



# Έκθεση 03-A4 Επιμορφωτικός Οδηγός και Σενάρια Χρήσης του έργου CEYS

**Συντάκτες:** *Esme Glauert, Jillian Trevethan – Ινστιτούτο Εκπαίδευσης UCL*

**Συντάκτες των ενοτήτων:** *Φάνη Στυλιανίδου, Δημήτρης Ρώσσης - Ελληνογερμανική Αγωγή, Ελλάδα*

*Teresa Cremin, Tatjana Dragovic-Andersen, Jessica Baines-Holmes – Ανοικτό Πανεπιστήμιο  
Adelina Sporea, Dan Sporea - Εθνικό Ινστιτούτο Λέιζερ, Πλάσματος και Ακτινοβολίας, Ρουμανία  
Bea Merckx, Jozefien Schaffler – Artevelde University College*

Το έργο CEYS έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης Erasmus+ (2014-2017) με αρ. Σύμβασης Ανάθεσης: 2014-1-EL01-KA201-001644. Το παρόν έγγραφο εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν ευθύνεται για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτό.



The Open University



Erasmus+



## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1. Το υπόβαθρο του έργου CEYS.....	5
1.1 Σημασία της πρώιμης σχολικής εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες.....	5
1.2 Συνδέσεις μεταξύ εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες και δημιουργικότητας.....	5
1.3 Σημασία της συνεργασίας μεταξύ των δασκάλων και των εκπαιδευτών/τριών των δασκάλων.....	5
2. Οι γενικοί και ειδικοί στόχοι του έργου CEYS.....	7
3. Αξιοποίηση του έργου που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου Creative Little Scientists.....	8
3.1 Ενοιολογικό πλαίσιο.....	8
3.1.1 Ορισμός της δημιουργικότητας στις φυσικές επιστήμες στην πρώιμη παιδική ηλικία.....	8
3.1.2 Συνέργειες μεταξύ διερευνητικών και δημιουργικών προσεγγίσεων της μάθησης και της διδασκαλίας.....	9
3.1.3 Διαστάσεις του προγράμματος σπουδών (van den Akker, 2007, σελ. 39).....	10
3.1.4 Παιδαγωγικό μοντέλο (Siraj-Blatchford et al, 2002, σελ. 24).....	11
3.1.5 Στοιχεία της Φύσης της Επιστήμης (Akerson et al, 2011, σελ. 64).....	11
3.1.6 Ενθάρρυνση της δημιουργικότητας στην επιστημονική διερεύνηση (Barrow, 2010, σελ. 3).....	12
3.1.7 Οπτικές της εκπαίδευσης των δασκάλων.....	13
3.2 Δυνατότητες δημιουργικότητας σε επίπεδο πολιτικής και στην πράξη.....	14
3.3 Κατευθυντήριες οδηγίες και υλικό για την εκπαίδευση των δασκάλων.....	14
3.4 Συστάσεις πολιτικής και συστάσεις για την εκπαίδευση των δασκάλων.....	14
4. Ανάπτυξη των Επιμορφωτικών Ενοτήτων του έργου CEYS.....	15
4.1 Ανάπτυξη του αναλυτικού προγράμματος του κύκλου του CEYS.....	15
4.2 Πρώτες επιμορφωτικές ενότητες.....	16
4.3 Επόμενες επιμορφωτικές ενότητες.....	17
4.4 Τελική έκδοση του εκπαιδευτικού κύκλου του CEYS.....	17
5. Σχεδιασμός των επιμορφωτικών ενοτήτων.....	19
Σκεπτικό.....	19
Γενικοί και ειδικοί στόχοι, περιεχόμενο.....	19
Μαθησιακές δραστηριότητες.....	19
Ρόλος του διαμεσολαβητή της μάθησης.....	19
Υλικά και πόροι.....	19
Ομαδοποίηση.....	19
Τοποθεσία.....	20
Χρόνος.....	20

Αξιολόγηση.....	20
6. Πλαίσιο ενότητας και καθοδήγηση.....	21
6.1 Πλαίσιο ενότητας .....	21
6.2 Πόροι των ενότητων.....	21
6.3 Επιλογή και χρήση παραδειγμάτων από την τάξη.....	21
Επιλεγμένα επεισόδια από την τάξη από το έργο Creative Little Scientists .....	22
Πρότυπα παραδειγμάτων από την τάξη από το έργο Creative Little Scientists.....	23
Επιμορφωτικό υλικό του προγράμματος σπουδών του CEYS.....	24
6.4 Επιλογή πρακτικών δραστηριοτήτων.....	25
7. Σενάρια χρήσης.....	27
7.1 Εισαγωγή στο έργο CEYS.....	27
7.2 Επιλογή ενότητων για συγκεκριμένα ακροατήρια .....	27
7.3 Ανάπτυξη μονοήμερου προγράμματος .....	27
7.4 Σχεδιασμός μιας σειράς 2-3 επιμορφωτικών συναντήσεων .....	28
7.5 Ανάπτυξη ενός προγράμματος αρκετών ημερών .....	28
7.6 Προσαρμογή μιας ενότητας για μια σύντομη εκπαίδευση προσωπικού.....	29
• Εισαγωγή.....	29
• Πρακτικές δραστηριότητες .....	29
• Συζήτηση παραδειγμάτων από την τάξη .....	29
• Χρόνος για αναστοχασμό.....	29
8. Βιβλιογραφία.....	30
ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	31
Προσάρτημα 1: Module 4: Focus on Inquiry-based Science – link with creativity .....	31
Προσάρτημα 2 Overview of the CEYS Training Course: Links to Content Design Principles and Outcomes .....	40
Προσάρτημα 3: Προτεινόμενη χρήση του επιμορφωτικού υλικού στις επιμορφωτικές ενότητες.....	47



Creativity in Early Years Science Education

## Εισαγωγή

Ο παρών επιμορφωτικός οδηγός παρέχει μια εισαγωγή στις επιμορφωτικές ενότητες που συντάχθηκαν στο πλαίσιο του έργου *Creativity in Early Years Science Education* (CEYS). Το έργο CEYS ήταν μια κοινοπραξία χρηματοδοτούμενη από το Erasmus+ (αποτελούμενη από πέντε εταίρους σε Ελλάδα, Βέλγιο, Αγγλία και Ρουμανία) που είχε ως στόχο την ανάπτυξη της πορείας εξέλιξης των δασκάλων και την ανάπτυξη συνοδευτικού υλικού για την τάξη προς χρήση για την επαγγελματική τους ανάπτυξη με στόχο την προώθηση της χρήσης δημιουργικών, διερευνητικών προσεγγίσεων των φυσικών επιστημών στην πρώιμη σχολική εκπαίδευση.

Ο επιμορφωτικός οδηγός περιλαμβάνει τις παρακάτω ενότητες:

1. Το υπόβαθρο του έργου CEYS
2. Οι γενικοί και ειδικοί στόχοι του έργου CEYS
3. Αξιοποίηση του έργου που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου Creative Little Scientists (CLS)
4. Ανάπτυξη των επιμορφωτικών εννοιών του έργου CEYS
5. Κοινές αρχές που διαμόρφωσαν το σχεδιασμό των επιμορφωτικών εννοιών
6. Επισκόπηση των επιμορφωτικών εννοιών και του σχετικού υλικού υποστήριξης
7. Συμβουλές για τη χρήση των επιμορφωτικών εννοιών
8. Προτάσεις για δυνατότητες προσαρμογής των επιμορφωτικών εννοιών σε διαφορετικά κοινά και χρονοδιαγράμματα.
9. Περαιτέρω πληροφορίες διαθέσιμες στην ιστοσελίδα του έργου CEYS.

## 1. Το υπόβαθρο του έργου CEYS

Οι παρακάτω οπτικές αποτέλεσαν τη βάση του σκεπτικού και του σχεδιασμού του έργου CEYS.

### 1.1 Σημασία της πρώιμης σχολικής εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες

Ολοένα και περισσότερο αναγνωρίζονται οι ικανότητες των παιδιών και η σημασία της πρώιμης σχολικής εκπαίδευσης στην αξιοποίηση των εμπειριών της πρώιμης παιδικής ηλικίας και στην προώθηση της επιστημονικής γνώσης, της κατανόησης, των δεξιοτήτων και των προδιαθέσεων.

Ολοένα και περισσότερο αναγνωρίζεται η σημασία της έναρξης της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών από την πρώιμη παιδική ηλικία, τόσο για την ανάπτυξη του παιδιού όσο και για τη μάθηση των φυσικών επιστημών. Το ενδιαφέρον των παιδιών να εξερευνήσουν τον κόσμο γύρω τους μπορεί να τροφοδοτηθεί και να αξιοποιηθεί μέσω της πρώιμης σχολικής εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες. Επιπλέον, ποιοτικές εμπειρίες μάθησης στις φυσικές επιστήμες θέτουν τα θεμέλια για την ανάπτυξη βασικών εννοιών, τρόπων σκέψης, σωστού λεξιλογίου και θετικών στάσεων απέναντι στις φυσικές επιστήμες. Τέλος, ολοένα και μεγαλύτερο μέρος της έρευνας στην πρώιμη σχολική εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες υποδεικνύει ότι ο τρόπος σκέψης των παιδιών είναι εντυπωσιακά ανεπτυγμένος και προσφέρει βοηθητικά σημεία αφετηρίας για την ανάπτυξη επιστημονικών συλλογισμών: τα παιδιά δείχνουν να γνωρίζουν πώς γίνονται οι παρατηρήσεις και ο αιτιακός συλλογισμός, αν και περιορίζονται από τις εννοιολογικές τους γνώσεις, τη φύση των εργασιών και τη συνειδητοποίηση του ίδιου του τρόπου σκέψης τους (Duschl *et al.*, 2007)

### 1.2 Συνδέσεις μεταξύ εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες και δημιουργικότητας

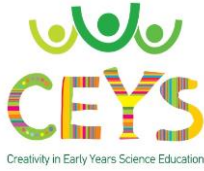
Τα σχολεία στην Ευρώπη σήμερα θα επωφελούνταν σημαντικά αν αναγνώριζαν και ενίσχυαν τις συνδέσεις ανάμεσα στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες και στη δημιουργικότητα.

Η επιστήμη εμπεριέχει ενδογενώς τη διερεύνηση και την εφεύρεση, και οι δύο εκ των οποίων προκαλούνται από την περιέργεια, τη διαίσθηση και τη φαντασία, όλα, στοιχεία που συνδέονται στενά με τη δημιουργικότητα. Επίσης, είναι γενικά αποδεκτό σήμερα ότι η αποτελεσματική εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες βασίζεται στη διερεύνηση, που μπορεί να οδηγήσει στο θαυμασμό και που τροφοδοτείται από την περιέργεια. Η δημιουργικότητα έχει μετατοπιστεί από τον παραδοσιακό συσχετισμό με τις τέχνες για να εστιάσει στην εύρεση και επίλυση προβλημάτων. Σημαντικό ρόλο στη δημιουργικότητα παίζει επίσης και το κίνητρο.

Στη διδασκαλία και τη μάθηση των φυσικών επιστημών, θα ήταν πολύ ωφέλιμη μια πιο δημιουργική προσέγγιση που να βασίζεται στην περιέργεια και τη διερεύνηση και να περιλαμβάνει, για παράδειγμα, άνοιγμα ευκαιριών στα παιδιά για να θέτουν ερωτήσεις, να λαμβάνουν αποφάσεις και να μπορούν να αναλαμβάνουν ρίσκα και να απελευθερώνουν τη δημιουργικότητά τους.

### 1.3 Σημασία της συνεργασίας μεταξύ των δασκάλων και των εκπαιδευτών/τριών των δασκάλων

Υπάρχει γενική συναίνεση ότι οποιοδήποτε υλικό πρόκειται να χρησιμοποιηθεί από δασκάλους/ες πρέπει να σχεδιάζεται σε συνεργασία με αυτούς/ές και με τη συμμετοχή



Creativity in Early Years Science Education

όλων των σχετικών ενδιαφερόμενων μερών ώστε το υλικό αυτό να είναι συναφές και να έχει τη μέγιστη δυνατότητα να έχει αντίκτυπο. Η συνεργασία μεταξύ των σχολείων και των ιδρυμάτων ανώτατης εκπαίδευσης έχει τη δυναμική όχι μόνο να βελτιώσει την αρχική εκπαίδευση των δασκάλων, αλλά και να συμβάλει στην ανάπτυξη του σχολείου και στην επαγγελματική ανάπτυξη των δασκάλων.

## 2. Οι γενικοί και ειδικοί στόχοι του έργου CEYS

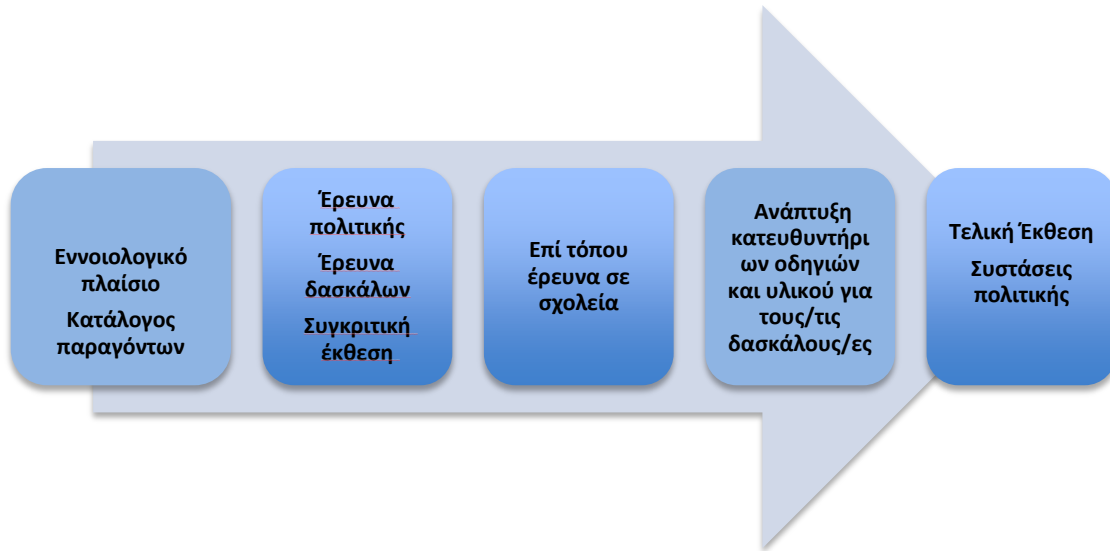
Το έργο CEYS είχε ως στόχο την ανάπτυξη ενός προγράμματος σπουδών επαγγελματικής εξέλιξης και καινοτομίας που να απευθύνεται σε δασκάλους/ες, διευθυντές/τριες σχολείων και εκπαιδευτές/τριες δασκάλων προς χρήση σε ευρωπαϊκά προγράμματα Αρχικής Κατάρτισης Δασκάλων και Συνεχούς Επαγγελματικής Εξέλιξης (ειδικά για τις φυσικές επιστήμες) με σκοπό την προώθηση της χρήσης δημιουργικών προσεγγίσεων των φυσικών επιστημών στην προσχολική εκπαίδευση και στα πρώτα χρόνια της δημοτικής εκπαίδευσης, σε διερευνητικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Το έργο CEYS είχε τους παρακάτω ειδικούς στόχους:

- Να προτείνει συγκεκριμένο **εκπαιδευτικό υλικό** που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση των δασκάλων της πρώιμης σχολικής εκπαίδευσης και της δημοτικής εκπαίδευσης ώστε να ενισχυθεί η χρήση δημιουργικών και διερευνητικών προσεγγίσεων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών από μέρους τους.
- Να **εμπλέξει τους/τις δασκάλους/ες στη σχεδίαση** των επαναλαμβανόμενων φάσεων ανάπτυξης των παρεμβάσεων του, διαμοιράζοντας την ευθύνη και άρα διευκολύνοντας την υιοθέτησή τους.
- Να **υλοποιήσει και να επικυρώσει επιμορφωτικές δραστηριότητες σε εθνικό και διεθνές επίπεδο** με σκοπό να βελτιώσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες των δασκάλων της πρώιμης σχολικής και δημοτικής εκπαίδευσης.
- Να **αναπτύξει μια μεθοδολογία συστηματικής αξιολόγησης** για να προσδιορίσει τον αντίκτυπο των προτεινόμενων εκπαιδευτικών διαδικασιών και του υλικού με όρους τόσο αποτελεσματικότητας όσο και αποδοτικότητας.

### 3. Αξιοποίηση του έργου που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου Creative Little Scientists

Το έργο CEYS αξιοποίησε το έργο του *Creative Little Scientists* (CLS), ερευνητικού έργου που χρηματοδοτήθηκε από το 7ο ΠΠ της ΕΕ (2011-2014). Οργανώθηκε συνολικά σε επτά φάσεις, βλ. εικόνα 1 κατωτέρω.



Εικόνα 1: Βασικές φάσεις του έργου *Creative Little Scientists*

Κάθε φάση παρήγαγε εκθέσεις που δημοσιεύονταν (παραδοτέα) και διατίθενται στην ιστοσελίδα του CLS: <http://www.creative-little-scientists.eu/content/deliverables>. Η συνοπτική παρουσίαση των Συστάσεων προς υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ενδιαφερόμενα μέρη παρέχει μια χρήσιμη επισκόπηση του έργου CLS. Οι βασικοί παράγοντες του έργου CEYS υπογραμμίζονται κατωτέρω.

#### 3.1 Εννοιολογικό πλαίσιο

##### 3.1.1 Ορισμός της δημιουργικότητας στις φυσικές επιστήμες στην πρώιμη παιδική ηλικία

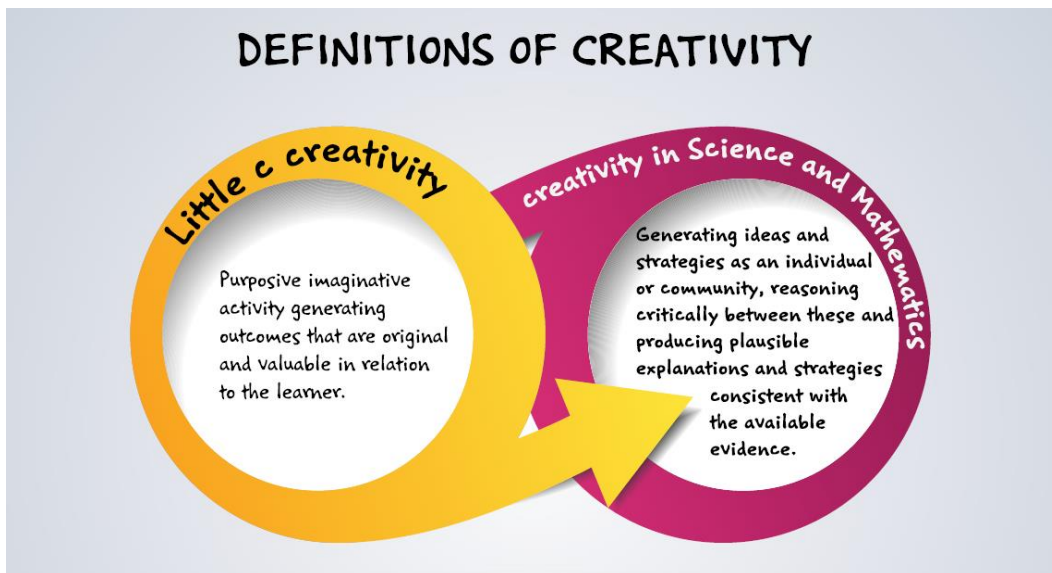
Το έργο CEYS αξιοποίησε τους ορισμούς της δημιουργικότητας και της διερεύνησης που αναπτύχθηκαν εντός του Εννοιολογικού πλαισίου για το έργο *Creative Little Scientists* (CREATIVE LITTLE SCIENTISTS, 2012). Τα βασικά χαρακτηριστικά των διερευνητικών προσεγγίσεων και προδιαθέσεων που έχει διαπιστωθεί ότι συνδέονται με τη δημιουργικότητα περιλαμβάνονται στον πίνακα 1 κατωτέρω.

Μαθησιακές δραστηριότητες (συνδεδεμένες με τα βασικά χαρακτηριστικά της διερεύνησης)	Δημιουργικές προδιαθέσεις
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ερωτήσεις</li> <li>Σχεδιασμός και προγραμματισμός ερευνών</li> <li>Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων</li> <li>Δυνατότητα να κάνουν συσχετισμούς</li> <li>Ερμηνεία αποδεικτικών στοιχείων</li> <li>Παρουσίαση των ερμηνειών (για παράδειγμα Minner et al, 2010)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αίσθηση πρωτοβουλίας</li> <li>Κίνητρο</li> <li>Δυνατότητα να παράγουν κάτι νέο</li> <li>Δυνατότητα να κάνουν συσχετισμούς</li> <li>Φαντασία</li> <li>Περιέργεια</li> <li>Δυνατότητα να εργάζονται από κοινού</li> <li>Δεξιότητες σκέψης (για παράδειγμα Chappell et al., 2008)</li> </ul>



**Πίνακας 1: Στοιχεία διερευνητικών και δημιουργικών προδιαθέσεων**

Το CLS έχει ορίσει τη δημιουργικότητα στις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά στην πρώιμη παιδική ηλικία και το έργο CEYS έχει υιοθετήσει τον ορισμό αυτό, ο οποίος έχει ως εξής: **Η γένεση ιδεών και στρατηγικών ως άτομο ή ως κοινότητα, η κριτική επιχειρηματολογία μεταξύ αυτών και η παραγωγή αληθοφανών εξηγήσεων και στρατηγικών σύμφωνων με τα διαθέσιμα στοιχεία.** Αυτός πρέπει να είναι κατανοητός μαζί με τον ορισμό της «δημιουργικότητας του μικρού δ» (Craft, 2001), βλ. εικόνα 2 κατωτέρω. Έτσι, σηματοδοτείται μια εστίαση στη δημιουργικότητα ως κάτι για το οποίο όλοι είμαστε ικανοί (Banaji and Burn, 2010), ενώ αναγνωρίζονται οι βασικοί ρόλοι της δημιουργικότητας και στην παραγωγή και στην αξιολόγηση ιδεών και στρατηγικών στις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά. Δίνεται επίσης έμφαση στη σημασία της παραγωγής και αξιολόγησης ιδεών εντός μιας κοινότητας. Αυτό περιλαμβάνει εξέταση ιδεών στο πλαίσιο υφιστάμενων, ευρέως αποδεκτών ερμηνειών και στρατηγικών.



**Εικόνα 2: Ορισμός της δημιουργικότητας στις φυσικές επιστήμες στην πρώιμη παιδική ηλικία**

**3.1.2 Συνέργειες μεταξύ διερευνητικών και δημιουργικών προσεγγίσεων της μάθησης και της διδασκαλίας**

Το **Εννοιολογικό πλαίσιο** του CLS προσδιόρισε επίσης ορισμένες συνέργειες μεταξύ της διερευνητικής εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες και των δημιουργικών προσεγγίσεων (βλ. περιγραφή κατωτέρω). Οι συνέργειες αυτές δημιούργησαν ένα πλαίσιο εξέτασης ευκαιριών δημιουργικότητας και διερεύνησης και σε επίπεδο πολιτικής και στην πράξη.

- **Παιχνίδι και εξερεύνηση**, αναγνωρίζοντας ότι ο πειραματισμός/η εξερεύνηση εν είδει παιχνιδιού ενυπάρχει σε όλες τις δραστηριότητες των μικρών παιδιών.
- **Κίνητρο και συναίσθημα**, τονίζοντας το ρόλο της συμμετοχής των αισθήσεων στην προώθηση των συναισθηματικών αποκρίσεων των παιδιών στις δραστηριότητες των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών.
- **Διάλογος και συνεργασία**, με αποδοχή του ότι η διαλογική συμμετοχή ενυπάρχει στην καθημερινή δημιουργικότητα στην τάξη, επιτρέποντας στα παιδιά να εξωτερικεύουν, να μοιράζονται και να αναπτύσσουν τις σκέψεις τους.
- **Επίλυση προβλημάτων και αυτενέργεια**, αναγνωρίζοντας ότι, στηρίζοντας το περιβάλλον της μάθησης, τα παιδιά μπορούν να έχουν εμπειρίες και ευκαιρίες που θα μοιράζονται, που θα έχουν νόημα και θα εμπλέκουν και το σώμα τους, έτσι

ώστε να αναπτύσσουν τις ερωτήσεις τους, καθώς και τις ιδέες τους για σχετικές επιστημονικά έννοιες.

- *Ερωτήσεις και περιέργεια*, αναγνωρίζοντας ότι οι δημιουργικοί/ές δάσκαλοι/ες χρησιμοποιούν συχνά ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και ενθαρρύνουν τη διατύπωση εικασιών πλάθοντας την περιέργειά τους.
- *Αναστοχασμός και συλλογισμός*, δίνοντας έμφαση στη σημασία των μεταγνωσιακών διαδικασιών, της ανακλαστικής συνειδητοποίησης και του εκούσιου ελέγχου των γνωσιακών δραστηριοτήτων, που ακόμα αναπτύσσονται στα μικρά παιδιά, αλλά είναι ενσωματωμένα στην πρακτική των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών στην πρώιμη παιδική ηλικία.
- *Διδακτική στήριξη και εμπλοκή του εκπαιδευτικού*, με τους/τις δασκάλους/ες να λειτουργούν ως διαμεσολαβητές της μάθησης για να καλύψουν τις ανάγκες των παιδιών, παρά να νιώθουν την πίεση να τηρήσουν ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών.
- *Αξιολόγηση για τη μάθηση*, εντοπίζοντας και αξιοποιώντας τις δεξιότητες, συμπεριφορές, τη γνώση και την κατανόηση που τα παιδιά φέρνουν στο σχολείο. Επίσης, υποστηρίζοντας και ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή των παιδιών στη μάθηση και ενισχύοντας τη συνειδητοποίηση από μέρους τους της ίδιας τους της σκέψης και προόδου.

*Περαιτέρω στοιχεία του εννοιολογικού πλαισίου του CLS που άσκησαν επιρροή* στην ανάπτυξη των επιμορφωτικών ενοτήτων θα βρείτε κατωτέρω. Περαιτέρω λεπτομέρειες μπορείτε να βρείτε στη βιβλιογραφία που παρατίθεται στο τέλος του παρόντος εγγράφου.

### 3.1.3 Διαστάσεις του προγράμματος σπουδών (van den Akker, 2007, σελ. 39)

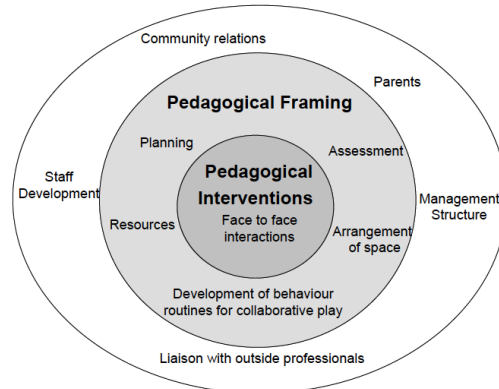
Το έργο CLS προσδιόρισε τρεις ευρείες υποκατηγορίες για τη σημασία των ευκαιριών δημιουργικότητας στις φυσικές επιστήμες – στόχοι, διδασκαλία και μάθηση, και αξιολόγηση και παράγοντες σχετικοί με το περιβάλλον. Τα παραπάνω τονίζουν τη σημασία όχι μόνο των διαδικασιών μάθησης και διδασκαλίας μέσα στην τάξη, αλλά και των τρόπων με τους οποίους αυτές επηρεάζονται από τους στόχους σχετικά με την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες, το ευρύτερο εθνικό και σχολικό περιβάλλον και τα χαρακτηριστικά του/της δασκάλου/ας. Αυτές οι ευρείες υποκατηγορίες εξετάστηκαν πιο λεπτομερώς με τη χρήση του πλαισίου των διαστάσεων του προγράμματος σπουδών που σχετίζεται με «τον τρωτό ιστό της αράχνης» (van den Akker, 2007, σελ. 39) (βλ. εικόνα 3). Αυτές οι διαφορετικές διαστάσεις που πλαισιώνουν το πρόγραμμα σπουδών θεωρούνται τρωτές διότι αλληλοσυνδέονται και ό,τι συμβαίνει στη μία επηρεάζει την άλλη.



Εικόνα 3: Ο τρωτός ιστός της αράχνης

### 3.1.4 Παιδαγωγικό μοντέλο (Siraj-Blatchford et al, 2002, σελ. 24)

Εξετάζοντας τις δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαστάσεων του *τρωτού ιστού της αράχνης* σε διάφορα σχολικά και εθνικά περιβάλλοντα, το *παιδαγωγικό μοντέλο* που χρησιμοποίησαν οι Siraj-Blatchford et al (2002, σελ. 24) στο έργο «Researching Effective Pedagogy in the Early Years» («Ερευνώντας την Αποτελεσματική Παιδαγωγική στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία») βοήθησε στη διάκριση μεταξύ των αλληλεπιδράσεων πρόσωπο με πρόσωπο των δασκάλων και των ρόλων τους στην παιδαγωγική πλαισίωση, σε σχέση με ευρύτερες πτυχές του κοινωνικού και φυσικού περιβάλλοντος και εξετάζοντας την επιρροή του ευρύτερου θεσμικού πλαισίου (βλ. εικόνα 4).



Εικόνα 4: Παιδαγωγικό μοντέλο

### 3.1.5 Στοιχεία της Φύσης της Επιστήμης (Akerson et al, 2011, σελ. 64)

Η ανάπτυξη της εκτίμησης των παιδιών για τη φύση της επιστήμης είναι πολύ σημαντική στην προώθηση της επιστημονικής εγγραματοσύνης, κάτι που τονίζεται γενικά. Σύμφωνα με τους/τις δασκάλους/ες, η αφίσα αυτή με τα βασικά στοιχεία της φύσης της επιστήμης υποστηρίζει τη σκέψη των ρόλων της διερεύνησης και της δημιουργικότητας στις φυσικές επιστήμες και στη μάθηση των φυσικών επιστημών, καθώς και τη σκέψη των στόχων της εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες.

## Φύση της Επιστήμης

### Αβεβαιότητα

Η επιστημονική γνώση αλλάζει με την πάροδο του χρόνου καθώς νέα δεδομένα αναπτύσσονται ενώ τα παλιά δεδομένα ερμηνεύονται εκ νέου. Ενώ η γνώση αλλάζει συνεχώς το μεγαλύτερο μέρος της επιστημονικής γνώσης είναι πολύ αξιόπιστο.

### Εμπειριοκρατία

Η επιστημονική γνώση βασίζεται στις αποδείξεις

### Δημιουργικότητα

Οι επιστήμονες είναι δημιουργικοί όταν παράγουν εξηγήσεις των δεδομένων. Τα δεδομένα δεν αναλύονται μόνα τους...

### Θεωρίες και Νόμοι

Τόσο οι θεωρίες όσο και οι νόμοι είναι εξαιρετικά σημαντικοί για την επιστήμη. Οι θεωρίες και οι νόμοι χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές εργασίες. Οι νόμοι είναι δηλώσεις μοτίβων και κανονικοτήτων του φυσικού κόσμου. Οι θεωρίες είναι εξηγήσεις αυτών των μοτίβων



### Παρατήρηση και συμπερασματολογία

Οι επιστήμονες κάνουν παρατηρήσεις φυσικών φαινομένων και εξάγουν συμπεράσματα για το τι σημαίνουν τα δεδομένα.

### Κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο

Οι επιστήμονες και η εξάσκηση της επιστήμης υφίστανται εντός ενός κοινωνικού και πολιτιστικού πλαισίου. Αυτό το πλαίσιο μπορεί να διαμορφώσει τις ερωτήσεις, τις μεθόδους και τις εξηγήσεις που χρησιμοποιούνται από τους επιστήμονες. Παρόμοια, η επιστήμη έχει αντίκτυπο στο κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο.

### Υποκειμενικότητα

Οι επιστήμονες είναι άνθρωποι με το δικό τους γνωστικό υπόβαθρο και θεωρητικές προσεγγίσεις. Όταν κάνουν παρατηρήσεις, «βλέπουν», όπως όλοι οι άνθρωποι, τις πληροφορίες κάτω από το πρίσμα της προσωπικής τους εμπειρίας

Εικόνα 5: Χαρακτηριστικά της Φύσης της Επιστήμης

### 3.1.6 Ενθάρρυνση της δημιουργικότητας στην επιστημονική διερεύνηση (Barrow, 2010, σελ. 3)

Στο εννοιολογικό πλαίσιο του CLS, το μοντέλο που ανέπτυξε ο Barrow χρησιμοποιείται για να εντοπιστούν οι προσεγγίσεις της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης που μπορούν να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα. Ο Barrow (2010) συνδέει τα πέντε στοιχεία διερεύνησης του/της μαθητή/τριας που έχει προσδιορίσει το Εθνικό Συμβούλιο Έρευνας των ΗΠΑ με πτυχές της καθοδηγούμενης δράσης ή αυτενέργειας των μαθητών/τριών (βλ. πίνακα 2). Εξετάζει πώς η κλίμακα αυτή αντανακλά τις προσεγγίσεις των δασκάλων οι οποίες ποικίλλουν από προσεγγίσεις ανοιχτής διερεύνησης καθοδηγούμενες από τους/τις μαθητές/τριες, σε καθοδηγούμενες διερευνητικές προσεγγίσεις έως δομημένες προσεγγίσεις καθοδηγούμενες από το/τη δάσκαλο/α.

Σημαντικά στοιχεία	Εκδοχές			
Ο/Η μαθητής/τρια ασχολείται με ερωτήσεις επιστημονικού χαρακτήρα	Ο/Η μαθητής/τρια θέτει μια ερώτηση	Ο/Η μαθητής/τρια επιλέγει ερώτηση, θέτει νέες ερωτήσεις	Ο/Η μαθητής/τρια συγκεκριμενοποιεί ή διασαφηνίζει την ερώτηση του/της δασκάλου, τα σχετικά υλικά ή την πηγή	Ο/Η μαθητής/τρια ασχολείται με την ερώτηση του/της δασκάλου, τα σχετικά υλικά και την πηγή
Ο/Η μαθητής/τρια δίνει προτεραιότητα στα αποδεικτικά στοιχεία για να απαντήσει τις ερωτήσεις	Ο/Η μαθητής/τρια καθορίζει τι είναι αποδεικτικό στοιχείο και το συλλέγει	Ο/Η μαθητής/τρια καθοδηγείται να συλλέξει ορισμένα δεδομένα	Ο/Η μαθητής/τρια λαμβάνει δεδομένα και πρέπει να τα αναλύσει	Ο/Η μαθητής/τρια λαμβάνει δεδομένα και μαθαίνει πώς να τα αναλύσει
Ο/Η μαθητής/τρια διατυπώνει εξηγήσεις με βάση τα αποδεικτικά στοιχεία	Ο/Η μαθητής/τρια διατυπώνει εξηγήσεις αφού συνοψίσει τα αποδεικτικά στοιχεία	Ο/Η μαθητής/τρια καθοδηγείται στη διαδικασία διατύπωσης εξηγήσεων με βάση τα αποδεικτικά στοιχεία	Ο/Η μαθητής/τρια λαμβάνει οδηγίες για πιθανούς τρόπους χρήσης των αποδεικτικών στοιχείων για τη διατύπωση εξηγήσεων	Ο/Η μαθητής/τρια λαμβάνει αποδεικτικά στοιχεία
Ο/Η μαθητής/τρια συσχετίζει τις εξηγήσεις με την επιστημονική γνώση	Ο/Η μαθητής/τρια εξετάζει ανεξάρτητα άλλους πόρους και τους συσχετίζει με εξηγήσεις	Ο/Η μαθητής/τρια καθοδηγείται προς τομείς και πηγές επιστημονικών γνώσεων	Ο/Η μαθητής/τρια λαμβάνει πιθανούς συσχετισμούς	
Ο/Η μαθητής/τρια παρουσιάζει και αιτιολογεί ερμηνείες	Ο/Η μαθητής/τρια διατυπώνει λογικά επιχειρήματα για να παρουσιάσει εξηγήσεις	Ο/Η μαθητής/τρια καθοδηγείται στην ανάπτυξη της επικοινωνίας	Ο/Η μαθητής/τρια λαμβάνει αναλυτικές κατευθυντήριες οδηγίες για να βελτιώσει την επικοινωνία	Ο/Η μαθητής/τρια καθοδηγεί τα βήματα και τις διαδικασίες της επικοινωνίας
Περισσότερα.....	Ποσοστό αυτοκαθοδήγησης			
μαθητή/τριας.....	Λιγότερα			
Λιγότερα.....	Ποσοστό καθοδήγησης από υλικό			
δασκάλου/ας.....	Περισσότερα			

**Πίνακας 2: Σημαντικά στοιχεία της διερεύνησης στην τάξη και οι διαφορετικές εκδοχές τους (Barrow, 2010: σελ. 3)**

### 3.1.7 Οπτικές της εκπαίδευσης των δασκάλων

Τέλος, το CLS εξέτασε την έρευνα σχετικά με την εκπαίδευση των δασκάλων και προσδιόρισε διάφορους παράγοντες που επιδρούν στην εκπαίδευση των δασκάλων και οι οποίοι διαμόρφωσαν την ανάπτυξη των εκπαιδευτικών προσεγγίσεων του CEYS, συγκεκριμένα:

- Οι πεποιθήσεις, οι αντιλήψεις και οι συμπεριφορές των δασκάλων ως προς το μάθημα των φυσικών επιστημών (π.χ. Yilmaz-Tuzin, 2007).
- Τα επιτυχημένα προγράμματα εκπαίδευσης δασκάλων όχι απλώς αλλάζουν, αλλά στηρίζονται στις πεποιθήσεις των φοιτητών/τριών της παιδαγωγικής (π.χ. Scherpens et al., 2009).
- Τα διδασκτικά χαρτοφυλάκια, η μάθηση μέσα από την πράξη και οι συνεργασίες μεταξύ των εκπαιδευτών/τριών δασκάλων και των δασκάλων επιδρούν θετικά στις παιδαγωγικές γνώσεις και πεποιθήσεις των δασκάλων (π.χ. Cochran-Smith & Zeichner, 2005).
- Είναι σημαντικό να αποκτήσουν οι δάσκαλοι του δημοτικού μεγαλύτερη γκάμα διδακτικών προσεγγίσεων των φυσικών επιστημών (Newton & Newton, 2011).

- Πολλές διερευνητικές εμπειρίες, ενσωματωμένες σε έναν κύκλο μαθημάτων φυσικών επιστημών βοηθούν να αναπτυχθεί, όχι μόνο η κατανόηση της διερευνητικής διδασκαλίας των φυσικών επιστημών από μέρους των δασκάλων, αλλά και η εκτίμηση των οφελών της διδασκαλίας και της μάθησης των φυσικών επιστημών σε ένα κονστρουκτιβιστικό περιβάλλον (Varma et al., 2009).

### 3.2 Δυνατότητες δημιουργικότητας σε επίπεδο πολιτικής και στην πράξη

Η ευρεία έρευνα που διεξήχθη στη σύγχρονη πολιτική και πράξη με μια έρευνα δευτερογενών στοιχείων σχετικά με την πολιτική και μια έρευνα των απόψεων και της επί τούτου εργασίας των δασκάλων στα σχολεία προσδιόρισε και τις δυνατότητες δημιουργικότητας σε επίπεδο πολιτικής και στην πράξη στις χώρες-εταίρους και τομείς προτεραιότητας προς ανάπτυξη. Η επί τούτου έρευνα στα σχολεία προσέφερε ενδεικτικές περιπτώσιολογικές μελέτες δημιουργικότητας στις φυσικές επιστήμες στην πρώιμη παιδική ηλικία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση των δασκάλων.

### 3.3 Κατευθυντήριες οδηγίες και υλικό για την εκπαίδευση των δασκάλων

Για την ανάπτυξη των κατευθυντήριων οδηγιών και του υλικού για την εκπαίδευση των δασκάλων, χρησιμοποιήθηκαν ευρήματα από τις πρώτες τρεις φάσεις της έρευνας του CLS, σε συνδυασμό με τη γνώση που αποκτήθηκε από διαδικτυακές και πρόσωπο με πρόσωπο ομάδες εστίασης που αποτελούνταν από μεγάλο εύρος ενδιαφερόμενων δασκάλων, φοιτητών/τριών παιδαγωγικής, μελών προσωπικού σχολείων, εκπαιδευτών/τριών δασκάλων και ερευνητών/τριών. Οι Κατευθυντήριες οδηγίες καθόρισαν Αρχές Σχεδιασμού Περιεχομένου και Αποτελέσματα για τους/τις Δασκάλους/ες (βλ. Προσάρτημα 1) για να στηρίξουν την ανάπτυξη προγραμμάτων εκπαίδευσης δασκάλων με σκοπό να ενισχύσουν τις δημιουργικές, διερευνητικές προσεγγίσεις των φυσικών επιστημών στην πρώιμη παιδική ηλικία. Το Πρότυπο εκπαιδευτικό υλικό δείχνει με ποιους τρόπους μπορούν να επιλεγούν και να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση των δασκάλων τα παραδείγματα από την τάξη που παρέχει το έργο CLS. Αυτά αποτέλεσαν το σημείο αφετηρίας για την ανάπτυξη της πρώτης ομάδας εκπαιδευτικών ενοτήτων που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου CEYS.

### 3.4 Συστάσεις πολιτικής και συστάσεις για την εκπαίδευση των δασκάλων

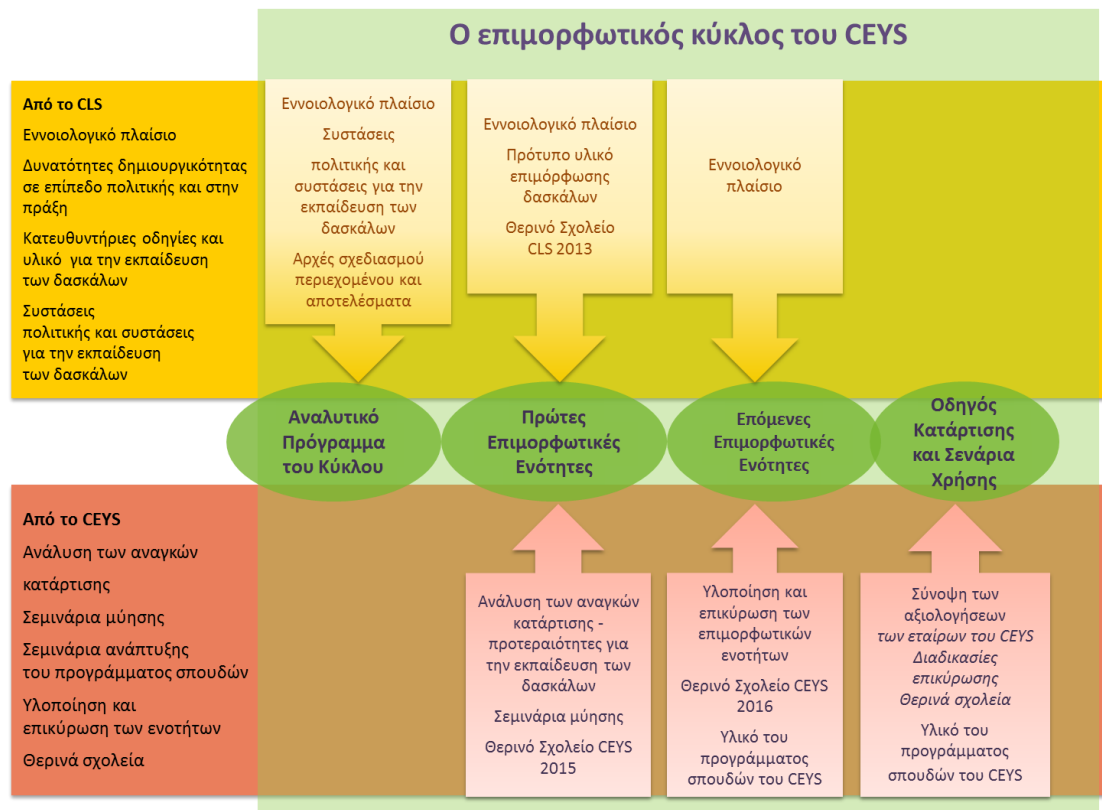
Το έγγραφο Τελική Έκθεση και Συστάσεις Πολιτικής βοήθησε να πλαισιωθούν οι σημαντικές προτεραιότητες για την ανάπτυξη των επιμορφωτικών ενοτήτων που δημιούργησε το έργο CEYS.

Συγκεκριμένες λεπτομέρειες περιλαμβάνονται στις παρακάτω εκθέσεις που διατίθενται στην ιστοσελίδα του έργου CLS στη διεύθυνση <http://www.creative-little-scientists.eu/content/deliverables>:

- D 2.2 Εννοιολογικό πλαίσιο
  - D 3.4 Συγκριτική Έκθεση
  - D 4.4 Έκθεση με πρακτικές και τις επιπτώσεις τους
  - D 5.2 Κατευθυντήριες οδηγίες και προγράμματα σπουδών για την εκπαίδευση των δασκάλων
  - D 5.3 Πρότυπο υλικό εκπαίδευσης δασκάλων
  - D 6.6 Συστάσεις προς υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και ενδιαφερόμενα μέρη για τη δημιουργικότητα και τις φυσικές επιστήμες στην πρώιμη παιδική ηλικία:
- Συνοπτική Παρουσίαση

## 4. Ανάπτυξη των Επιμορφωτικών Ενοτήτων του έργου CEYS

Οι διαδικασίες ανάπτυξης των επιμορφωτικών ενοτήτων παρουσιάζονται στην εικόνα 6 κατωτέρω. Αξιοποίησαν τα αποτελέσματα του έργου CLS (όπως περιγράφεται ανωτέρω) και βασίστηκαν στις συμβουλές και την ανατροφοδότηση διάφορων ενδιαφερόμενων μερών (συμπεριλαμβανομένων φοιτητών/τριών παιδαγωγικής, ανώτερων διευθυντών, εκπαιδευτών/τριών δασκάλων, υπεύθυνων χάραξης πολιτικής) σε κάθε στάδιο της διαδικασίας.



Εικόνα 6: Ανάπτυξη του εκπαιδευτικού κύκλου του έργου CEYS

### 4.1 Ανάπτυξη του αναλυτικού προγράμματος του κύκλου του CEYS

Το αναλυτικό πρόγραμμα του κύκλου περιλαμβάνει 20 επιμορφωτικές ενότητες (βλ. πίνακα 3 κατωτέρω). Ο κατάλογος συνδέεται σαφώς με το **Εννοιολογικό Πλαίσιο** που υιοθέτησε το έργο CEYS αναφορικά με τις συνέργειες μεταξύ δημιουργικών και διερευνητικών προσεγγίσεων της μάθησης και της διδασκαλίας, τα στοιχεία της δημιουργικότητας και τη φύση της επιστήμης (βλ. αριστερή στήλη). Έχει επίσης σχεδιαστεί σύμφωνα με τις **Αρχές Σχεδιασμού Περιεχομένου και τα Αποτελέσματα των Δασκάλων** που προτείνει το έργο CLS. Η αντιστοιχία των 20 ενοτήτων με τις Αρχές Σχεδιασμού Περιεχομένου και τα Αποτελέσματα παρουσιάζεται στο Προσάρτημα 1.

Οι πρώτες 10 επιμορφωτικές ενότητες αποτελούν μια εισαγωγή στα βασικά χαρακτηριστικά των δημιουργικών, διερευνητικών προσεγγίσεων των φυσικών επιστημών στην πρώιμη παιδική ηλικία. Οι επόμενες 10 επιμορφωτικές ενότητες έχουν σχεδιαστεί σε συμπλήρωση αυτών, εξετάζοντας πιο αναλυτικά πώς θα μπορούσαν να υλοποιηθούν αυτές οι προσεγγίσεις στο πλαίσιο ενός προγράμματος εμπειριών μάθησης με κάποια διάρκεια.

Παρόλα αυτά, η αρίθμηση των επιμορφωτικών ενοτήτων της πρώτης και της δεύτερης ομάδας δεν έχει καμία σημασία.

Συνδέσεις με τις συνέργειες του CLS, τη φύση της επιστήμης και τη δημιουργικότητα	Πρώτη ομάδα επιμορφωτικών ενοτήτων (εισάγονται βασικά χαρακτηριστικά των δημιουργικών, διερευνητικών προσεγγίσεων)	Δεύτερη ομάδα επιμορφωτικών ενοτήτων (υποστηρίζονται ζητήματα υλοποίησης στο πλαίσιο ενός προγράμματος μάθησης με κάποια διάρκεια)
Παιχνίδι και εξερεύνηση	7 Ο ρόλος του παιχνιδιού και της εξερεύνησης στη διερεύνηση και τη δημιουργικότητα	20 Δομημένο και μη δομημένο παιχνίδι και εξερεύνηση
Κίνητρο και συναίσθημα	2 Πόροι και το περιβάλλον μάθησης 10 Διαθεματική εργασία	11 Σύνδεση της μάθησης εντός και εκτός σχολείου
Διάλογος και συνεργασία	6 Συνεργασία και ομαδική εργασία	
Επίλυση προβλημάτων και αυτενέργεια	4 Εστίαση στη σύνδεση της διερευνητικής επιστήμης με τη δημιουργικότητα	
Ερωτήσεις και περιέργεια	1 Χρήση ερωτήσεων των δασκάλων και των παιδιών	
Αναστοχασμός και συλλογισμός	8 Διάφοροι τρόποι έκφρασης και αναπαράστασης	12 Αναστοχασμός και συλλογισμός 13 ΤΠΕ για την ενίσχυση της διερεύνησης
Στήριξη δασκάλων	9 Ο ρόλος του/της δασκάλου/ας	14 Σχεδιασμός για την πρόοδο, αξιοποίηση των ιδεών/ερωτήσεων των παιδιών 15 Πολιτική ερμηνείας – άνοιγμα ευκαιριών δημιουργικότητας
Αξιολόγηση για τη μάθηση		16 Αξιολόγηση για τη μάθηση – ποικιλία στρατηγικών 17 Εμπλοκή των παιδιών στην αξιολόγηση, είδη ανατροφοδότησης
Η φύση της επιστήμης	3 Εστίαση στη φύση της επιστήμης	18 Η φύση της διερεύνησης (διάφορα είδη διερεύνησης)
Η φύση της δημιουργικότητας	5 Εστίαση στην πρακτική διερεύνηση που ενισχύει τη δημιουργικότητα	19 Η φύση της δημιουργικότητας

Πίνακας 3: Ο εκπαιδευτικός κύκλος του CEYS

#### 4.2 Πρώτες επιμορφωτικές ενότητες

Ο σχεδιασμός των πρώτων επιμορφωτικών ενοτήτων στηρίχθηκε στο υλικό και στα ευρήματα του έργου CLS, όπως

- Στις οπτικές των προσεγγίσεων της εκπαίδευσης των δασκάλων



- Στα επεισόδια από την τάξη που καταγράφηκαν με επί τόπου έρευνα στο έργο του CLS.
- Στις προτάσεις που περιλαμβάνονται στο Πρότυπο υλικό εκπαίδευσης δασκάλων για το πώς να χρησιμοποιήσουν στην εκπαίδευση επεισόδια από την τάξη
- Προτεραιότητες ανάπτυξης που τονίζονται στο έγγραφο Συστάσεις πολιτικής και συστάσεις για την εκπαίδευση των δασκάλων
- Αξιολόγηση του προγράμματος εκπαίδευσης δασκάλων που αναπτύχθηκε για το Θερινό Σχολείο του CLS το 2013, το οποίο συνδύαζε πρακτικά εργαστήρια για δασκάλους/ες και συζήτηση των επιπτώσεων στην πρακτική στην τάξη, με τη βοήθεια της χρήσης επεισοδίων από την τάξη που προσέφερε το έργο.

Οι ενότητες έλαβαν επίσης υπόψη τα ευρήματα του έργου CEYS από την ανάλυση των εκπαιδευτικών αναγκών και τα σεμινάρια μύησης, καθώς και από το Θερινό Σχολείο του CEYS το 2015 που πραγματοποιήθηκε το πρώτο έτος του έργου, προτεραιότητες για την εκπαίδευση των δασκάλων, παραδείγματα αποτελεσματικών και λιγότερο αποτελεσματικών διδακτικών προσεγγίσεων και ανατροφοδότηση από τη δοκιμή των εκπαιδευτικών προσεγγίσεων των δασκάλων κατά τη διάρκεια των εργαστηρίων.

Οι πρώτες επιμορφωτικές ενότητες στη συνέχεια διορθώθηκαν κατόπιν δοκιμής και αξιολόγησης από διάφορους εταίρους στα εθνικά τους περιβάλλοντα, με διαφορετικά ακροατήρια και διαφορετικά χρονοδιαγράμματα, και εμπλουτίστηκαν με τη συμπερίληψη παραδειγμάτων επιμορφωτικού υλικού που αναπτύχθηκαν από κορυφαίους/ες δασκάλους/ες με έρευνα δράσης το δεύτερο έτος του έργου CEYS.

#### 4.3 Επόμενες επιμορφωτικές ενότητες

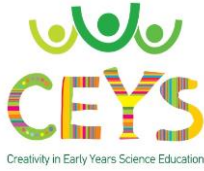
Οι επόμενες επιμορφωτικές ενότητες στηρίχθηκαν στα παρακάτω:

- Διδάγματα από την υλοποίηση και επικύρωση των πρώτων επιμορφωτικών ενοτήτων
- Επιμορφωτικό υλικό που αναπτύχθηκε από κορυφαίους/ες δασκάλους/ες με έρευνα δράσης το δεύτερο έτος του έργου
- Υλοποίηση και επικύρωση των ενοτήτων σε διάφορα περιβάλλοντα, με διαφορετικά ακροατήρια και διαφορετικά χρονοδιαγράμματα (συμπεριλαμβανομένων σύντομων σεμιναρίων και εκπαιδεύσεων διάρκειας μισής και μίας μέρας)
- Αξιολόγηση του Θερινού Σχολείου του CEYS το 2016 που έλαβε χώρα το δεύτερο έτος του έργου. Εκεί δημιουργήθηκε μια ευκαιρία δοκιμής και των επιμορφωτικών ενοτήτων και της χρήσης του επιμορφωτικού υλικού στην εκπαίδευση και επίσης μια ευκαιρία σχεδιασμού και αξιολόγησης της χρήσης των επιμορφωτικών ενοτήτων σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που διήρκησε αρκετές μέρες.

#### 4.4 Τελική έκδοση του εκπαιδευτικού κύκλου του CEYS

Η τελική έκδοση του εκπαιδευτικού κύκλου του CEYS διαμορφώθηκε από τη σύνοψη των αξιολογήσεων των δασκάλων και των εταίρων του CEYS κατά τις δύο φάσεις υλοποίησης και επικύρωσης των ενοτήτων και των ευρημάτων του τελευταίου Θερινού Σχολείου του CEYS το 2017.

Συγκεκριμένες λεπτομέρειες περιλαμβάνονται στις παρακάτω εκθέσεις που διατίθενται στην ιστοσελίδα του έργου CEYS στη διεύθυνση <http://www.ceys-project.eu/content/outcomes>.



Creativity in Early Years Science Education

- 03 01 Ανάπτυξη του αναλυτικού προγράμματος του κύκλου
- 03 02 Ανάπτυξη των πρώτων επιμορφωτικών ενοτήτων του CEYS
- 03 03 Συλλογή των ενοτήτων του κύκλου
- 04 04 Έκθεση υλοποίησης και επικύρωσης των επιμορφωτικών δραστηριοτήτων.

## 5. Σχεδιασμός των επιμορφωτικών ενοτήτων

Οι διαδικασίες που συνδέονται με την ανάπτυξη, υλοποίηση και επικύρωση των επιμορφωτικών ενοτήτων (όπως αναφέρονται ανωτέρω) διαμόρφωσαν το σχεδιασμό των επιμορφωτικών ενοτήτων όπως φαίνεται παρακάτω σε σχέση με τις διαστάσεις σχεδιασμού του προγράμματος σπουδών που συνδέονται με τον «τρωτό ιστό της αράχνης» (βλ. εικόνα 3 κατωτέρω).

**Σκεπτικό** – Οι στόχοι του έργου CEYS (βλ. σελ. 6) διαμόρφωσαν το κεντρικό σκεπτικό για την ανάπτυξη των επιμορφωτικών ενοτήτων. Κάθε ενότητα περιλαμβάνει και πιο αναλυτικό σκεπτικό, σε σχέση με την ευρύτερη έρευνα στο πεδίο.

**Γενικοί και ειδικοί στόχοι, περιεχόμενο** – Κάθε ενότητα συνδέεται σαφώς με τις Αρχές σχεδιασμού περιεχομένου και τα αποτελέσματα των δασκάλων (βλ. Προσάρτημα 1). Το πρόγραμμα των 20 ενοτήτων έχει σχεδιαστεί για να διασφαλίσει την εκπλήρωση όλων των αρχών και αποτελεσμάτων.

**Μαθησιακές δραστηριότητες** – Κάθε ενότητα περιλαμβάνει μια σειρά μαθησιακών δραστηριοτήτων, αξιοποιώντας εμπειρίες που αναγνωρίζουν οι συμμετέχοντες και που αντανακλούν οπτικές από την έρευνα στην εκπαίδευση των δασκάλων, για παράδειγμα:

- Αξιοποίηση σύγχρονων πρακτικών - αναγνώριση δυνατοτήτων στις καθημερινές δραστηριότητες της τάξης
- Ανταλλαγή εμπειριών από σχολεία/ηλικιακές φάσεις
- Πρακτικές δραστηριότητες – θεώρησή τους από την οπτική του παιδιού
- Ανάλυση παραδειγμάτων από την τάξη
- Χρόνος για αναστοχασμό και αυτοαξιολόγηση
- Εξέταση των επιπτώσεων στη μελλοντική πρακτική
- Συζήτηση της προσαρμογής/ερμηνείας σε τοπικά περιβάλλοντα.

**Ρόλος του διαμεσολαβητή της μάθησης** – Δίνεται έμφαση στους παρακάτω ρόλους του διαμεσολαβητή της μάθησης οι οποίοι διαμορφώνουν το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων:

- Ενθάρρυνση και επίδειξη ενθουσιασμού
- Οικοδόμηση αυτοπεποίθησης και σχέσεων εμπιστοσύνης
- Ενθάρρυνση ερωτήσεων και αναστοχασμού.

**Υλικά και πόροι** - Οι ενότητες περιλαμβάνουν τη χρήση καθημερινών πόρων και υλικών που είναι προσβάσιμα στους/στις δασκάλους/ες και οικεία στα παιδιά και επιδιώκουν να παρέχουν και να προσδιορίζουν συνδέσεις με βοηθητικούς πόρους δασκάλων που διατίθενται στο διαδίκτυο.

**Ομαδοποίηση** – Οι ενότητες περιλαμβάνουν ευκαιρίες για δραστηριότητες σε μικρές ομάδες διάφορων συνθέσεων, αναγνωρίζοντας την αξία τους στην εμπλοκή των συμμετεχόντων και την ανταλλαγή ιδεών, για παράδειγμα μέσω των παρακάτω:

- Διευκόλυνση της συζήτησης μεταξύ φάσεων/σχολείων
- Ανταλλαγή εμπειριών από διάφορα εθνικά και διεθνή περιβάλλοντα
- Ανάπτυξη ευκαιριών μακροπρόθεσμης συνεργασίας

- Αναγνώριση της αξίας της συζήτησης μεταξύ δασκάλων από το ίδιο περιβάλλον στην υποστήριξη της υλοποίησης στην τάξη και της προόδου στη μάθηση των παιδιών.

**Τοποθεσία** – Οι ενότητες περιλαμβάνουν ευκαιρίες συμμετοχής στη μάθηση και αναστοχασμού της μάθησης σε διάφορες τοποθεσίες, και εντός και εκτός, και τυπικές και άτυπες.

**Χρόνος** – Οι ενότητες έχουν σχεδιαστεί ώστε να περιλαμβάνουν χρόνο για καταιγισμό ιδεών, συζήτηση και ερωτήσεις σε διάφορα σημεία της εκπαίδευσης, μαζί με πρακτικές δραστηριότητες, για να δοθεί η δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εξερευνήσουν, να διασαφηνίσουν και να αναστοχαστούν ιδέες. Κατά τη δοκιμή των ενότητων, οι συμμετέχοντες υπέδειξαν τη σημασία μιας ακολουθίας εκπαίδευσης με συνεχείς ευκαιρίες για υλοποίηση, επανεξέταση και περαιτέρω τροφοδότηση στην τάξη. Τα σενάρια χρήσης κατωτέρω προτείνουν τρόπους να επιτευχθεί αυτό. Επίσης, παρέχουν παραδείγματα τρόπων προσαρμογής των ενότητων σε διαφορετικά χρονοδιαγράμματα.

**Αξιολόγηση** – Οι ενότητες αναγνωρίζουν τον κεντρικό ρόλο της διαμορφωτικής αξιολόγησης στην ανάπτυξη δημιουργικών, διερευνητικών προσεγγίσεων της μάθησης και της διδασκαλίας. Περιλαμβάνονται σαφείς ευκαιρίες αξιολόγησης, για παράδειγμα μέσω των παρακάτω:

- Συζήτηση παραδειγμάτων από την τάξη από τα έργα CLS και CEYS, εξετάζοντας ποικιλία στοιχείων που να αποδεικνύουν τις μαθησιακές διαδικασίες και την πρόοδο των παιδιών, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης ομοτίμων και της αυτοαξιολόγησης, και του ρόλου του/της δασκάλου/ας
- Χρήση σημειώσεων με διάφορους τρόπους (φύλλα εργασίας, αφίσες, παρουσίαση) για υποστήριξη των διαδικασιών αναστοχασμού
- Συζήτηση των συμμετεχόντων για τις δικές τους απόψεις και πρακτικές και ενδοσκόπηση για τις αλλαγές και τις επιπτώσεις που προκάλεσαν οι δραστηριότητες του σεμιναρίου.

## 6. Πλαίσιο ενότητας και καθοδήγηση

Κάθε ενότητα ακολουθεί ένα κοινό πρότυπο το οποίο αποτελείται από τις παρακάτω ενότητες:

### 6.1 Πλαίσιο ενότητας

- Στόχοι της ενότητας
- Σύνδεση με τις αρχές σχεδιασμού του προγράμματος σπουδών και τα αποτελέσματα του CLS
- Σκεπτικό της ενότητας – αξιοποίηση ευρημάτων από την ευρύτερη έρευνα στο πεδίο – με αναφορά στα βασικά ζητήματα και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι δάσκαλοι/ες
- Επισκόπηση της ενότητας – περιλαμβάνει το πρόγραμμα των δραστηριοτήτων
- Η ενότητα με μια ματιά – περιλαμβάνει ένα προτεινόμενο χρονοδιάγραμμα εργασιών, απαιτούμενο υλικό και ομαδοποιήσεις. Γενικά στηρίζεται σε μια τρίωρη εκπαίδευση που μπορεί να προσαρμοστεί σε διαφορετικά ακροατήρια και χρονοδιαγράμματα.
- Παιδαγωγική της εκπαίδευσης των δασκάλων – εξηγεί το σκοπό κάθε δραστηριότητας και το σκεπτικό πίσω από τις προτεινόμενες διδακτικές προσεγγίσεις.
- Συμπληρωματική ανάγνωση – προσφέρει ευκαιρίες για περαιτέρω ανάγνωση σχετικά με την ενότητα.
- Προτάσεις παραδειγμάτων από την τάξη για συζήτηση κατά τη διάρκεια της ενότητας
  - Επεισόδια από την τάξη ή/και πρότυπα από το έργο Creative Little Scientists
  - Επιμορφωτικό Υλικό που καταγράφει το ταξίδι της μάθησης των δασκάλων στο έργο CEYS.

### 6.2 Πόροι των ενότητων

Κατάλογος των πόρων που παρέχονται για προσαρμογή και χρήση κατά την εκπαίδευση (διατίθενται στην ιστοσελίδα του CEYS, σε φάκελο, ως ξεχωριστά αρχεία), που περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Παρουσίαση powerpoint που αντιστοιχεί στις δραστηριότητες που αναφέρονται στο πεδίο Η ενότητα με μια ματιά
- Προτεινόμενες πρακτικές δραστηριότητες και κατάλογος πόρων προς χρήση κατά την εκπαίδευση
- Φύλλα καταγραφής προς χρήση σε σχέση με τις διάφορες δραστηριότητες
- Κόλλες χαρτιού για υποστήριξη της ανάλυσης και του αναστοχασμού των συμμετεχόντων

Μπορείτε να δείτε ένα παράδειγμα ενότητας στο Προσάρτημα 2 κατωτέρω. Περαιτέρω προτάσεις για τον τρόπο χρήσης του υλικού και πιθανούς τρόπους προσαρμογής του σε διαφορετικά ακροατήρια και περιβάλλοντα περιέχονται στις ενότητες που ακολουθούν.

### 6.3 Επιλογή και χρήση παραδειγμάτων από την τάξη

Το Πλαίσιο των Ενότητων αναφέρεται στις τρεις πηγές παραδειγμάτων από την τάξη προς συζήτηση. Σε κάθε περίπτωση, συνδέονται με το εννοιολογικό πλαίσιο του CEYS. Περιλαμβάνουν πληροφορίες για την ηλικιακή ομάδα των παιδιών και τη χώρα καταγωγής

τους. Για κάθε ενότητα, προτείνονται κατάλληλα παραδείγματα προς συζήτηση, παρόλα αυτά μπορεί να θέλετε να επιλέξετε εναλλακτικά παραδείγματα βάσει του ακροατηρίου και του περιβάλλοντός σας.

Ορισμένοι παράγοντες προς εξέταση στην επιλογή παραδειγμάτων από την τάξη:

- Η σύνδεση με τις συνέργειες που σχετίζονται με την ενότητα. Τα επεισόδια από την τάξη, τα πρότυπα και το επιμορφωτικό υλικό, όλα, υποδεικνύουν τις συγκεκριμένες συνέργειες όπου γίνεται εστίαση, όπως φαίνεται κατωτέρω.
- Η δυνατότητα εκπλήρωσης των αρχών σχεδιασμού του προγράμματος σπουδών και των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με την ενότητα.
- Η ηλικιακή ομάδα των παιδιών.
- Σχετικοί παράγοντες που αφορούν το περιβάλλον – ανάγκες των συμμετεχόντων, τοπικές προτεραιότητες και ζητήματα

### Επιλεγμένα επεισόδια από την τάξη από το έργο Creative Little Scientists

Μπορείτε να τα βρείτε στην ιστοσελίδα του CLS στη διεύθυνση [www.creative-little-scientists.eu](http://www.creative-little-scientists.eu) στο παραδοτέο «D4.4 Προσάρτημα - Επιλεγμένα επεισόδια από την πράξη». Για κάθε επεισόδιο τάξης υπάρχουν δύο φύλλα Α4, βλέπε εικόνες 7α και 7β κατωτέρω.

Το πρώτο φύλλο παρέχει το υπόβαθρο και την περιγραφή του επεισοδίου με ανάλυση των δυνατοτήτων ενίσχυσης της δημιουργικότητας και της διερεύνησης στη μάθηση και τη διδασκαλία. Το δεύτερο φύλλο παρέχει ορισμένα παραδείγματα αποδεικτικών στοιχείων, όπως φωτογραφίες και σχόλια των παιδιών και των δασκάλων για να δείξει τις ευκαιρίες που υπήρχαν. Αν έχετε τη δυνατότητα, βοηθά να δώσετε στους συμμετέχοντες τα επεισόδια πριν την ενότητα για να τα έχουν διαβάσει. Κατά τη συζήτηση του επεισοδίου σε μια συνάντηση διαπιστώσαμε ότι ήταν πιο παραγωγικό να εστιάσουμε στα αποδεικτικά στοιχεία στο δεύτερο φύλλο και στα ζητήματα και τις ερωτήσεις που αυτά γεννούν.



**Page 239 of 242**

**Page 240 of 242**

Εικόνα 7α Επιλεγμένο επεισόδιο τάξης: Σχολείο δάσους Φύλλο 1

**creative little SCIENTISTS**

Appendices of D4.4 Report on Practices and their implications

**ILLUSTRATIVE EXTRACTS FROM DATA**

The Forest School Setting: Variety of resources to support activities




Noticing ice on the pond: Fostering questioning and curiosity

**Teacher:** It wasn't frozen last week was it?  
**Ian:** It's got a little hole there.  
**Teacher:** I wonder why that is? Can we find a reason why?  
 Ian poked the ice with a spade and picked up some water in the spade to look at closely:  
**Teacher:** Very muddy water isn't it? Full of all sorts of things. Possibly if we had a really good look with a microscope we might see something?  
**Ian:** I know we can put some water in and put the top back on.  
**Teacher:** You mean in one of these ones (a magnifier) – if you put something in you can look through the top – try that one.  
 Ian put some water and ice in the magnifier – and held it up to show – "sample of water – it's a little piece of wood". He took another scoop of ice and water with his spade to look at.

Encouraging communication of observations and explanations

**Nursery Nurse:** What can you see?  
**Ian:** Bubbles.  
**Nursery Nurse:** Where do you think they are coming from?  
**Ian:** Animals – may be frogs? Maybe air coming up?  
**Nursery Nurse:** You're doing a good job – the animals will be really pleased. Can you see the bubbles moving around?  
**Ian:** Putting more air for the animals.(...)  
 Ian splashed round the edge of the pond, breaking up the ice.

**creative little SCIENTISTS**

Appendices of D4.4 Report on Practices and their implications

**Ian:** Can see big bubbles – when you hit the bubbles it makes much more.  
**Nursery Nurse:** Why are you rescuing the animals?  
**Ian:** So they can breathe – whole pond nearly dug up now – saw breathing.




Self assessment: observing variety of life, noticing change over time, making connections with prior experience



**Ian:** When I went to Forest School it was brilliant. I liked the most taking pictures (of fungi) and that was the best thing I did there.  
**Researcher:** So the best thing was taking pictures?  
**Ian:** And lots of smashing ice on the pond.  
 (...)  
**Researcher:** What were you doing in smashing the ice (...)?  
**Ian:** So the animals could breathe under the ice?  
**Researcher:** Have you been there another time? Have you seen any animals?  
**Ian:** I think I been there a long time ago.  
**Researcher:** What did you see?  
**Ian:** I think I saw frogs in the summer – and before I saw frogspawn.  
**Researcher:** That sounds exciting what was it like?  
**Ian:** It was sort of jelly – and tadpoles inside the ball of jelly.  
**Researcher:** Wow!  
**Ian:** Not the kind of jelly from what you eat and got tadpoles inside it.



The project CREATIVE LITTLE SCIENTISTS has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement n° 289081.

Page 241 of 242



The project CREATIVE LITTLE SCIENTISTS has received funding from the European Union Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement n° 289081.

Page 242 of 242

### Εικόνα 7θ Επιλεγμένο επεισόδιο τάξης: Σχολείο δάσους Φύλλο 2

#### Πρότυπα παραδειγμάτων από την τάξη από το έργο Creative Little Scientists

Μπορείτε να βρείτε τα πρότυπα στο παραδοτέο Προσάρτημα του CLS στο «D5.3 Πρότυπο υλικό εκπαίδευσης δασκάλων» στην ιστοσελίδα του CLS. Έχουν δομή αρχείου excel που επιτρέπει την επιλογή παραδειγμάτων σχετικών με τις αρχές σχεδιασμού του προγράμματος σπουδών. Παρέχουν πληροφορίες για την καταγωγή και την ηλικιακή ομάδα του παραδείγματος. Τα πρότυπα περιέχουν περιγραφή του πλαισίου με ορισμένα αποσπάσματα από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν τα οποία δείχνουν τις δυνατότητες για δημιουργικότητα (βλ. εικόνα 8).

<b>Teacher Education Design Principle + code:</b>	3. Teacher education should advance teachers' understandings about the nature of science and how scientists work, confronting stereotypical images of science and scientists. TE.N105
<b>Specific Teacher Outcome(s):</b>	3.2 Teachers should be able to recognize young children's capabilities to engage with processes associated with the evaluation as well as generation of ideas in science and mathematics, since these processes are also important for the development of learner creativity. 3.3 Teachers should be able to use foster the processes of imagination, reflection and consideration of alternative ideas in supporting children's understanding of scientific ideas and procedures and development of creativity.
<b>Factors linked with:</b>	LA: Connect; IA: Expl; P: R and R AO: Kn.Sc; AO: Sc ProcSkills; P: Affect
<b>Type of material (image – interview [int] – classroom extract [class]):</b>	Classroom
<b>Originating from:</b>	
<b>Country report:</b>	D4.3 - report Greece
<b>Case:</b>	Case 4
<b>Episode:</b>	1 – Ice Balloons
<b>Teacher:</b>	Sonia
<b>Age Group:</b>	5-6
<b>Selected episode present in D4.4 Appendix</b>	Yes

**Child (K):** Miss, I see something here. It's like the prickles of a hedgehog.  
**Teacher (to all):** What is the tool that can assist K in seeing the inside of the ice?  
**Child:** The magnifying lens  
**Teacher:** Do you want to go and get the tool that you think will assist you in seeing inside the ice?  
*(More kids comment on the hedgehog similarity of the inside of the ice.)*  
**Child (E) (to the teacher):** I observed this thing.  
**Teacher:** What is there inside there? What does the inside of the ice remind you of? What does it look like?  
**Child (E):** It's like shivers.  
**Teacher:** Oh how interesting! 'Shivers' - what a nice word to say.  
**Child (to another child):** Give me the magnifying glass.  
**Child (E) (inviting her friend):** Do you want to see inside how the ice cube is?  
**Other child:** Wow! It's amazing!  
*(Children take turns looking through the magnifying lens commenting on what they see)*  
**Child (E):** Guys can we look at the juice on the table now? *(She proceeds to look at the liquid through the magnifying lens)*  
**Teacher:** Like a hedgehog? Wow! [...] Has the ice ball broken? Try and put your finger through the hole there.  
**Child (D):** It pricks.  
**Teacher:** Does the ice prick?  
**Children:** Oh, yes it pricks!  
**Child (K):** When it breaks it pricks.  
**Teacher:** Does your hand fit inside? Leave your hand for some time inside to see what will happen.



Children pick up the magnifying lens to look at the 'shivers'

© 2014 ELINOSEMANNI ADOU SCHOLI PANAGI SAIVVA A.E.  
 This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

The project CREATIVE LITTLE SCIENTISTS has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) for research, technological development and demonstration under grant agreement no 289081.

The project CREATIVE LITTLE SCIENTISTS has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) for research, technological development and demonstration under grant agreement no 289081.

### Εικόνα 8: Πρότυπο τάξης: Παγο-μαλάκια

Και στις δύο περιπτώσεις βοηθά να είναι κανείς εξοικειωμένος με το υλικό και να έχει μια σύντομη εισαγωγή στο περιβάλλον της τάξης πριν τη συζήτηση των παραδειγμάτων. Μπορείτε να βρείτε περαιτέρω βοηθητικές πληροφορίες για τα αποσπάσματα από την τάξη στα επεισόδια και τα πρότυπα των εκθέσεων επί τόπου έρευνας των αντίστοιχων χωρών στο παραδοτέο του CLS «D4.3 Εκθέσεις χώρας». (Ακολουθούν οι κωδικοί χώρας: ΒΕ(Βέλγιο), ΦΙ (Φινλανδία), FRA (Γαλλία), GE (Γερμανία), GR (Ελλάδα), ΜΑ (Μάλτα), ΡΤ (Πορτογαλία), ΡΟ (Ρουμανία), UK (Ηνωμένο Βασίλειο), ΕΝ (Αγγλία), ΝΙ (Βόρεια Ιρλανδία), SC (Σκωτία), WA (Ουαλία)).

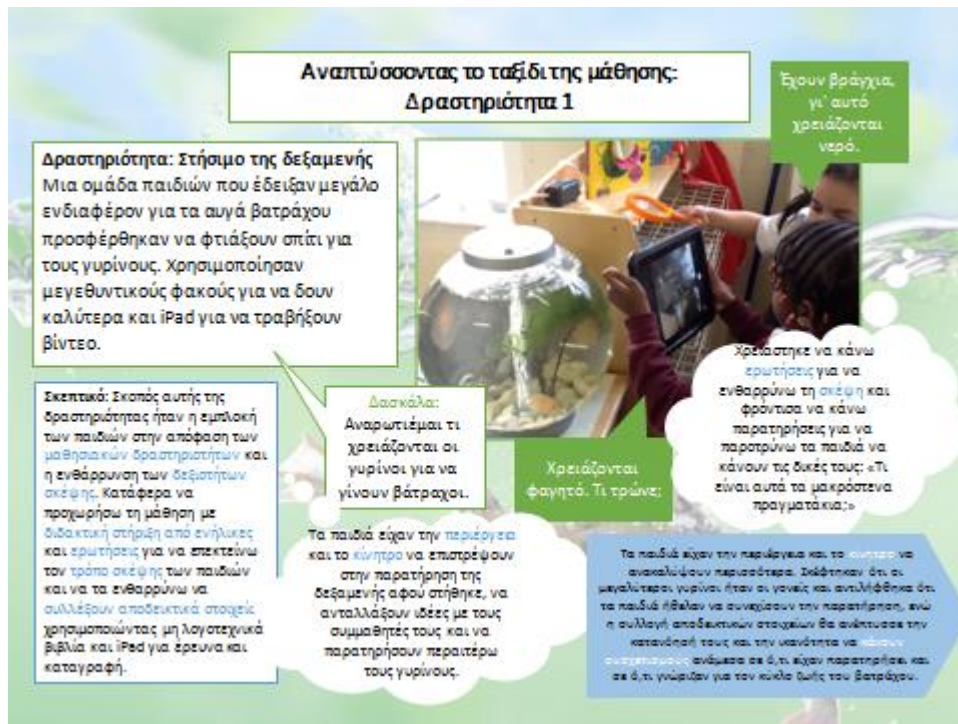
### Επιμορφωτικό υλικό του προγράμματος σπουδών του CEYS

Το επιμορφωτικό υλικό του προγράμματος σπουδών του CEYS περιλαμβάνει μεγάλα έγγραφα που διατίθενται σε έκδοση powerpoint και word στην ιστοσελίδα του CEYS ([www.ceys-project.eu](http://www.ceys-project.eu)). Καταγράφουν τα ταξίδια της μάθησης των δασκάλων και των παιδιών μέσα στο χρόνο. Έχουν την παρακάτω κοινή δομή:

- Διαμορφώνοντας το πλαίσιο – παροχή λεπτομερειών για την εστίαση, το σκεπτικό, το υπόβαθρο του ταξιδιού της μάθησης
- Σημεία αφετηρίας – πώς ξεκίνησε το έργο και η ακολουθία των δραστηριοτήτων μάθησης
- Αναπτύσσοντας το ταξίδι της μάθησης – πληροφορίες για τις δραστηριότητες και το σκεπτικό τους, παραδείγματα αντιδράσεων των παιδιών, αναστοχασμός δασκάλου/ας και επιπτώσεις για την επόμενη συνάντηση με τα παιδιά
- Αναστοχασμοί – πρόοδος παιδιών, ρόλος δασκάλου/ας, περιβάλλον τάξης, επόμενα βήματα.



Η εικόνα 9 δείχνει ένα παράδειγμα που παρουσιάζει ορισμένα από τα κοινά χαρακτηριστικά.



Εικόνα 9: Απόσπασμα από το ταξίδι της μάθησης: Ο κύκλος ζωής του βατράχου

Μπορείτε να βρείτε περισσότερες πληροφορίες στο έγγραφο «Εισαγωγή στο επιμορφωτικό υλικό» στην ιστοσελίδα του CEYS. Προσάρτημα 3 στο έγγραφο προτείνει Επιμορφωτικό Υλικό για χρήση σε κάθε Επιμορφωτική Ενότητα. Διαπιστώσαμε ότι μια **καθοδηγούμενη προσέγγιση, ανεπτυγμένη σε βήματα** βοηθά στη μέγιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχει το επιμορφωτικό υλικό:

**1. Απόκτηση γενικής εικόνας για το ταξίδι της μάθησης** – οι πιθανές προσεγγίσεις περιλαμβάνουν:

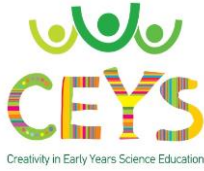
- Χρόνο για ανάγνωση του υλικού αρχικά. Το υλικό μπορεί να δοθεί πριν την εκπαίδευση.
- Παρουσίαση από διαμεσολαβητή της μάθησης - προβολή επιλεγμένων διαφανειών για να δοθεί το πλαίσιο.

**2. Εστιασμένη ανάλυση, συζήτηση και αναστοχασμός για παράδειγμα σε σχέση με:**

- Ζητήματα και ερωτήσεις που έχουν εντοπίσει οι συμμετέχοντες
- Εστίαση στο ταξίδι της μάθησης του/της δασκάλου/ας – σύνδεση με τις συνέργειες
- Στοιχεία που αποδεικνύουν την πρόοδο των παιδιών – σχετικά με δεξιότητες διερεύνησης, δημιουργικές προδιαθέσεις, επιστημονικές έννοιες
- Ερωτήσεις αναστοχασμού για τον/την αναγνώστη/τρια

#### 6.4 Επιλογή πρακτικών δραστηριοτήτων

Οι ενότητες περιλαμβάνουν προτάσεις πρακτικών δραστηριοτήτων για να ενταχθούν στην εκπαίδευση, αλλά υπάρχει δυνατότητα και για πολλές άλλες με αξιοποίηση του τοπικού διδακτικού και εκπαιδευτικού υλικού. Βασικοί παράγοντες για την επιλογή κατάλληλων δραστηριοτήτων:



Creativity in Early Years Science Education

- Προσφέρονται στους συμμετέχοντες ευκαιρίες δημιουργικότητας και διερεύνησης
- Δυνατότητα παροχής κινήτρων και στους/στις δασκάλους/ες και στα παιδιά
- Χρήση προσβάσιμων πόρων
- Παραγωγή αποτελεσμάτων σε σύντομο χρονικό διάστημα
- Δυνατότητα συζήτησης επιστημονικών διαδικασιών και εννοιών
- Δυνατότητα προσαρμογής για χρήση σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, σε διάφορα περιβάλλοντα τάξης

## 7. Σενάρια χρήσης

Κατά την υλοποίηση και αξιολόγηση των επιμορφωτικών ενότητων, οι εταίροι του CEYS διερεύνησαν διάφορα σενάρια χρήσης με διαφορετικούς συμμετέχοντες και χρονοδιαγράμματα. Παρότι οι ενότητες παρέχουν ένα χρονοδιάγραμμα και προτεινόμενες δραστηριότητες για μια τρίωρη εκπαίδευση, τα στοιχεία αυτά μπορούν να τροποποιηθούν για να καλύψουν τοπικές ανάγκες και συνθήκες, σύμφωνα με τις αρχές που διαμόρφωσαν το σχεδιασμό των εκπαιδευτικών ενότητων. Ακολουθούν ορισμένες προτάσεις για την επιλογή ενότητων για συγκεκριμένα κοινά και για την προσαρμογή τους για εκπαίδευση διαφορετικής διάρκειας.

### 7.1 Εισαγωγή στο έργο CEYS

Μπορεί να σας βοηθήσει να δώσετε ορισμένες βοηθητικές πληροφορίες για το έργο CEYS στην αρχή της εκπαίδευσης. Το φυλλάδιο του CEYS παρέχει στους συμμετέχοντες μια χρήσιμη επισκόπηση. Παρέχεται επίσης και παρουσίαση σε μορφή powerpoint που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή στο έργο.

### 7.2 Επιλογή ενότητων για συγκεκριμένα ακροατήρια

Η επιλογή ενότητων για συγκεκριμένα ακροατήρια θα εξαρτηθεί από τις λεπτομέρειες σχετικά με το υπόβαθρο, την εμπειρία και τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες. Γενικά, αν οι συμμετέχοντες δεν είναι εξοικειωμένοι με το έργο του CEYS, οι πρώτες 10 επιμορφωτικές ενότητες είναι οι πιο κατάλληλες να χρησιμοποιηθούν ως σημεία αφετηρίας. Συγκεκριμένα η Ενότητα 4: Εστίαση στη σύνδεση της διερευνητικής επιστήμης με τη δημιουργικότητα περιέχει μια χρήσιμη εισαγωγή στις δημιουργικές, διερευνητικές προσεγγίσεις της μάθησης και της διδασκαλίας και στο έργο του CEYS. Η Ενότητα 1: Χρήση ερωτήσεων των δασκάλων και των παιδιών είναι επίσης διαθέσιμη στους νέους συμμετέχοντες του έργου. Αν γνωρίζετε εκ των προτέρων τις συγκεκριμένες ανάγκες των συμμετεχόντων σας, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον κατάλογο των ενότητων μαζί με τις αρχές σχεδιασμού περιεχομένου και τα αποτελέσματα που περιλαμβάνει το Προσάρτημα 2 ώστε να βοηθηθείτε στην επιλογή σας.

### 7.3 Ανάπτυξη μονοήμερου προγράμματος

Αν υλοποιείτε μονοήμερο πρόγραμμα ή μια σειρά σεμιναρίων, υπάρχουν διάφορες πιθανές προσεγγίσεις. Αν ξεκινήσατε με μία από τις πρώτες επιμορφωτικές μας ενότητες, μπορείτε να επιλέξετε άλλη μία από τις πρώτες 10, για παράδειγμα:

- Εστίαση σε διαφορετικό στοιχείο της διερεύνησης και της δημιουργικότητας, όπως στις ερωτήσεις (Ενότητα 1), την επίλυση προβλημάτων και την αυτενέργεια (Ενότητα 4) ή τον αναστοχασμό και το συλλογισμό (Ενότητα 8)
- Πιο αναλυτική εξερεύνηση της φύσης της δημιουργικότητας (Ενότητα 5) ή της φύσης της επιστήμης (Ενότητα 3)
- Εξέταση γενικών στοιχείων από διάφορα περιβάλλοντα τάξης που μπορούν να προάγουν τη διερεύνηση και τη δημιουργικότητα, βλ. Ενότητα 6: Συνεργασία και ομαδική εργασία, Ενότητα 7: Ο ρόλος του παιχνιδιού και της εξερεύνησης, Ενότητα 9: Ο ρόλος του/της δασκάλου/ας.

Εναλλακτικά, μπορείτε να εμβαθύνετε τη συζήτηση εξετάζοντας τη μάθηση των παιδιών μέσα στο χρόνο και επιλέγοντας μία ενότητα από τις 10 επόμενες επιμορφωτικές ενότητες. Οι τελευταίες προσφέρουν ευκαιρίες ειδικότερα για την εξέταση των επιπτώσεων στο σχεδιασμό και την αξιολόγηση, για παράδειγμα:

- Σύνδεση της μάθησης εντός και εκτός τάξης - μέσα στο χρόνο (Ενότητα 11)

- Σχεδιασμός για την πρόοδο με αξιοποίηση των ιδεών και των ερωτήσεων των παιδιών (Ενότητα 14)
- Συμμετοχή των παιδιών στην αξιολόγηση (Ενότητα 17)

#### 7.4 Σχεδιασμός μιας σειράς 2-3 επιμορφωτικών συναντήσεων

Επιπλέον των παραγόντων για το σχεδιασμό ενός μονοήμερου προγράμματος, όπως περιγράφεται ανωτέρω, μια σειρά επιμορφωτικών συναντήσεων σε βάθος χρόνου προσφέρει στους συμμετέχοντες πολύτιμες ευκαιρίες να αξιοποιήσουν αυτά που κέρδισαν από μια ενότητα εξερευνώντας νέες προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης στην τάξη τους στο διάστημα μεταξύ των συναντήσεων. Μπορούν να κληθούν να φέρουν παραδείγματα σχεδιασμού, διδασκαλίας και αξιολόγησης στο επόμενο συνάντηση, ώστε να συζητηθούν οι ευκαιρίες και οι προκλήσεις που συνδέονται με την υλοποίηση δημιουργικών, διερευνητικών προσεγγίσεων στην τάξη.

#### 7.5 Ανάπτυξη ενός προγράμματος αρκετών ημερών

Το πρόγραμμα του Θερινού Σχολείου του CEYS το 2017, που παρουσιάζεται στον πίνακα 4 κατωτέρω, αποτελεί ένα παράδειγμα εκπαιδευτικού προγράμματος αρκετών ημερών. Δείχνει την πρόοδο από την εισαγωγή στις δημιουργικές, διερευνητικές προσεγγίσεις και στη φύση της επιστήμης και τη δημιουργικότητα, στα ζητήματα σχεδιασμού και αξιολόγησης μετέπειτα στο πρόγραμμα. Το πρόγραμμα παρέχει στους συμμετέχοντες ευκαιρίες επανεξέτασης και εμπάθυνσης της κατανόησής τους σχετικά με το εννοιολογικό πλαίσιο του CEYS σε διάφορα περιβάλλοντα και ευκαιρίες ανάπτυξης σχεδίων δράσης για την υλοποίηση δημιουργικών, διερευνητικών προσεγγίσεων στην τάξη τους. Οι συμμετέχοντες κρατούσαν σημειώσεις του εξελισσόμενου αναστοχασμού τους και των επιπτώσεων στην πράξη και ενημέρωναν τις σημειώσεις τους μετά από κάθε ενότητα ώστε να διαμορφώσουν το σχεδιασμό δράσεων στην τελευταία συνάντηση.

	Ημέρα 1	Ημέρα 2	Ημέρα 3	Ημέρα 4	Ημέρα 5	Ημέρα 6
<b>ΠΜ</b>	Άφιξη	Ενότητα 4: Εστίαση στη σύνδεση της διερευνητικής επιστήμης με τη δημιουργικότητα	Ενότητα 11: Σύνδεση της μάθησης των παιδιών εντός και εκτός σχολείου	Ενότητα 3: Εστίαση στη φύση της επιστήμης	Ενότητα 12: Αναστοχασμός και συλλογισμός	Ενότητα 15: Πολιτική ερμηνείας - συνδεδεμένη με το σχεδιασμό δράσεων
<b>ΜΜ</b>	Εισαγωγή στο έργο CEYS Εισαγωγή στο Θερινό Σχολείο	Ενότητα 19: Φύση της δημιουργικότητας, παραδείγματα από την πράξη	Ενότητα 14: Σχεδιασμός για την πρόοδο - αξιοποίηση των ιδεών και των ερωτήσεων των παιδιών	Εκπαιδευτική επίσκεψη	Ενότητα 17: Αξιολόγηση για τη μάθηση	Αναχώρηση

Πίνακας 4: Πρόγραμμα Θερινού Σχολείου CEYS 2017

## 7.6 Προσαρμογή μιας ενότητας για μια σύντομη εκπαίδευση προσωπικού

Συχνά, οι εκπαιδευτές προσωπικού στα σχολεία ή σε εργαστήρια συνεδρίων διαρκούν λιγότερο από τρεις ώρες. Οι επιμορφωτικές ενότητες μπορούν να προσαρμοστούν για μικρότερο χρονικό πλαίσιο. Η εμπειρία δοκιμής και επικύρωσης των ενοτήτων υποδεικνύει ότι είναι σημαντικό να περιλαμβάνονται τα παρακάτω στοιχεία των ενοτήτων σε σωστή αναλογία (με κάποια μείωση στο χρόνο που θα αφιερώνεται στη γραπτή καταγραφή από τους συμμετέχοντες και στην ανατροφοδότηση σε ομάδα, για να είναι αυτό δυνατό).

- **Εισαγωγή** – να περιλαμβάνει για παράδειγμα τους στόχους, το σκεπτικό, μια σύντομη δραστηριότητα για ενίσχυση της συζήτησης αρχικών ιδεών και πρακτικών, εισαγωγή σε σχετικά χαρακτηριστικά του εννοιολογικού πλαισίου του CEYS
- **Πρακτικές δραστηριότητες** – αναδεικνύοντας χαρακτηριστικά και δυνατότητες σχετικά με τη δημιουργικότητα και τη διερεύνηση στη μάθηση και τη διδασκαλία
- **Συζήτηση παραδειγμάτων από την τάξη** – στοιχεία που αποδεικνύουν τη διερεύνηση και τη δημιουργικότητα των παιδιών και ο ρόλος του/της δασκάλου/ας
- **Χρόνος για αναστοχασμό** – συζήτηση των επιπτώσεων και αξιολόγηση.

Είναι επίσης πολύ βοηθητικό να μοιραστεί στους συμμετέχοντες το φυλλάδιο του CEYS που περιέχει μια επισκόπηση του έργου και συνδέσμους για τις εκθέσεις και τους πόρους στις ιστοσελίδες των CEYS και CLS. Εκεί μπορούν να βρουν περαιτέρω πληροφορίες και να παρακολουθήσουν το περιεχόμενο της ενότητας. Το Πλαίσιο περιέχει επίσης προτάσεις για συμπληρωματική ανάγνωση για κάθε επιμορφωτική ενότητα.

## 8. Βιβλιογραφία

- Akerson, V., Weiland, I., Pongsanon, K., & Nargund, V. (2011) Evidence-Based Strategies for Teaching Nature of Science to Young Children. *Journal of Kirsehir Education*, 11(4): 61-78.
- Banaji, S. and Burn, A. (2010) (2nd Edition). *The Rhetorics of Creativity: A Review of the Literature*. London:Arts Council England.
- Barrow, L. H. (2010). Encouraging Creativity With Scientific Inquiry. *Creative Education* 1: 1-6.
- Chappell, K. (2008). Towards Humanising Creativity. *Unesco Observatory E-Journal* 13, 1-10.
- Cochran-Smith M. And Zeichner, K.M. (Eds.) (2005), *Studying Teacher Education: The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Mahwah, Nj: Erlbaum.
- Craft, A. (2001). Little C Creativity. In A. Craft, B. Jeffrey, B. And M. Liebling, (Eds.), *Creativity in Education*. 45-61 London: Continuum.
- Duschl, R.A., Schweingruber, H.A. & Shouse, A.W. (2007). (Eds) *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press.
- Minner, D.D. et Al (2010). Inquiry-Based Instruction – What Is it and Why Does it Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984-2002. *Journal Of Research In Science Teaching*. 47 (4), 474-96.
- Newton, D.P., and Newton, L.D., 2011. Engaging Science: Pre-Service Primary School Teachers' Notions of Engaging Science Lessons. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 9(2), 327-345.
- Schepens, A., Aelterman, A. and Vlerick, P. (2009). Student Teachers' Professional Identity Formation: Between Being Born as a Teacher and Becoming One. *Educational Studies*, 35(2) 361-378.
- Siraj-Blatchford, I., K. Sylva, S. Muttock, R. Gilden, and D. Bell. (2002). *Researching Effective Pedagogy in The Early Years*. DfES Rr 356. Norwich: DfES.
- van den Akker, J. (2009). Curriculum Design Research. In: Plomp, T. and Nieveen, N. (Eds). *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede, The Netherlands: Slo.
- Varma, T., Volkman, M. and Hanuscin, D. (2009). ITE Elementary Teachers' Perceptions of their Understanding of Inquiry and Inquiry-Based Science Pedagogy: Influence of an Elementary Science Education Methods Course. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 1-22.
- Yilmaz-Tuzin, O. (2007). ITE Elementary Teachers' Beliefs about Science Teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 19, 183-204.

## ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΑΤΑ

### Προσάρτημα 1: Module 4: Focus on Inquiry-based Science – link with creativity

#### Aims of the module

- Introduce participants to characteristics of inquiry-based approaches to science education
- Explore opportunities for creativity within scientific inquiry
- Examine connections between inquiry-based and creative approaches to learning and teaching
- Consider ways in which practitioners can promote children’s decision making and creativity in science building on their own ideas and questions
- Enable participants to reflect on opportunities for fostering inquiry-based and creative approaches to science, within both policy and practice, in their own educational settings.

#### Links to the Curriculum Design Principles and Outcomes

6. Teacher education should provide pedagogical content knowledge to stimulate inquiry and problem solving in science and mathematics education.

6.2 Teachers should be able to open up everyday learning activities to allow greater opportunities for inquiry, problem solving and scope for creativity.

6.3 Teachers should be able to recognise the key roles of children’s questioning and existing ideas (both implicit and explicit) of science and mathematics.

6.4 Teachers should be able to use a variety of strategies for eliciting and building on children’s questions and ideas during inquiry processes (before, during and after explorations and investigations).

6.5 Teachers should be able to foster opportunities for children’s agency and creativity in learning in inquiry and problem solving – in particular the importance of children making their own decisions during inquiry processes, making their own connections between questions, planning and evaluating evidence, and reflecting on outcomes.

#### Rationale for the module

*What has led to the focus on Inquiry-based science?*

In recent years there has been growing emphasis in policy on scientific literacy as an aim of science education. Scientific literacy was defined by the OECD as:

The capacity to use scientific knowledge, to identify questions and draw evidence-based conclusions in order to understand and make decisions about the natural world and make changes to it through human activity. (Harlen, 2001)

This trend is reflected internationally through the inclusion of the development of scientific inquiry skills and understanding of scientific ways of working within curriculum requirements for science education.

There is widespread recognition of the central role of inquiry processes in young children’s learning in fostering the skills and understandings and associated with scientific inquiry, alongside the development of scientific concepts.

For example as noted in the Conceptual Framework adopted by the CEYS Project (Creative Little Scientists, 2012: 32):

Young children's experiences, both informal experiences and those nurtured in the classroom, provide them with 'data' with which to generate and evaluate different ideas in collaboration with adults and peers. As argued by Drayton and Falk (2001) an inquiry-based approach to learning is not only a means of fostering understandings and skills associated with scientific procedures, but is a means of learning content. Greater procedural knowledge may be informed by, and in turn inform, conceptual understanding (Rittle-Johnson, Siegler and Alibali, 1999); knowledge of content can provide the context for developing process skills, which in turn can help learners develop further concepts (Harlen and Qualter, 2004).

There is increasing evidence that positive attitudes to science, and scientific attitudes such as curiosity or respect for evidence, are fostered through practical inquiry and opportunities for children to explore their own ideas and questions. Affective factors play a significant role in learning. As argued by Perrier and Sendiyumva (2003: 1124), "The affective dimension is not just a simple catalyst, but a necessary condition for learning to occur".

There is growing attention to the role of creativity in the development of scientific ideas and strategies, both in science and in science education. This can be seen in recent publications and projects concerning research, policy and practice in science education. However as highlighted in the Final Reports of the Creative Little Scientists project (Creative Little Scientists, 2014) further work is needed to illustrate and explore how creativity might be recognized and promoted in everyday classroom experiences of science.

#### *What are the issues for practitioners?*

Key questions in developing creative, inquiry-based approaches to science include:

- What do we mean by inquiry-based science education? A variety of definitions are offered– what are some of the common characteristics of inquiry-based approaches?
- What are the connections with creativity? Creativity is often referred to in policy in rather general terms. What might this look like in the classroom?
- How might children's inquiry and creativity be recognized and fostered in everyday classroom activities?
- What factors are influential in opening up opportunities for children to build on their own ideas and questions and make decisions during inquiry processes?

### Overview of the module

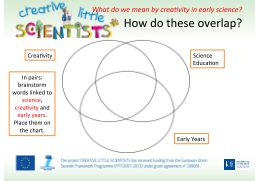
The module consists of the following activities:



1. **Introduction** - Why the focus on inquiry and creativity in early years science?
2. **What characteristics do you associate with creativity, science and learning and in the early years?** How are they related? Participants are encouraged to share their initial ideas. This provides a starting point for an introduction to *key features of the definition of creativity* adopted by the CEYS Project.
3. **How would you recognise creativity in examples of learning and teaching?** Participants discuss examples of lessons that undergraduate teachers in training identified as creative.
4. **Introduction to the definition of creativity in science** adopted by the CEYS Project
5. **What is meant by scientific inquiry?** Participants engage in practical activities designed to facilitate reflection on features of inquiry. Which features of inquiry did they engage in spontaneously? What aspects might need further support or encouragement? Participants then consider the opportunities this activity offered for decision making drawing on the framework *Essential features of classroom inquiry and their variations* (Barrow, 2010). Finally they reflect on the ideas and questions they generated through their activity and consider how their inquiry could be extended.



6. **What might be the advantages and disadvantages of open, guided and structured approaches to investigation?** Participants discuss the strengths and weaknesses of different approaches to examples of everyday classroom investigations (either an example from their own school, or the fliers example provided as a handout.) It is not intended that they carry out the investigations but reflect on
7. **What is the potential for inquiry and creativity within everyday classroom activities?** Participants review and analyse classroom examples from the Creative Little Scientists Project with a focus on the following: Which features of can you identify? What are the opportunities for children’s decision-making and creativity? Do you think this is an open, guided or structured inquiry?
8. **What are the roles of the teacher in fostering inquiry and creativity in children’s learning?** In what ways did the teacher foster children’s independence and inquiry? What opportunities can you identify for assessment and for extending learning? Participants examine these questions in relation to two further features of the CLS Conceptual Framework: The synergies between creative and inquiry based approaches to science education and the pedagogical model *Pedagogical interventions in context* (Siraj-Blatchford et al, 2002).
9. **What are the implications for planning?** Participants reflect on how opportunities for inquiry and creativity might be extended in their own settings.
10. **Reflection.** Participants reflect on what has been gained from the module – both content and process, in relation to the aims of the workshop.

### Module at a glance

Time	Task	Materials	Grouping
00.00	<b>1. Introduction:</b> aims and rationale for the module. Why the focus on inquiry and creativity in early years science?	Powerpoint presentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aims</li> <li>• Links to Curriculum Design Principles and Outcomes</li> <li>• Session rationale – making links to research and policy developments in the field</li> <li>• Outline of the session</li> </ul>	Whole group
00.10	<b>2. What characteristics do you associate with creativity, science and learning in the early years?</b> How might they be inter-related? <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>In groups of 2 or 3</i>– brainstorm three or four characteristics you associate each of the words - <i>science, creativity and early learning</i>. Write each characteristic that comes to mind on an individual post it and place in the relevant section of the chart provided (avoiding overlapping sections).</li> <li>• Then consider which characteristics might be shared by science, creativity and early years. Place these in the central area of the chart.</li> <li>• Which are <u>not</u> shared? What makes you think this?</li> <li>• <i>As a whole group</i> – share and record ideas about common characteristics including common skills, processes and dispositions.</li> <li>• Discuss areas of disagreement and characteristics that might not be shared.</li> </ul>	Powerpoint slide of task  <p>Small thin post-its (page markers) and pens A4 recording sheets for groups to share and sort responses.</p> <p>A1 Flip chart of Venn diagram to record summary of views Marker pens Blutak to display the chart for review at the end of the session.</p>	Groups of 2/3  Followed with feedback with whole group

00.20	<p><b>3. How would you recognise creativity in examples of science learning and teaching?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>In 2s/3s</i> Discuss examples of lessons taught by undergraduate teacher training students, which they identified as creative.</li> <li>Which examples do you think show the greatest potential for creativity and why?</li> <li>Which do you consider are less creative and why?</li> <li><i>As a whole group</i> - share views</li> <li>Highlight common characteristics of creative examples</li> <li>Discuss areas of disagreement (related to conceptions of creativity or nature of science)</li> <li>Consider distinctions between creative teaching (<i>teacher</i> creativity) and teaching for <i>children's</i> creativity.</li> </ul>	<p>Powerpoint slide of classroom examples</p> <p>A4 sheets with examples given by trainee teachers.</p> <p>A1 flip chart and pens for recording characteristics of creative examples.</p>	<p>Groups 2/3</p> <p>Followed by whole group</p>
00.30	<p><b>4. Introducing definitions of creativity in learning and teaching</b> from the conceptual framework adopted by the CEYS project.</p> <p>Note comparisons with ideas shared so far and displayed on the initial Venn diagram of participants' ideas.</p>	<p>Power point slides</p> <p>Comparing IBSE and CA</p> <p>Definitions of creativity</p> <p>Creative dispositions</p>	<p>Whole group</p>
00.40	<p><b>5. What is meant by scientific inquiry?</b> What are the key features?</p> <p><i>In groups of 3/4</i> - Try out one of the practical activities provided.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>List inquiry skills and processes you used. <ul style="list-style-type: none"> <li>Which did you engage in spontaneously?</li> <li>Which might need further support/encouragement?</li> <li>What is the scope for creativity?</li> </ul> </li> <li>What opportunities did you have for decision making? <ul style="list-style-type: none"> <li>Locate yourself on the Barrow Chart. Did this change over time?</li> </ul> </li> <li>What ideas and questions did you generate? <ul style="list-style-type: none"> <li>How might your inquiry be extended?</li> <li>What are the implications?</li> </ul> </li> </ol> <p><i>As a whole group</i> share experiences</p> <p>Identify aspects of inquiry that might need particular support.</p>	<p>Powerpoint slides of task and of Barrow chart.</p> <p>Activity sheets and resources for short practical activities.</p> <p>Copies of Barrow chart.</p> <p>There are useful examples on the London Science Museum website for example Rocket Mice or Ear Gongs (<a href="http://www.science.museum.org.uk/educators">www.science.museum.org.uk/educators</a>)</p>   <p>(These provide clear instructions, require limited equipment, can be carried out quickly with rich opportunities for extension and fun!)</p>	<p>Groups 4</p>
1.10	<p><b>6. What might be the advantages and disadvantages of open, guided or structured inquiry?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>In pairs</i> discuss the 3 different approaches to the fliers activity shown on the sheet provided (or another common classroom investigation).</li> <li>List the advantages and disadvantages of each approach.</li> <li><i>As a whole group</i> record advantages and disadvantages of each approach on a flip chart.</li> <li>Consider links to your previous activity.</li> <li>Do different types of inquiry have an impact on opportunities for creativity?</li> </ul>	<p>3 sets of instructions (open, guided, structured) for the flier activity for participants to discuss (or another common classroom activity).</p> <p>A1 chart for recording feedback of advantages and disadvantages of each approach.</p> <p>Powerpoint slide of the task</p>	<p>Pairs</p> <p>Then the whole group</p>
1.20	<p>Break</p>		
1.50	<p><b>7. What is the potential for inquiry and creativity within everyday classroom examples?</b></p>	<p>Powerpoint slides of : the task, key details from the</p>	<p>Groups of 4 divided into</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>In 4s</i> consider opportunities for <i>children's</i> inquiry and creativity in each example.</li> <li>Which features of the inquiry process are the focus of activity in each example? (For example: questioning, designing or planning investigations, gathering evidence, making connections, explaining evidence, communicating and reflecting on explanations)?</li> <li>What are the opportunities for <i>children's</i> decision-making linked to the Barrow chart?</li> <li>Do you think this is an example of an open, guided or structured inquiry? Why?</li> <li>What evidence can you identify of children's creativity?</li> <li>How could the activity be extended?</li> <li><i>As a whole group</i> share key features of the 4 different examples.</li> </ul>	<p>episodes selected, the Barrow chart, creative dispositions to support whole group discussion.</p> <p>Copies of 4 episodes or templates from CLS for example:  <i>Selected episodes</i>            GR Ice Balloons            RO Float and Sink            BE Colouring            UKSC Forest School  <i>Templates</i>            BE The Wind            UKNI Gloop            Each group of 4 has 2 copies of 2 different examples to share            AA3 worksheets with prompts to record their analysis.</p>	<p>2 pairs.</p> <p>Followed by whole class discussion.</p>
	<p><b>8. What are the roles of the teacher?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>In groups of 4</i> examine of the role of the teacher</li> <li>In what ways do you think the teacher fostered children's creativity and inquiry?</li> <li>How was support provided for children's decision making in each case?</li> <li><i>Whole Group discussion</i></li> <li>Share and record teacher approaches that fostered creativity – consider connections to the synergies between inquiry-based and creative approaches?</li> <li>Highlight importance of classroom context – both pedagogical framing and pedagogical interactions.</li> </ul>	<p>Powerpoint slides of: the task, <i>Pedagogical model</i> (Siraj-Blatchford et al 2002), <i>pedagogical synergies</i> between IBSE and CA.</p> <p>Flip and pens to record responses</p>	
2.30	<p><b>9. Implications for planning</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Take a favourite science activity you carry out in your setting. How could opportunities for creativity be extended?</li> <li>What could you feed back to colleagues: What does it mean to teach science creatively? Why does it matter?</li> <li>What are the implications for addressing curriculum requirements in your setting?</li> </ul>	<p>Powerpoint slides of activity            Flip chart and pens to record feedback</p>	<p>Individual reflection followed by Whole group</p>
2.45	<p><b>10. Reflections on what has been gained from the workshop.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>In groups 2/3s</i> Look back at your original ideas about connections between science/creativity/early. Anything you might add or change? Add in any additional comments or issues in another colour (pen/post it).</li> <li>Note and record 2 actions you will take building on workshop content.</li> <li>In what ways did the different activities support your developing thinking?</li> <li>How far have the aims of the session been met?</li> <li>Complete module evaluation</li> </ul>	<p>Powerpoint slides of activity and aims</p> <p>Original recording</p> <p>Pens, post its            Flip chart</p> <p>Evaluation form</p>	<p>Groups of 4/5            For activities            Sharing with the whole group</p>
3.00	<b>End</b>		

## Teacher education pedagogy

The introductory activities are designed to encourage participants to reflect on initial ideas about inquiry and creativity. Recording these processes helps to provide a starting point for introducing features of the Conceptual Framework adopted by the CEYS project and a reference point for review at the end of the session. It is important in each activity to encourage participants to offer reasons for their views and to foster exchange of alternative views. Common areas for discussion include:

- General association of creativity with creative arts activities, whether developing knowledge and understanding in science involves creativity. Use of post-its encourages discussion of choices of where to place characteristics – allows flexibility in comparison to immediate positioning on the record sheet.
- Need to make a distinction between *teacher* creativity (often involving choice of motivating contexts and resources) and teaching for *children's* creativity (for example: opportunities for children's decision making, building on children's ideas and questions, safe climate that encourages risk taking).

**1. Introduction** - this indicates the aims of the session and outlines factors that have led to an increased emphasis on inquiry-based science.

**2. Characteristics of creativity, science and learning in the early years.** This activity is designed to encourage participants to reflect on their ideas about the characteristics of creativity, science and learning - often not made explicit. This provides a useful starting point for discussion across the session, as well as a reference point for reflection at the end.

**3. How would you recognise creativity in examples of science learning and teaching?** Discussing classroom examples is often helpful in clarifying teachers' thoughts and ideas about creativity in science might look like.

**4. Introducing definitions of creativity in learning and teaching** from the CEYS conceptual framework. Here it is useful to make with participants' responses to activities 1 and 2 and to encourage them to reflect on similarities and differences in their views – and any new perspectives the framework offers.

**5. What is meant by scientific inquiry?** Undertaking practical tasks can help teachers to appreciate features of inquiry at first hand. The examples from the London Science Museum are just examples. A wide range of investigations could be used here – they need to engage participants quickly and be simple to resource. These have the benefit of ready-made instructions, accessible resources and appeal to adults as well as children. They are also practical for use in shorter staff training or workshop sessions.

**6. What might be the advantages and disadvantages of open, guided and structured approaches to inquiry?** Again there are many possible examples that could be used for this activity. The flier example is easy to imagine and discuss and it is not intended that participants undertake this activity. However, if you have the time they could try out the different approaches to the flier activity themselves. The issues involved could be explored in detail through the workshop *Comparing Approaches to Hands-On Science* developed by the Institute of Inquiry that can be found on <http://www.exploratorium.edu/ifi>.

**7. What is the potential for inquiry and creativity within everyday classroom examples?** It is important to emphasise that the focus of this task is on evidence of *children's* inquiry and creativity. The classroom examples have considerable potential to foster interest and encourage debate. However participants may need support initially in engaging with the evidence shown in the episodes and templates. It is helpful if the module facilitators are

familiar with the background to the episodes/templates selected and provide a brief introduction to each one at the start of the activity. Details can be found in the relevant Country Reports found on the CLS website <http://www.creative-little-scientists.eu/content/deliverables> under deliverables D4.3 Country Reports. Use of a recording sheet with key questions helps focus discussion explicitly on key features of inquiry and creativity and provides a basis for sharing analyses with others.

**8. What are the roles of the teacher?** The discussion of the role of the teacher provides a valuable starting point for introducing both the pedagogical synergies between inquiry-based and creative approaches and the pedagogical model (Siraj-Blatchford et al 2002) - both part of the conceptual framework adopted by the CEYS project (Creative Little Scientists, 2012). It is helpful here to encourage participants to focus on *positive* features of teachers' practice and then share and discuss possible alternative practices and extensions. This reflects an important principle of the CEYS project – identification of potential in often challenging circumstances, and recognition of the complexity of factors that influence practices in real contexts. For all teachers the challenge is to find ways to make steps forward by identifying opportunities for opening up practice starting from current policy and practice. This activity provides a useful foundation for the final parts of the session focusing on implications and evaluation.

**9. Implications for planning.** This activity is designed to encourage participants to reflect on the implications of module content for their own contexts by reflecting on a practical example.

**10. Reflection.** A reminder of the aims and structure of the workshop and reflection on initial ideas provide helpful starting points for evaluation. It is valuable if you have the time to encourage participants not just to reflect on content but on workshop *processes*.

## Background reading

### *Defining creativity in early years science*

D6.6 Recommendations to Policy Makers and Stakeholders on Creativity and Early Years Science EXECUTIVE SUMMARY

This module draws on both the definition of creativity in early years science developed in the Creative Little Scientists project and adopted by the CEYS project and key features of inquiry -based approaches to science education. You may find it useful to provide opportunities for participants to become familiar with these prior to the workshop. This report from the Creative little Scientists project provides accessible introductions to the definitions of creativity and inquiry used during the session, with illustrations from the classroom. It can be found on the CLS website at <http://www.creative-little-scientists.eu/content/deliverables>.

Cremin, T. et al (2015) Creative Little Scientists: exploring pedagogical synergies between inquiry-based and creative approaches in early years science. *Education 3-13*, 43(4), 404-419.

This article built on the work of the Creative Little Scientists Project provides a useful introduction to the pedagogical synergies identified by the project between IBSE and CA to science learning and teaching.

Newton, D. P. and Newton L. D. (2009) Some student teachers' conceptions of creativity in school science, *Research in Science & Technological Education*, 27(1), pp 45-60.

This article by Newton and Newton reports findings from their study of teachers' view of creativity in science and highlights common issues and challenges.

### *The nature of inquiry-based approaches to science education.*

The articles below give a flavour of key features of inquiry based-approaches and current areas of debate.

Asay, L. D., & Orgill, M. K. (2010). Analysis of essential features of inquiry found in articles published in *The Science Teacher*, 1998-2007. *Journal of Science Teacher Education*, 21(1), 57-79.

In order to provide a picture of how inquiry is practised in everyday science classrooms, the authors analysed articles published in *The Science Teacher* from 1998 – 2007 for explicit evidence of features of inquiry.

Barrow, L. H. (2010). Encouraging creativity with scientific inquiry. *Creative Education*, 1(1), 3.

This provides a useful framework for assessing opportunities for children’s decision making and creativity in scientific inquiry.

Fibonacci Project (2012) has a number of *resources* on the project website <http://www.fibonacci-project.eu> to support inquiry-based approaches to science teaching including:

Learning Through Inquiry - a very accessible guide to inquiry-based approaches in science

Tools for Enhancing Inquiry in Science Education - The "self-reflection tool for teachers" in this document provides a valuable framework for reflecting on features of inquiry in a classroom session with prompts in relation to both teaching and learning (both as an individual and in groups).

Minner, D.D. et al (2010). Inquiry-based instruction – what is it and why does it matter? Results from a research synthesis years 1984-2002. *Journal of Research in Science Teaching*. 47 (4), 474-96.

This article is based on a synthesis of research carried out between 1984 – 2002. Findings indicate a clear, positive trend favouring inquiry- based instructional practices, particularly instruction that emphasizes students’ active thinking and drawing conclusions from data.

Wellcome Trust (2011) *Perspectives on Education: Inquiry-based learning*. London. Wellcome Trust.

This report was produced to contribute to debate about what is meant by inquiry- based education and its role in inspiring science education.

### Suggested classroom examples for use during the module

The following classroom examples would act as useful starting points for discussion.

From the *Creative Little Scientists* project at <http://www.creative-little-scientists.eu/content/deliverables>.

*Selected Classroom Episodes:* GR Ice Balloons, RO Float and Sink, BE Colouring, UKSC Forest School in D4.4 Appendix Selected Episodes of Practice

*Classroom Templates:* BE The Wind, UKNI Gloop in Addendum to D5.3.

From the *Creativity in Early Years Science Project* at <http://www.ceys-project.eu>  
Curriculum Materials

Title	Age group	Country
Everyday materials	5-6	England
An icy adventure	3-4	England
Water resistance	5-6	Belgium
Oxygen	4-5	Belgium
Germination and growth	5-6	Romania
Plant and Butterfly Cycles	5-6	Greece



Creativity in Early Years Science Education

However it is important to review and select examples appropriate to your context and audience. Other examples can be found on the CLS and CEYS websites.

### Module resources

The following documents are provided as separate files in the Module folder for adaptation and use as appropriate during the module:

- Powerpoint presentation
- Practical activities with list of resources – Rocket Mice and Ear Gongs
- Recording sheets for the different activities:
  - Task 2 recording sheet - What characteristics do you associate with science, creativity and early years? How might they be inter-related?
  - Task 7 recording sheet: Discussion of classroom examples: Evidence of children's inquiry and creativity. This can be reproduced as an A3 sheet for participants to record responses to task 7.
- Handouts
  - Task 3 Sheet of examples of lessons taught by trainee teachers that they thought were creative.
  - Sheet showing definitions of creativity in early years science and Features of inquiry and creative dispositions - for reference during the session
  - Barrow chart of opportunities for children's decision-making within scientific inquiry
  - Task 5 Open, Guided or Structured Inquiry? Written examples of different approaches to the flier investigation that can be used as a starting point for discussion.

### References

- Drayton, B. And Falk, J. (2001). Tell-tale signs of the inquiry-oriented classroom. *NASSP Bulletin*, 85(623), 24-34
- Harlen, W. and Qualter, A. (2004). *The teaching of science in primary schools* London: David Fulton.
- Harlen, W. (2001) The Assessment of Scientific Literacy in the OECD/PISA Project. *Studies in Science Education*, 36 (1), 79-104.
- Perrier, F. and Nsengiyumva, J. B. (2003). Active science as a contribution to the trauma recovery process: Preliminary indications with orphans from the 1994 genocide in Rwanda. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1111-1128.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S., And Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other? *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 175-189.

## Προσάρτημα 2 Overview of the CEYS Training Course: Links to Content Design Principles and Outcomes

Content Design Principles and linked Teacher Outcomes	Links to Training Modules
1. Teacher education should provide content knowledge about science and mathematics, including interesting and current topics, to be used in activities linked with everyday life.	9, 14
1.1 <i>Teachers should be able to pursue the social and affective objectives of children’s science and mathematics learning, in synergy with the corresponding cognitive ones</i>	14
1.2 <i>Teachers should be able to make children aware of connections between science and mathematics learning and their everyday lives, in order to engage their motivation, interest and enjoyment in science and mathematics and foster curiosity and creativity.</i>	9
2. Teacher education should provide teachers with skills and competences to carry out practical investigations of science and mathematics in the classroom.	5, 18
2.1 <i>Teachers should be able to instigate and involve children in the design and conduct of practical investigations of science and mathematics in the classroom, as such activities can contribute to the development of children’s creativity.</i>	5
2.2 <i>Teachers should have a more detailed knowledge about the nature of inquiry and investigations in early years science and mathematics in order to be able to recognise the opportunities they offer both for creative learning and developing children’s creativity.</i>	18
3. Teacher education should advance teachers’ understandings about the nature of science and how scientists work, confronting stereotypical images of science and scientists.	3, 12, 17, 18
3.1 <i>Teachers should be able to advance children’s understanding about the nature of science and how scientists work, confronting stereotypical images of science and scientists.</i>	3, 18



3.2	<i>Teachers should be able to recognize young children’s capabilities to engage with processes associated with the evaluation as well as generation of ideas in science and mathematics, since these processes are also important for the development of learner creativity.</i>	<b>3, 12, 17</b>
3.3	<i>Teachers should be able to use foster the processes of imagination, reflection and consideration of alternative ideas in supporting children’s understanding of scientific ideas and procedures and development of creativity.</i>	<b>3, 12, 17</b>
4.	<b>Teacher education should promote understandings about the nature and framings of creativity, characteristics of creative teaching and learning, and how creativity is manifest in early years science and mathematics.</b>	<b>19</b>
4.1	<i>Teachers should be able to recognize how creativity is manifest in early years science and mathematics and have knowledge of distinctions between features of creative teaching and creative learning.</i>	<b>19</b>
5.	<b>Teacher education should provide knowledge about how children’s creativity development could be enhanced and assessed within science and mathematics education.</b>	<b>19</b>
5.1	<i>Teachers should have detailed knowledge about the synergies between inquiry and creativity, such as play and exploration, motivation and affect, dialogue and collaboration, problem solving and agency, questioning and curiosity, reflection and reasoning; and teacher scaffolding and involvement, to support children’s creative learning and advance their creativity within science and mathematics education</i>	<b>19</b>
6.	<b>Teacher education should provide pedagogical content knowledge to stimulate inquiry and problem solving in science and mathematics education.</b>	<b>1, 14, 15, 17, 18, 19</b>
6.1	<i>Teachers should have knowledge of all essential features of inquiry and problem solving (questioning, designing or planning investigations, gathering evidence, making connections, explaining evidence, communicating and reflecting on explanations), their different purposes, degrees of structure and guidance (including open, guided and structured inquiries), and varied opportunities they offer for creativity.</i>	<b>18</b>
6.2	<i>Teachers should be able to open up everyday learning activities to allow greater opportunities for inquiry, problem solving and scope for creativity.</i>	<b>4, 15</b>
6.3	<i>Teachers should be able to recognise the key roles of children’s questioning and existing ideas (both implicit and explicit) of science and mathematics.</i>	<b>1, 4, 14</b>
6.4	<i>Teachers should be able to use a variety of strategies for eliciting and building on children’s questions and ideas during inquiry processes (before, during and after explorations and investigations).</i>	<b>1, 4, 14</b>
6.5	<i>Teachers should be able to foster opportunities for children’s agency and creativity in learning in inquiry and problem solving – in particular the importance of children making their own decisions during inquiry processes, making their own connections between questions, planning and evaluating evidence, and reflecting on outcomes.</i>	<b>4, 17, 18, 19</b>

7.	Teacher education should familiarise teachers with a range of formal and informal inquiry- and creativity-based learning, teaching and assessment approaches and strategies and their use in relation to authentic problems within the areas of science and mathematics.	<b>2, 7, 9, 11, 14, 16, 17, 20</b>
7.1	<i>Teachers should have knowledge of a range of formal, non-formal and informal learning, teaching and assessment approaches and strategies to promote creativity in their early years science and mathematics classroom.</i>	<b>16</b>
7.2	<i>Teacher should be able to use a range of strategies both formal and informal for supporting children's extended engagement with an area of study and progression in learning in science and mathematics.</i>	<b>14, 20</b>
7.3	<i>Teachers should be able to recognize and exploit the value of play and exploration in science and mathematics for fostering and extending inquiry and creativity, by for example prompting questions, eliciting ideas, providing opportunities for consideration of alternative strategies during children's familiarisation with phenomena and events.</i>	<b>7</b>
7.4	<i>Teacher should be able both to build in new and to make the most of existing opportunities for child-initiated play, recognising and capitalising on the potential of children's explorations beyond the teacher's original intentions.</i>	<b>7, 16</b>
7.5	<i>Teachers should be able to use a range of creative contexts and approaches for provoking children's interest, motivation and enjoyment in science and mathematics, such as stories, poems, songs, drama, puppets, games.</i>	<b>2</b>
7.6	<i>Teachers should be able to use strategies for making and building on science and mathematics real life connections and applications for engaging creatively young children in science and mathematics learning.</i>	<b>11</b>
7.7	<i>Teachers should be able to assume a variety of roles in their interactions with the children e.g. allowee, leader, afforder, coordinator, supporter, tutor, motivator and facilitator, to support children's creativity and inquiry in science and mathematics.</i>	<b>9</b>
7.8	<i>Teacher should be able to use a variety of scaffolding techniques to promote creativity in science and mathematics, from standing back in order to observe, listen and build from the children's interests, to intervening with appropriate questioning to support and extend inquiries.</i>	<b>9</b>
7.9	<i>Teachers should be able to use different assessment approaches and strategies and in particular those that involve children in the assessment processes, such as peer and self assessment, dialogue and feedback on progress, in the early years science and mathematics classroom.</i>	<b>17</b>
7.10	<i>Teachers should value and be able to make use of varied forms of assessment evidence (including children's portfolios, individual or group records of activities), both to promote creative learning, through reflection and discussion in science and mathematics, and explicitly to inform teaching and longer term planning.</i>	<b>16</b>
8.	Teacher education should enable teachers to design and assess creativity-enabling inquiry-based activities which are child-friendly and include both guided and open inquiries.	<b>7, 16</b>

8.1	<i>Teachers should be able to design and assess open-ended learning activities.</i>	<b>7, 16</b>
9.	Teacher education should enable teachers to make best use of and assess the various modes of expression and representation of science and mathematics learning to support inquiry and the development of creativity.	<b>8, 13, 16</b>
9.1	<i>Teachers should be able to recognize and value children's various forms of expression and representation of their ideas and learning in science and mathematics.</i>	<b>8</b>
9.2	<i>Teachers should be able to make best use of children's preferred forms of expression and representation of their science and mathematics ideas to support inquiry and their creativity development.</i>	<b>8</b>
9.3	<i>Teachers should be able to select and use different approaches for and forms of recording children's ideas and learning in science and mathematics at different stages of the learning process and for various purposes, including to support children's reflection and reasoning processes.</i>	<b>8, 13</b>
9.4	<i>Teachers should be able to use the various modes of children's expression and representation of science and mathematics ideas (e.g. pictures, graphs, gestures, physical activities) for assessment purposes.</i>	<b>8, 16</b>
10.	Teacher education should enable teachers to recognize and build on children's ideas, theories and interests for the teaching of science and mathematics.	<b>1, 14</b>
10.1	<i>Teachers should be able to use a range of strategies for picking up on children's ideas, theories and interests.</i>	<b>1, 14</b>
10.2	<i>Teachers should be able to build flexibility into planning to take advantage of unexpected events, children's interests and questions.</i>	<b>1, 14</b>
11.	Teacher education should enable teachers to use questioning effectively and encourage children's questions in order to foster creativity and inquiry	<b>1, 9, 12</b>
11.1	<i>Teacher should be able to use different forms of questioning at appropriate points to scaffold creative learning outcomes in science and mathematics, and in particular to encourage children's reflections and explanations, foster their independence and extend their inquiry.</i>	<b>1, 9, 12</b>
11.2	<i>Teachers should value and be able to build on the potential of children's own questions to foster their curiosity in science and mathematics, and support their generation and follow up, including those that are investigable.</i>	<b>1, 9</b>
12.	Teacher education should provide knowledge about early child development, the purposes and aims of science and mathematics education, and their place in the early years curriculum.	<b>15, 19</b>
12.1	<i>Teachers should have knowledge of the various purposes and aims of science and mathematics education in compulsory schooling.</i>	<b>15</b>
12.2	<i>Teachers should have knowledge of the prevailing academic rationale for the place of science and mathematics in the early years curriculum.</i>	<b>15</b>

12.3	<i>Teachers should have knowledge of the role of creativity in child development and in the fields of science and mathematics.</i>	<b>19</b>
12.4	<i>Teachers should be able to contribute towards the goal of preparing creative citizens, who have scientific and mathematic literacy.</i>	<b>15</b>
12.5	<i>Teacher should be able to align the aims and rationale for early years science and mathematics education with their teaching and assessment approaches and priorities.</i>	<b>15</b>
12.6	<i>Teachers should be able to support the diverse interests and needs of young children in engaging creatively within the fields of science and mathematics.</i>	<b>19</b>
13.	Teacher education should provide teachers with knowledge about the relevant education policy guidelines and documents for science, and mathematics education (and the role of creativity in them) at national level, as well as about the corresponding policy trends at European level.	<b>15</b>
13.1	<i>Teachers should have knowledge about the relevant education policy guidelines and documents for science, and mathematics education (and the role of creativity in them) at national level, as well as about the corresponding policy trends at European level.</i>	<b>15</b>
14.	Teacher education should equip teachers with knowledge and skills to use a range of formal, non-formal and informal learning environments, including the outdoor environment, both the school grounds and the wider environment beyond the school, in their teaching of science and mathematics.	<b>2, 11, 20</b>
14.1	<i>Teachers should be able to make use of varied settings for science and mathematics learning, including flexible use of the environment both indoors and out.</i>	<b>2, 11</b>
14.2	<i>Teachers should be able to recognise and build on opportunities for informal learning in science and mathematics within the school environment, for example within day to day routines or child-initiated games and other activities in school classrooms or outdoor play areas.</i>	<b>11, 20</b>
14.3	<i>Teachers should be able to elicit and build on children's informal learning of science and mathematics outside school, at home or in the wider environment.</i>	<b>11, 20</b>
14.4	<i>Teachers should be able to manage visits with children to the outdoor and wider environment beyond the school, addressing issues of health and safety, liaison with parents, building progression in experience inside the classroom.</i>	<b>2</b>
15.	Teacher education should promote teachers' use of group work to support children's inquiry processes and creative learning.	<b>6, 12</b>
15.1	<i>Teachers should have knowledge of the value of collaboration for inquiry and creative thinking and learning.</i>	<b>6</b>
15.2	<i>Teachers should be able to purposefully use a variety of patterns of collaboration, shifting between individual and collaborative activity over time, to support children's inquiry processes and creative learning.</i>	<b>6</b>

15.3 Teachers should be able to organize group work, aligning ways of grouping children, task design, teaching and assessment strategies in different ways to promote collaboration amongst children in science and mathematics.	6
15.4 Teachers should be able to use resources and teacher intervention appropriately to foster collaboration in science and mathematics.	6
15.5 Teachers should be able to assess group work.	6
15.6 Teachers should be able to use effective strategies for sharing ideas and discussions from different groups.	6, 12
16. Teacher education should provide teachers with knowledge of approaches to timetabling and organizing cross-curricular project work.	10, 15
16.1 Teacher should be able to use approaches to cross- thematic, cross-curricular and project work to promote creativity in science and mathematics.	10
16.2 Teachers should be able to use a variety of approaches to timetabling, within the existing curriculum and policy expectations to allow space for cross-curricula project work and child-initiated exploration and inquiry.	15
16.3 Teachers should be able to build connections across the curriculum of various kinds and with potential to contribute to children's inquiry and creativity.	10
17. Teacher education should address with teachers issues in ensuring rich provision, planning and use of resources (including digital resources) in and out of the classroom to support children's inquiry and creativity.	5, 11, 13, 15, 16, 20
17.1 Teachers should be able to organise and use materials (including everyday materials), resources (including ICT and natural resources) and equipment (including digital equipment and simple laboratory instruments) in the classroom, school and wider environment, both indoors and out, to support independent inquiry and creativity.	2, 5, 20
17.2 Teachers should be able to recognize the nature and potential of different materials and resources both to constrain and extend children's explorations.	2, 7
17.3 Teachers should be able to evaluate and select creativity enabling ICT resources for children to use in their inquiry.	2, 13
17.4 Teachers should be able to evaluate provision for free flow play in their school settings.	7, 20
17.5 Teachers should be able to develop and extend their own classroom resources to foster creativity in the early years science and mathematics classroom.	15
17.6 Teachers should be able to gain insights into children's developing explorations and creativity based on their use of resources.	7, 16
17.7 Teachers should be able to develop the school grounds and the outdoor classroom for use in science and mathematics education.	11
18. Teacher education should encourage and assess the development of teachers' literacy, numeracy and digital literacy skills through science	13

and mathematics.	
18.1 <i>Teachers should develop their literacy, numeracy and digital literacy skills through science and mathematics.</i>	<b>13</b>

## Προσάρτημα 3: Προτεινόμενη χρήση του επιμορφωτικού υλικού στις επιμορφωτικές ενότητες

Ενότητα	Τίτλος του επιμορφωτικού υλικού	Ηλικιακή ομάδα	Χώρα	Γλώσσες			
				Αγγλικά	Ολλανδικά	Ελληνικά	Ρουμανικά
<b>1. Χρήση ερωτήσεων</b>							
	Ο κύκλος ζωής του βατράχου	4-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Έμβια όντα και ο βίτοπός τους	7-8	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Αντοχή στο νερό	5-6	Βέλγιο	✓	✓	✓	✓
	Καθ' οδόν	4-7	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Η αλλαγή των εποχών	3-4	Αγγλία	✓			
	Φτιάχνουμε ψωμί τώρα αμέσως	5-6	Ρουμανία	✓	✓	✓	✓
<b>2. Πόροι και περιβάλλον μάθησης</b>							
	Μπάλες οξυγόνου	3-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Σκελετοί	7-8	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Επιστήμη μέσα από ιστορίες: διερεύνηση υλικών	4-5	Αγγλία	✓			
	Φτιάχνουμε ψωμί τώρα αμέσως	5-6	Ρουμανία	✓	✓	✓	✓
	Εξερευνώντας τα υλικά: Μπορεί να μεταφερθεί το νερό;	4-5	Ρουμανία	✓			✓
<b>3. Εστίαση στη φύση της επιστήμης</b>							
	Σκελετοί	7-8	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Φυτά	4-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
<b>4. Εστίαση στην IBSE</b>							
	Καθημερινά υλικά	5-6	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓			
	Αντοχή στο νερό	5-6	Βέλγιο	✓	✓	✓	✓
	Οξυγόνο	4-5	Βέλγιο	✓	✓		
	Βλάστηση και ανάπτυξη	5-6	Ρουμανία	✓	✓	✓	✓
	Κύκλος ζωής των φυτών και της πεταλούδας	5-6	Ελλάδα	✓		✓	
<b>5. Εστίαση στην πρακτική διερεύνηση που ενισχύει τη δημιουργικότητα</b>							
	Αντίσταση αέρος	5-6	Αγγλία	✓			
	Η Έμα και οι διατροφικές της προτιμήσεις	4-5	Ρουμανία	✓			✓
	Σαλιγκάρια	3-4	Αγγλία	✓			
	Φτιάχνουμε ψωμί τώρα αμέσως	3-6	Ρουμανία	✓			✓
	Βάρκες που επιπλέουν	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Κύκλος ζωής των φυτών και της πεταλούδας	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Οι ήχοι γύρω μας	5-6	Ελλάδα	✓		✓	
	Αντίσταση αέρος	6-7	Αγγλία	✓		✓	
<b>6. Συνεργασία και ομαδική εργασία</b>							
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Καθημερινά υλικά	5-6	Αγγλία	✓			
	Ένα φύσημα αέρα	7-8	Βέλγιο	✓	✓	✓	✓
	Ο υγρός πύργος	6-7	Βέλγιο	✓	✓		
	Ιδιότητες των υλικών: επίλυση προβλημάτων και συλλογισμός	4-5	Αγγλία	✓			
	Μπάλες οξυγόνου	3-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Μέλισσες και οι κοινότητές τους	4-5	Ελλάδα	✓		✓	
	Υλικά	5-6	Αγγλία	✓			

Ενότητα	Τίτλος του επιμορφωτικού υλικού	Ηλικιακή ομάδα	Χώρα	Γλώσσες			
				Αγγλικά	Ολλανδικά	Ελληνικά	Ρουμανικά
<b>7. Παιχνίδι ρόλων και εξερεύνηση</b>							
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Φοβερή σούπα	4-6	Βέλγιο	✓	✓		
	Αντοχή στο νερό	5-6	Βέλγιο	✓	✓	✓	✓
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Greece	✓		✓	
<b>8. Διάφοροι τρόποι έκφρασης και αναπαράστασης</b>							
	Ο κύκλος ζωής του βατράχου	4-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Ένα φύσημα αέρα	7-8	Βέλγιο	✓	✓	✓	✓
	Φοβερή σούπα	4-6	Βέλγιο	✓	✓		
	Οξυγόνο	4-5	Βέλγιο	✓	✓		
	Βάρκες που επιπλέουν	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Φυτά	4-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Κύκλος ζωής των φυτών και της πεταλούδας	5-6	Ελλάδα	✓		✓	
	Μέλισσες και οι κοινότητές τους	4-5	Ελλάδα	✓		✓	
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	
	Το ουράνιο τόξο	3-6	Ρουμανία	✓			✓
<b>9. Ρόλος του/της δασκάλου/ας</b>							
	Ιδιότητες των υλικών: επίλυση προβλημάτων και συλλογισμός	4-5	Αγγλία	✓			
	Καθημερινά υλικά	5-6	Αγγλία	✓			
	Επιστήμη μέσα από ιστορίες: διερεύνηση υλικών	4-5	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓			
	Βάρκες που επιπλέουν	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Κύκλος ζωής των φυτών και της πεταλούδας	5-6	Ελλάδα	✓		✓	
<b>10. Διαθεματική εργασία</b>							
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Αντίσταση αέρος	5-6	Αγγλία	✓			
	Επιστήμη μέσα από ιστορίες: διερεύνηση υλικών μέσα από ιστορίες	4-5	Αγγλία	✓			
	Η Επα και οι διατροφικές της προτιμήσεις	4-5	Ρουμανία	✓			✓
	Μέλισσες και οι κοινότητές τους	4-5	Ελλάδα	✓		✓	
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	
<b>11. Σύνδεση της μάθησης εντός και εκτός σχολείου</b>							
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Έμβια όντα και ο βίότοπός τους	6-7	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Αντίσταση αέρος	5-6	Αγγλία	✓			
	Επιστήμη μέσα από ιστορίες: διερεύνηση υλικών	4-5	Αγγλία	✓			
	Μπάλες οξυγόνου	3-5	Αγγλία	✓			
	Φυτά	4-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Κύκλος ζωής των φυτών και της πεταλούδας	5-6	Ελλάδα	✓		✓	
	Μέλισσες και οι κοινότητές τους	4-5	Ελλάδα	✓		✓	
<b>12. Αναστοχασμός και συλλογισμός</b>							
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Αντίσταση αέρος	5-6	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Κάστρα και τάφροι	4-5	Αγγλία	✓			
	Σαλιγκάρια	3-4	Αγγλία	✓			
	Βάρκες που επιπλέουν	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	



Ενότητα	Τίτλος του υλικού του προγράμματος σπουδών	Ηλικιακή ομάδα	Χώρα	Γλώσσες			
				Αγγλικά	Ολλανδικά	Ελληνικά	Ρουμανικά
<b>13. ΤΠΕ ενίσχυσης της διερεύνησης</b>							
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Ο κύκλος ζωής του βατράχου	4-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Μελέτη απλών φυσικών φαινομένων	4-6	Ελλάδα	✓		✓	
	Μέλισσες και οι κοινότητές τους	4-5	Ελλάδα	✓		✓	
	Υλικά	5-6	Αγγλία	✓			
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	
<b>14. Σχεδιασμός προόδου</b>							
	Ο κύκλος ζωής του βατράχου	4-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Έμβια όντα και ο βιότοπός τους	6-7	Αγγλία	✓			
	Σκελετοί	7-8	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Αντίσταση αέρος	5-6	Αγγλία	✓			
	Επιστήμη μέσα από ιστορίες: διερεύνηση υλικών	4-5	Αγγλία	✓			
	Μπάλες οξυγόνου	3-5	Αγγλία	✓			
<b>15. Ερμηνεύοντας την πολιτική</b>							
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Καθημερινά υλικά	5-6	Αγγλία	✓			
	Σκελετοί	7-8	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Καθ' οδόν	4-7	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
<b>16. Αξιολόγηση για τη μάθηση</b>							
	Ο κύκλος ζωής του βατράχου	4-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Σκελετοί	7-8	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Έμβια όντα και ο βιότοπός τους	6-7	Αγγλία	✓			
	Μπάλες οξυγόνου	3-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Καθ' οδόν	4-7	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Βάρκες που επιπλέουν	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	
<b>17. Εμπλοκή των παιδιών στην αξιολόγηση</b>							
	Φοβερή σούπα	4-6	Βέλγιο	✓	✓		
	Οξυγόνο	4-5	Βέλγιο	✓	✓		
	Έμβια όντα και ο βιότοπός τους	7-8	Αγγλία	✓			
<b>18. Η φύση της διερεύνησης</b>							
	Σκελετοί	7-8	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Έρευνα στον τόπο του εγκλήματος	7-8	Αγγλία	✓			
	Ο κύκλος ζωής του βατράχου	4-5	Αγγλία	✓	✓	✓	✓
	Φυτά	4-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	
<b>19. Η φύση της δημιουργικότητας</b>							
	Υλικά	5-6	Αγγλία	✓			
	Σαλιγκάρια	3-4	Αγγλία	✓			

Ενότητα	Τίτλος του επιμορφωτικού υλικού	Ηλικιακή ομάδα	Χώρα	Γλώσσες			
				Αγγλικά	Ολλανδικά	Ελληνικά	Ρουμανικά
<b>20. Δομημένο και μη δομημένο παιχνίδι και εξερεύνηση</b>							
	Ιδιότητες των υλικών: επίλυση προβλημάτων και συλλογισμός	4-5	Αγγλία	✓			
	Ηλεκτρικό ρεύμα	4-5	Αγγλία	✓			
	Αντίσταση αέρος	5-6	Αγγλία	✓			
	Εξερευνώντας τον πάγο	3-4	Αγγλία	✓		✓	
	Εξερευνώντας τα υλικά: Μπορεί να μεταφερθεί το νερό;	4-5	Ρουμανία	✓			✓
	Φυτά	4-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Βάρκες που επιπλέουν	5-6	Ελλάδα	✓	✓	✓	✓
	Οι ήχοι γύρω μας	6-7	Ελλάδα	✓		✓	
	Το ουράνιο τόξο	3-6	Ρουμανία	✓			✓



© 2017 CREATIVITY IN EARLY YEARS SCIENCE EDUCATION Consortium

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.