. Ειδικότερα, οι προτάσεις της συνάντησης της Ιρλανδικής Εθνικής Ομάδας Εργασίας ήταν οι εξής:

- Θέσπιση πολλαπλών στρατηγικών επικοινωνίας για τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων φορέων
- Κατάλληλη χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης
- Συνεργασία με σχετικούς επαγγελματικούς φορείς

- Οργάνωση μαθητικών διαγωνισμών
- Διευκόλυνση της ανταλλαγής εκπαιδευτικών
- Συμμετοχή των γονέων / συλλόγων γονέων και κηδεμόνων/parent networks

Υπάρχει ανάγκη για πιο συνεκτικά και προσανατολισμένα στη μάθηση προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών, έτσι ώστε να αυξηθεί η εμπιστοσύνη τους και το εύρος των δράσεων σε σχέση με τη διερευνητική μάθηση.

Αρκετές από τις μελέτες περίπτωσης διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών και διερευνητικής μάθησης, και πώς αυτή επηρεάστηκε από τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτούμενα έργα. Οι σχέσεις αυτές περιλάμβαναν πολύ πρακτικές μεθόδους αμοιβαίας μάθησης, για παράδειγμα, την ανάπτυξη συστήματος πληροφοριών βασιζόμενο στο ίντερνετ με άμεσο αντίκτυπο στην εκπαιδευτική πολιτική, σαν συνέπεια συμμετοχής σε ευρωπαϊκό έργο.

### **Άλλο ένα απόσπασμα από την Ιρλανδική Μελέτη Περίπτωσης**

Η συμμετοχή σε αυτά τα δύο προγράμματα οδήγησε σε αυξημένη αλληλεπίδραση με παρόμοια έργα, π.χ. το ESTABLISH προσκάλεσε το έργο S-TEAM στην πρώτη γενική συνέλευση του, κάτι που οδήγησε στη δημιουργία του ProCoNet (Δίκτυο Συντονιστών Έργων). Σκοπός αυτού του δικτύου ήταν να διευκολύνει την αξιοποίηση των ευρημάτων ανάμεσα στα έργα ΦΕΤΜΜ / STEM, και στη συνέχεια συμπεριλήφθηκε στους στόχους του έργου INSTEM. Η πρόταση του INSTEM είναι να δημιουργηθούν σε κάθε χώρα εθνικές ομάδες εργασίας για την ανάπτυξη στρατηγικών για τη βιώσιμη αξιοποίηση των ενοποιημένων αποτελεσμάτων διαφορετικών έργων. Αυτές οι ομάδες αποτελούνται από εκπαιδευτικούς και εκπροσώπους ενδιαφερομένων φορέων, όπως για παράδειγμα ερευνητών, σχολικής ηγεσίας, βιομηχανίας. Στην Ιρλανδία, οι κυριότεροι εμπλεκόμενοι φορείς έχουν εντοπιστεί και ενημερώνονται για τα αποτελέσματα του έργου. Επιπλέον, εκπρόσωποι τους συμμετείχαν στη συνδιάσκεψη του INSTEM στο Halle (25 - 27 Μαρτίου 2014).

Το έργο SAILS ανέπτυξε σχέσεις με άλλα έργα που εστιάζουν στην αξιολόγηση διδακτικών πρακτικών στις ΦΕΤΜΜ / STEM, π.χ. τα έργα ASSIST-Me και FaSMEd, και έκαναν κοινές παρουσιάσεις σε εκδηλώσεις και συνέδρια (στα συμπόσια NARST 2015 και Scientix 2014). Στην επόμενη συνάντηση της εθνικής Ομάδας Εργασίας του INSTEM, που θα πραγματοποιηθεί την άνοιξη του 2015 και θα επικεντρωθεί στην αξιολόγηση πρακτικών διερευνητικής μάθησης στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, θα συμβάλλουν και τα έργα FaSMEd και ASSIST-Me για πληρέστερη ενημέρωση σχετικά με τις εξελίξεις σε θέματα εθνικής εκπαιδευτικής πολιτικής στις ΦΕΤΜΜ.

### **Απόσπασμα από την Γερμανική Μελέτη Περίπτωσης**

Το SINUS (Increasing the efficiency of science and mathematics instruction) ξεκίνησε το 1998. Μαθαίνοντας από τα πρώτα πέντε χρόνια του προγράμματος SINUS, το 2003 εγκαινιάστηκε ένα ευρύτερο πρόγραμμα, το SINUS Transfer. Οι δραστηριότητες αυτού του προγράμματος είναι τώρα στην τρίτη φάση: μετά την ανάπτυξη και τη δοκιμή της στρατηγικής και των εννοιών του προγράμματος κατά την πρώτη φάση και την εμπειρία στη μεταφορά βασικών στρατηγικών σε νέους εκπαιδευτικούς στη δεύτερη φάση, το πρόγραμμα μπήκε στη φάση της διάχυσης, όπου διαδόθηκε η γνώση σε εκπαιδευτικούς και σχολεία που δεν είχαν εμπλακεί στο έργο στο παρελθόν. Η δράση αυτή δεν διεξάγεται

πιά σε εθνικό επίπεδο, αλλά και στο επίπεδο των ομοσπονδιακών κρατών.

Το SINUS έγινε διάσημο όταν αναγνωρίστηκε ως ένα πρότυπο για την ανάπτυξη Ευρωπαϊκών προγραμμάτων Διδακτικής Φυσικών Επιστημών (ΔΦΕ). Όταν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την ΔΦΕ, με επικεφαλής τον Michel Rocard, αναζητούσε το 2007 ένα μοντέλο για την ΔΦΕ, πήρε συνέντευξη από τον επικεφαλής του SINUS, Manfred Prenzel, και συμπεριέλαβε τη στρατηγική και πολιτικές του SINUS στην έκθεσή της (Science Education Now – A Renewed Pedagogy of the Future of Europe). Η Έκθεση αυτή αποτέλεσε τη βάση για να χρηματοδοτηθούν από το 7ο Πρόγραμμα Πλαίσιο με 45 εκατ. ευρώ περισσότερα από 12 προγράμματα στον τομέα της Ευρωπαϊκής ΔΦΕ. Εξέχοντα παραδείγματα αποτελούν τα έργα, ESTABLISH, SysCatalist, S-Team, PROFILES, SAILS, κ.λπ.

Σε εθνικό επίπεδο, το έργο SINUS δεν επηρέασε μόνο πολλούς εκπαιδευτικούς των θετικών επιστημών, επιμορφωτές εκπαιδευτικών και ερευνητές. Ερευνητές που συμμετείχαν στο πρόγραμμα εξελίχθηκαν σε κορυφαίους ερευνητές στον τομέα της Διδακτικής. Είχαν επίσης ηγετικό ρόλο σε επιτροπές για τη διαμόρφωση των εθνικών προτύπων του 2003 για τα Μαθηματικά, τη Βιολογία, τη Χημεία και τη Φυσική. Αυτό επηρέασε και τα σχολικά βιβλία, και οδήγησε σε ένα μοντέλο «ευέλικτης» διδασκαλίας των μαθημάτων. Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο: πολλοί από τους συμμετέχοντες στις ομάδες του έργου SINUS ανέλαβαν ηγετικές θέσεις στα σχολεία τους, έγιναν επιμορφωτές ή ερευνητές (όπως ο συντάκτης αυτής της μελέτης περίπτωσης).

Η Νορβηγική εθνική μελέτη περίπτωσης είχε ιδιαίτερη στρατηγική για την ανάπτυξη και τη συνέχισή της. Κάτι που φαίνεται σαφώς στο παράδειγμα του έργου SUN οι βασικές αρχές του οποίου βασίζονται τόσο σε ευρήματα από τη διεθνή έρευνα όσο και στην πολύχρονη εμπειρία από την άμεση συνεργασία με εκπαιδευτικούς των φυσικών επιστημών.

### **Απόσπασμα από τη Νορβηγική εθνική μελέτη περίπτωσης:**

#### ***The SUN key principles***

- Η πρώτη αρχή είναι ότι η επαγγελματική ανάπτυξη είναι πιο πιθανό να επιτευχθεί εάν η επιμόρφωση λαμβάνει χώρα στο σχολείο των εκπαιδευτικών.
- Η δεύτερη αρχή είναι ότι η κατάρτιση των εκπαιδευτικών είναι πιο αποτελεσματική αν παρουσιάζεται στους εκπαιδευτικούς ως μια πρόκληση να αναπτύξουν περαιτέρω την εμπειρογνωμοσύνη τους στη διδασκαλία, αντί να τους προτείνεται από εξωτερικούς εμπειρογνώμονες ότι πρέπει να αλλάξουν τις πρακτικές τους.
- Η τρίτη αρχή είναι ότι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι πιο επιτυχής αν είναι θεμελιωμένη στην συνεργατική έρευνα.
- Η τέταρτη αρχή είναι ότι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών επιτυγχάνεται σταδιακά, με την πάροδο του χρόνου.
- Η πέμπτη αρχή είναι ότι η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι πιο πιθανό να είναι επιτυχής εάν προκαλείται εσωτερικά και υποστηρίζεται και καθοδηγείται εξωτερικά.

Η σχέση μεταξύ του λεγόμενου «ανεπίσημου» τομέα και της ανάπτυξης εκπαιδευτικών πολιτικών και πρακτικής αναγνωρίστηκε σαν ένας βασικός παράγοντας για την αλλαγή. Τα ευρωπαϊκά χρηματοδοτούμενα έργα δίνουν ευκαιρία για στενή συνεργασία των

σχολικών συστημάτων και εκπαιδευτικών με άλλους φορείς που δραστηριοποιούνται εκτός της επίσημης εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες. Κάτι που περιλαμβάνει την ανάπτυξη και έκδοση διδακτικού υλικού και πόρων, αλλά και μια κοινή αντίληψη για το πώς μπορεί η διερευνητική μάθηση στις βιοεπιστήμες να υποστηριχθεί τόσο μέσα στο σχολείο όσο και από το περιβάλλον της μη τυπικής μάθησης.

### **Απόσπασμα από την Αυστριακή Μελέτη Περίπτωσης**

*Ο Εκπαιδευτικός Βοτανικός Κήπος στο LFU, αν και παρουσιάζει αυξημένη χρήση των εργαλείων αξιολόγησης για τη μάθηση των συμμετεχόντων, θα συνεχίσει να αναζητεί πρόσθετη υποστήριξη για να καθοριστεί εάν τα μαθησιακά αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί. Συχνά πολλοί άλλοι εκπαιδευτικοί εταίροι περιγράφουν απόψεις που αναφέρονται σε προβλεπόμενα μαθησιακά αποτελέσματα και όχι το τι πραγματικά έχουν μάθει οι συμμετέχοντες. Ωστόσο, από τους φακέλους τους, ήταν προφανές ότι οι εκπαιδευτικοί του LFU συνδέουν τις αποφάσεις τους με υλικά που τους παρέχουν στοιχεία για αξιολόγηση (QMR 2013: 53f).*

*Όπως συνέβη και με πολλούς άλλους εταίρους του έργου INQUIRE οι αλλαγές στις διδακτικές πρακτικές των φυσικών επιστημών ήταν ευδιάκριτες στο LFU και στις εκπαιδευτικές πρακτικές στους κήπους, όπως σε μετατροπές σε υπάρχοντα σχέδια μαθήματος έτσι ώστε να γίνουν πιο ανοιχτά και προσανατολισμένα στη ΔΜΦΕ, ή στο σχεδιασμό νέων σχεδίων μαθημάτων που βασίστηκαν τόσο σε μεθόδους διερευνητικής μάθησης όσο θέματα βιοποικιλότητας και κλιματικής αλλαγής. Στους βοτανικούς κήπους –σαν οργανισμό, επίσης σημειώθηκαν σημαντικές αλλαγές όσον αφορά στα εκπαιδευτικά προγράμματα και ολόκληρη την εκπαιδευτική προσφορά τους (QMR 2013: 65).*

*Το αποτέλεσμα εδώ ήταν οργανωτικές αλλαγές στους βοτανικούς κήπους και αλλαγές στις διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών στα σχολεία.*

### **Συμπεράσματα**

Το κύριο συμπέρασμα αυτής της έκθεσης θα μπορούσε να είναι ότι ο ρυθμός των αλλαγών στην εκπαιδευτική πολιτική και πρακτική είναι μάλλον αργός. Η εκπαιδευτική αλλαγή στην Ευρώπη θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με ένα καλά καθορισμένο μακροπρόθεσμο όραμα, το οποίο θα ενσωματώνει τα καλύτερα χαρακτηριστικά των εθνικών και περιφερειακών συστημάτων. Η βραχυπρόθεσμη προσέγγιση των έργων δεν φαίνεται να διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη αλλαγή.

Η απόκτηση γνώσεων μεταξύ και εντός των εκπαιδευτικών συστημάτων ενισχύεται από τη συνεργασία με συναδέλφους από άλλες χώρες και περιοχές, την καθοριστική επίδραση της ευρωπαϊκής χρηματοδότησης που με τη σειρά της ενισχύεται μέσα από την ανταλλαγή γνώσεων, εμπειριών και πόρων για τη βελτίωση της διδακτικής των φυσικών επιστημών σε όλη την Ευρώπη.

Δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των ευρωπαϊκών έργων και των εξελίξεων στα εθνικά και στα περιφερειακά εκπαιδευτικά συστήματα. Αυτό φαίνεται να επιδεινώνεται από την έλλειψη συνοχής μεταξύ πολιτικών και πρακτικών στο πλαίσιο διαφόρων εκπαιδευτικών τομέων και στον κόσμο της εργασίας και της έρευνας. Η στήριξη μέσω της συμμετοχής σε μια αναστοχαστική κοινότητα έτυχε θερμής ανταπόκρισης από την πλειοψηφία και θεωρήθηκε απαραίτητη για την υλοποίηση νέων πρακτικών.

Προς τα πού οδηγούμαστε όμως από εδώ και πέρα; Ουσιαστικά τα έργα που εξετάστηκαν για την παρούσα έκθεση έχουν προσπαθήσει να αλλάξουν τις σχολικές πρακτικές των θετικών επιστημών επικεντρώνοντας περισσότερο στον εκπαιδευόμενο, κάτι που έγινε εφικτό μέσω της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών. Αυτό υποστηρίζεται σε γενικές γραμμές από τους φορείς χάραξης πολιτικής, αλλά υπάρχουν διαφοροποιήσεις στον τρόπο που διαφορετικά σχολικά συστήματα μετασχηματίζονται έτσι ώστε να θέσουν στο κέντρο τον μαθητή, με επαγγελματικές κοινότητες μάθησης που θα ενδυναμώσουν τους εκπαιδευτικούς στην υιοθέτηση νέων μορφών πρακτικής.

Η υπεύθυνη έρευνα και καινοτομία εντός των πλαισίων της εκπαίδευσης απαιτεί την αποδοχή της έννοιας της συνυπευθυνότητας μεταξύ του μαθητή, του εκπαιδευτικού, του σχολικού συστήματος και της ευρύτερης κοινωνίας.

Η μάθηση, όμως, εξακολουθεί να θεωρείται μόνο ως ένα στάδιο ζωής, κάτι που «παράγει» ένα τελικό προϊόν για την επόμενη φάση (την ένταξη στο χώρο της εργασίας) και όχι ως έναν βασικό εφόδιο που εξελίσσεται μαζί με τη ζωή και την κοινωνία. Βλέποντας τη μάθηση σαν ένα τρόπο ύπαρξης συνάδει με την διερευνητική μέθοδο καθώς και με τις επαγγελματικές κοινότητες μάθησης.

Η ένταξη της θεματικής “Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία (RRI)” στο πρόγραμμα Horizon 2020 εκφράζει μια ανάλογη αλλαγή στον τρόπο που ορίζεται η έρευνα, δηλαδή, όχι ως μια «κρυφή» δραστηριότητα για μερικούς μνημένους, αλλά ως ένα παγκόσμιο μέσο ενημέρωσης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Όπως και με τη διερευνητική μέθοδο και την επαγγελματική εκπαίδευση, η Υπεύθυνη Έρευνα σχετίζεται με την αύξηση της ισότητας στη γνώση και την ευθύνη για τη χρήση της, μεταξύ των φορέων, είτε πρόκειται για μαθητές και καθηγητές ή για επιστήμονες και απλούς πολίτες. Έχουμε λοιπόν τρεις αλληλένδετες καταληκτικές προτάσεις:

#### **Πρακτικές: Χρειάζεται να...**

- Δείξουμε ιδιαίτερη προσοχή στην αναγνώριση των ποικιλόμορφων ικανοτήτων και χαρακτηριστικών των νέων ως μαθητές και υπεύθυνοι πολίτες
- Ακούσουμε περισσότερο τις απόψεις των μαθητών και να δράσουμε αναλόγως
- Δώσουμε περισσότερες ευκαιρίες στους εκπαιδευτικούς να μαθαίνουν από τα αποτελέσματα της έρευνας και από τη μεταξύ τους συνεργασία

#### **Έργα (projects): Χρειάζεται να...**

- Αυξήσουμε τη συνεργασία και την ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των έργων
- Εστιάσουμε περισσότερο σε ρεαλιστικά αποτελέσματα
- Βοηθήσουμε τα έργα να γίνουν πιο ευέλικτα στο σχεδιασμό τους, εμπλέκοντας ενδιαφερόμενους φορείς και άτομα στη διαδικασία
- Συμβάλλουμε στη μακροπρόθεσμη διάχυση των αποτελεσμάτων / δραστηριοτήτων

#### **Πολιτικές: Χρειάζεται να...**

- Ενδυναμώσουμε τις ικανότητες των εκπαιδευτικών μέσω της μείωσης των χρονικών περιορισμών



INSTEM

Shaping the future of STEM education

- Αυξήσουμε τη σταθερότητα των εκπαιδευτικών συστημάτων για την επιτυχή προώθηση των αλλαγών
- Δουλέψουμε με μακροπρόθεσμες αρχές, καθώς και με βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις

### **Βιβλιογραφική αναφορά**

Hazelkorn, E., Ryan, C., Beernaert, Y., Constantinou, C., Deca, L., Grangeat, M., Karikorpi, M., Lazoudis, A., Casulleras, R., Welzel-Breuer, M. (2015). Science education for Responsible Citizenship. [http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub\\_science\\_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf](http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf). Accessed 9 September 2015.

supported by:



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme