



## Ευρωπαϊκές κοινωνίες, υποχρεωτική εκπαίδευση, Χημεία και Φυσική.

Κασσέτας Α.

users.sch.gr/kassetas

Οι Ευρωπαϊκές κοινωνίες ομολογούν στο ότι οι έφηβοι πρέπει να διδάσκονται Χημεία και Φυσική. Διαφωνούν στο « τι πρέπει να διδάσκονται » αλλά και στο « πώς πρέπει να γίνεται η διδασκαλία ». Το πρώτο ερώτημα που τίθεται είναι « τι ακριβώς επιλέγουν οι κοινωνίες των χωρών αυτών για τη διδασκαλία ; πόσο διαφέρουν μεταξύ τους – από χώρα σε χώρα - τα γνωστικά αντικείμενα τα οποία προτείνονται για διδασκαλία σε ανθρώπους της ίδιας ηλικίας;» Πέραν αυτού η κάθε κοινωνία δίνει τις δικές της απαντήσεις σε ερωτήματα όπως: 1. «είναι προτιμότερο οι επιστήμες να διδάσκονται χωριστά ή μέσα από ένα ενιαίο μάθημα;» 2. «πώς παρουσιάζεται η σύνδεση Μακρόκοσμου και Μικρόκοσμου;» 3. «πόση σημασία αποδίδεται στην οικοδόμηση των εννοιών;» 4. «πώς γίνεται η σύνδεση των εμπειρικών δεδομένων με τη θεωρητικές προσεγγίσεις;» Θα επιδιώξουμε να προσεγγίσουμε τις διαφωνίες αλλά και τις διαφορετικές απαντήσεις σε ορισμένα από τα παραπάνω ερωτήματα Στη συγκεκριμένη εργασία εστιάζουμε μόνο στο ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ Αναλυτικών Προγραμμάτων ευρωπαϊκών χωρών για τη διδασκαλία Φυσικής και Χημείας, σε ανθρώπους-μαθητές ηλικίας 13 ετών<sup>1</sup>. Επιλέξαμε τα Προγράμματα της Ολλανδίας, της Γαλλίας και της Ισπανίας . Η επιλογή μας αυτή βασίζεται : α. στο ότι αντίστοιχες εργασίες για τα Προγράμματα της Γερμανίας<sup>2</sup>, της Αγγλίας και της Ελλάδας<sup>3</sup> σε ανθρώπους 13 ετών έχουν παρουσιαστεί σε προηγούμενα σχετικά Συνέδρια. β. στο ότι μια αντίστοιχη εργασία «για τη διδασκαλία Φυσικής σε ανθρώπους 15 ετών» παρουσιάσαμε στο 5ο Συνέδριο ΚοΔΙΦΕΤ.

### Οι επιλογές των Ολλανδών.

Στους 13χρονους Ολλανδούς το διδασκόμενο μάθημα λέγεται Wetenschappen το οποίο μεταφράζεται «Επιστήμη» και περιέχει στοιχεία από όλες τις λεγόμενες στη δική μας γλώσσα «Φυσικές Επιστήμες»

Οι Ολλανδοί επιλέγουν για διδασκαλία<sup>4</sup> πέντε ενότητες. Οι πρώτη από αυτές εστιάζει σε ΕΝΝΟΙΕΣ του ηλεκτρικού κυκλώματος, η δεύτερη στις ΕΝΝΟΙΕΣ δύναμη και πίεση, η τρίτη στα ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ πλεύση και βύθιση, η τέταρτη στη νοησιακή δραστηριότητα «ταξινόμηση των ουσιών» και η πέμπτη στην οντότητα φως. Κοινό στοιχείο είναι ότι και όλα τα προτεινόμενα για διδασκαλία γνωστικά αντικείμενα προσφέρονται για πειραματικά διδασκαλία.

Γνωστικά αντικείμενα όπως αυτά που εμπεριέχονται στις δύο πρώτες ενότητες τα συναντάμε και σε άλλα ευρωπαϊκά προγράμματα μολονότι στη δεύτερη ενότητα δίδεται έμφαση - περισσότερη από ότι συνήθως- στην ΕΝΝΟΙΑ πίεση και στη σχέση της με την καθημερινή εμπειρία.

Κάποιο ιδιαίτερο στοιχείο συναντάμε στην επιλογή των ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ πλεύση και βύθιση και στο γεγονός ότι στην αφετηρία βρίσκεται το ερώτημα της καθημερινής εμπειρίας: «Γιατί ορισμένα αντικείμενα βυθίζονται και άλλα επιπλέουν στο νερό;». Στη συνέχεια επιδιώκεται η εισαγωγή των εννοιών, των ιδεών και των δραστηριοτήτων που θα οδηγήσουν στην απάντησή του.



Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η επιλογή «ταξινόμηση των ουσιών» . Συγκρίνοντάς την με τα ελληνικά δεδομένα διακρίνουμε μία πρόταση χαρακτηριζόμενη από απλότητα. Κι αυτό γιατί έχει στην αφετηρία ουσίες της καθημερινής ζωής και εργαστηριακό υλικό, στοιχεία δηλαδή της άμεσης εμπειρίας και όχι τυπικές έννοιες με έντονο το στοιχείο της Αφαίρεσης .

Διατηρείται ωστόσο η έμφαση στο νοησιακό εγχείρημα «ταξινόμηση των ουσιών» καθώς και στον στόχο της εξοικείωσης με επικίνδυνες ουσίες.

Μία ανάλογη «αίσθηση απλότητας » δίδεται και με τις επιλογές της πέμπτης ενότητας για το φως.

Αξίζει επίσης να επισημανθεί η επιλογή της απόλυτης «απουσίας» του Μικρόκοσμου από τη διδασκαλία σε ανθρώπους – μαθητές 13 ετών.

ΟΛΛΑΝΔΙΑ	
13-jarigen Algemeen Secundair Onderwijs A.S.O. eerste graad Wetenschappen	13 ετών Γενική Εκπαίδευση Δεύτερου βαθμού πρώτη βαθμίδα, έτος δεύτερο Επιστήμη
<p><u>ELEKTRICITEIT</u> In dit onderdeel worden de verschillende elementen van de elektrische strooming besproken. Begrippen zoals stroom, serie en parallelschakeling, weerstand, spanning, en de wet van OHM worden aangehaald.</p> <p><u>KRACHT EN DRUK</u> De leerlingen definiëren kracht als oorzaak van vervorming of beweging. Het gebruik van de dynamometer als meettoestel om krachten te meten wordt ook besproken De grootheden massa, gewicht en zwaartekracht worden verder onderzocht. Verschillende soorten evenwicht worden bestudeerd, en men onderzoekt hoe het evenwicht vergroot kan worden. Tenslotte kan er nog een hoofdstuk aan druk besteed worden. Belangrijk bij zowel het onderdeel over krachten en het hoofdstuk over druk is dat er steeds veel voorbeelden( gadgets, toepassingen, verklaringen) uit het dagelijks leven van de leerlingen komen, zodat de leerstof zeker niet abstract blijft.</p> <p><u>ZWEVEN ZINKEN DRIJVEN</u> Verklaren waarom bepaalde voorwerpen zinken, en andere voorwerpen drijven in water. Massadichtheid berekenen, gadgets bespreken. Massadichtheid van lucht bepalen. Zijn allemaal zaken die in de context "ZWEVEN ZINKEN DRIJVEN" kunnen passen.</p> <p><u>INDELING VAN STOFFEN</u> In dit onderdeel kunnen de leerlingen wat proeven van de chemie: mengsels in zuivere stoffen, chemische reacties, etikettering, zure en basische oplossingen . . . en nog veel meer staat hier op het programma. Indien er met gevaarlijke stoffen/of bunsenbrander gewerkt wordt, moet het labo wel voldoen aan bepaalde veiligheidsvoorschriften.</p> <p><u>LICHT EN KLEUR</u> Man start met het maken van een onderscheid tussen licht und geluid en gaat dan verder in op enkele eigenschappen van het licht. Het elektromagnetisch spectrum, licht als energievorm, samengesteld licht, kleuren. . . Ook hier kan de leerkracht . Zelf selecteren en aanvullen naar eigen mogelijkheden en interesses van de leerlingen</p>	<p><u>Ηλεκτρισμός</u> Γίνεται συζήτηση για τα στοιχεία του ηλεκτρικού κυκλώματος . Οι έννοιες ρεύμα, σύνδεση σε σειρά, παράλληλη σύνδεση, χωρητικότητα, αντίσταση, τάση. Αναφορά στον νόμο του OHM.</p> <p><u>Δύναμη και πίεση</u> Οι μαθητές ορίζουν τη δύναμη ως αιτία της παραμόρφωσης και της μεταβολής της κίνησης. Χρήση του δυναμομέτρου ως διάταξη για τη μέτρηση των δυνάμεων . Εξετάζονται οι έννοιες μάζα και βάρος. Μελετώνται διάφοροι τύποι ζυγού και εξετάζεται η ισορροπία του ζυγού Ένα κεφάλαιο είναι αφιερωμένο στην έννοια πίεση. Είναι σημαντικό για τη διδασκαλία ότι το ζήτημα των δυνάμεων και το κεφάλαιο για την πίεση προσφέρονται για πολλά παραδείγματα (gadgets, εφαρμογές, καταστάσεις ) σχετιζόμενα με την καθημερινή ζωή των μαθητών και το διδακτικό αντικείμενο δεν είναι μόνο αφηρημένο .</p> <p><u>Πλεύση και βύθιση</u> Στην αφετηρία το ερώτημα «γιατί ορισμένα αντικείμενα βυθίζονται και άλλα επιπλέουν στο νερό;». Γίνεται αναφορά στην έννοια πυκνότητα. Μέτρηση της τιμής της πυκνότητας. Γίνεται συζήτηση για διάφορα gadgets. Προσδιορίζεται η πυκνότητα του αέρα. Το τρίπτυχο « βύθιση, άνοδος, πλεύση» μπορεί να συμπεριλάβει όλα τα αντικείμενα.</p> <p><u>Ταξινόμηση των ουσιών</u> Σε αυτό το κεφάλαιο οι μαθητές συναντούν αυτά που ξέρουν για τη Χημεία : Τα μίγματα, τις καθαρές ουσίες, τις χημικές αντιδράσεις, τις ετικέτες πάνω σε ουσίες, τα όξινα και τα βασικά διαλύματα . Εξοικειώνονται με προϊόντα επικίνδυνα και είτε με είτε χωρίς τον λύγχο Bunsen αφυπνίζεται το ενδιαφέρον τους για το εργαστήριο</p> <p><u>Το φως και το χρώμα</u> Στην αφετηρία η διάκριση ανάμεσα σε φως και ήχο και στη συνέχεια η εστίαση σε ορισμένα χαρακτηριστικά του φωτός. Παρουσιάζονται το</p>

	φως ως μορφή ενέργειας, το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και το ότι το ηλιακό φως εμπεριέχει ακτινοβολίες χρώματα. Ο ίδιος ο διδάσκων μπορεί να επιλέξει επιπλέον θέματα με βάση τις δυνατότητες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών.
--	--

### Οι επιλογές των Γάλλων.

Στη Γαλλία, το διδασκόμενο μάθημα σε ανθρώπους 13 ετών ( Classe de quatrième ) λέγεται Physique Chimie, και περιέχει στοιχεία Φυσικής και Χημείας. Από τη σκοπιά του διδακτικού στόχου «Κατανόηση της φύσης της επιστήμης» το γαλλικό Αναλυτικό Πρόγραμμα<sup>5</sup> είναι, κατά τη δική μας άποψη, ένα από τα αρτιότερα της Ευρώπης. Θα επιδιώξουμε να τεκμηριώσουμε την άποψη αυτή.

Στην αφετηρία τίθενται ορισμένα από τα σοβαρότερα ερωτήματα που έθεσε η ανθρώπινη ερευνητική διάθεση «Από τι αποτελείται ο αέρας που αναπνέουμε ; », « ο αέρας έχει δικό του όγκο ; », « ο αέρας έχει μάζα ; » και στη συνέχεια, μέσα από πειραματικές δραστηριότητες, οι απαντήσεις. Το ενδιαφέρον της επιλογής αυτής είναι ότι με αυτό τον τρόπο προετοιμάζεται το έδαφος για τη «μύηση» των διδασκόμενων στην ιδέα για έναν Μικρόκοσμο και ειδικά στην πρώτη από τις θεωρίες, την Κινητική θεωρία των αερίων. Ας μη μας διαφεύγει ότι βασιζόμενη στο εμπειρικά διαπιστωμένο γεγονός ότι «ο αέρας έχει πάντα πίεση» η ανθρώπινη σκέψη οδηγήθηκε στην ιδέα για έναν Μικρόκοσμο με αόρατα και αδιάκοπα κινούμενα σωματίδια.

Ακολουθεί το πανάρχαιο ερώτημα « Τι είναι η φωτιά ; », για να παρουσιαστεί η παράξενη απάντηση που έδωσαν οι χημικοί του 18<sup>ου</sup> αιώνα αλλά και να ανοίξει ο δρόμος για την επόμενη «επίσκεψη» στον Μικρόκοσμο εστιαζόμενη αυτή τη φορά στην επόμενη θεωρία, την Ατομική Θεωρία και στην αξιοποίηση της για την κατανόηση των χημικών μεταβολών. Το Πρόγραμμα ολοκληρώνεται με δύο ακόμα ενότητες. Η πρώτη αναφέρεται στις έννοιες ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και στον σχετικό νόμο και η δεύτερη στην οντότητα φως, στο χρώμα των αντικειμένων και στο αντικείμενο φακός. Τα γνωστικά αντικείμενα των δύο αυτών ενοτήτων είναι και τα μόνα που παρουσιάζουν κάποιες ομοιότητες με αντίστοιχα των Ολλανδών.

ΓΑΛΛΙΑ	
Classe de quatrième Physique Chimie	13 ετών Φυσική Χημεία
<u>COMPOSITION DE L' AIR</u> De quoi est composé l' air que nous respirons ? <u>VOLUME ET MASSE DE L' AIR</u> L' air a-t-il un volume propre? a-t-il un masse? <u>UNE DESCRIPTION MOLECULAIRE</u> Un modele particulier pour interpreter : la compressibilité de l' air la distinction entre mélange et corps pur pour l' air et le vapeur d' eau la conservation de mass lors des mélanges en solutions acquises et des changements d' état de l' eau <u>LES COMBUSTIONS</u> Qu' est-ce que brûler ? <u>LES ATOMES POUR COMPRENDRE LA TRANSFORMATION CHIMIQUE</u> <u>INTENSITÉ ET TENSION</u> Quelles grandeurs électriques peut-on mesurer dans un circuit ? <u>LA RESISTENCE. LA LOI D' OHM.</u> <u>LUMIERE COLORE ET COULEUR DES OBJETS</u> <u>LENTILLES MINCES</u>	<u>Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ</u> Από τι αποτελείται ο αέρας που αναπνέουμε ; <u>Ο ΟΓΚΟΣ και η ΜΑΖΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ</u> Ο αέρας έχει «δικό του» όγκο ; <u>Έχει μάζα ;</u> <u>ΜΙΑ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΡΙΑΚΗ</u> Ένα σωματιδιακό μοντέλο για να ερμηνεύουμε τη συμπεριφορά του αέρα τη διάκριση -μίγμα και καθαρό σώμα- ανάμεσα στον αέρα και τον υδρατμό τη διατήρηση της μάζας κατά τη διάλυση και κατά τη αλλαγή φάσης στο νερό <u>ΟΙ ΚΑΥΣΕΙΣ</u> Τι είναι η φωτιά ; <u>ΤΑ ΑΤΟΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ</u> <u>ΕΝΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΑΣΗ</u> Ποια ηλεκτρικά μεγέθη μπορούμε να μετρήσουμε σε ένα κύκλωμα ; <u>Η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ. Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ</u> <u>ΕΓΧΡΩΜΟ ΦΩΣ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ. ΛΕΙΠΤΟΙ ΦΑΚΟΙ</u>

**Οι επιλογές των Ισπανών.**

Στην Ισπανία το διδασκόμενο μάθημα σε ανθρώπους 13 ετών λέγεται *Ciencias de la Naturaleza*. Θα μπορούσαμε να το αποδώσουμε στα ελληνικά *Επιστήμες της Φύσης*. Το μάθημα αυτό αντιστοιχεί σε δύο μαθήματα των γαλλικών σχολείων και φυσικά διδάσκεται σε περισσότερες ώρες εβδομαδιαίως από το *Physique Chemie*.

Το Πρόγραμμα των Ισπανών<sup>6</sup> - το οποίο ωστόσο δεν αφορά σε όλη την επικράτεια - είναι συγκροτημένο πάνω σε εντελώς διαφορετική βάση από τα προηγούμενα και βρίσκεται στη μεγαλύτερη συγκριτικά «απόσταση» από τα ελληνικά Προγράμματα. Ο πυρήνας οικοδόμησής του είναι η ΕΝΝΟΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ και παρουσιάζεται σε τρεις μεγάλες ενότητες. Ενέργεια και ΥΛΗ, Ενέργεια στον πλανήτη Γη και Ενέργεια και ζωντανό οργανισμό.

Αν και οι εβδομαδιαίες ώρες διδασκαλίας είναι περισσότερες, με τη διδασκαλία παρουσιάζεται ένα ιδιαίτερα μεγάλο πλήθος ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ και ΕΝΝΟΙΩΝ και είναι κατά την άποψή μας συζητήσιμο κατά πόσο μπορούν να αφομοιωθούν από τα αγόρια και τα κορίτσια των 13 ετών.

Βέβαια το πλήθος αυτό των γνωστικών αντικειμένων είναι συγκρίσιμο με το αντίστοιχο πλήθος που αντιμετωπίζουν οι Έλληνες μαθητές μέσα από τη Φυσική, τη Χημεία και τη Βιολογία, οι οποίες διδάσκονται ως διαφορετικές επιστήμες χωρίς να διακρίνεται ιδιαιτέρως το στοιχείο που τις συνέχει, ενώ αντίθετα το φιλόδοξο Πρόγραμμα των Ισπανών χαρακτηρίζεται από έναν εμφανή συνεκτικό ιστό.

Και πέραν των άλλων επιμένει στην παρουσίαση ζητημάτων - Φαινόμενο θερμοκηπίου. Οι τελευταίες παγκόσμιες ντιρεκτίβες. Η υδρόσφαιρα ως ρυθμιστής της θερμοκρασίας. Αιολική ενέργεια. Άγρια νερά και χείμαρροι. Οι ποταμοί. Υδραυλική ενέργεια. Τα υπόγεια νερά. Θάλασσα και γεωλογική δράση. Κινητήρια ενέργεια από το νερό της θάλασσας. Άνθρακας και πετρέλαιο. Φωτοσύνθεση. Η επιβίωση των ειδών. Οικόσφαιρα και οικοσύστημα. Τροφικές αλυσίδες και δίκτυα. Η βιομάζα ως πηγή ενέργειας. - τα οποία εξυπηρετούν άμεσα ή έμμεσα τον στόχο «διαμόρφωση οικολογικής ευαισθησίας»

ΙΣΠΑΝΙΑ	
E.S.O SEGUNDO CURSO Ciencias de la Naturaleza	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ. Δεύτερο έτος (13 ετών) Επιστήμες της φύσης
<p><u>I. Materia y energía</u></p> <p>1. <u>Los sistemas materiales y la energía.</u> Sistemas materiales. Escalas de observación macro y microscópica. La energía como propiedad de los sistemas materiales. Variación de la energía en los sistemas materiales: cambio de posición, forma y estado. Tipos de energía. Fuentes de energía</p> <p>2. <u>Los cambios de posición en los sistemas materiales.</u> Representación gráfica de movimientos sencillos. Las fuerzas como causa del movimiento y la deformación. Masa y peso de los cuerpos. Energía mecánica</p> <p>3. <u>La energía que percibimos.</u> Propagación de la luz y el sonido. Diferencias entre ellas. Otros tipos de ondas. Percepción de la luz y del sonido: el ojo y el oído. El calor: energía en tránsito. Efectos. Calor y temperatura. Los termómetros. Propagación del calor. Aislantes y conductores. Percepción del calor: la piel.</p> <p>II. <u>Tránsito de energía en la tierra</u></p>	<p><u>I. ΕΝΕΡΓΕΙΑ και Ύλη</u></p> <p>1. <u>Τα υλικά συστήματα και η ενέργεια</u> Υλικά συστήματα. Κλίμακες παρατήρησης, μέγρο και μικρό. Η ενέργεια ως ιδιότητα των υλικών συστημάτων. Μεταβολές ενέργειας στα υλικά συστήματα. Μεταβολή της θέσης, της μορφής και της κατάστασης. Τύποι ενέργειας. Πηγές ενέργειας.</p> <p>2. <u>Οι μεταβολές της θέσης στα υλικά συστήματα.</u> Γραφική παράσταση των ευθύγραμμων κινήσεων. Οι δυνάμεις ως αιτία μεταβολής της κίνησης και των παραμορφώσεων. Η μάζα και το βάρος των σωμάτων. Μηχανική ενέργεια</p> <p>3. <u>Η ενέργεια που δεχόμαστε</u> Η διάδοση του φωτός και του ήχου. Διαφορές μεταξύ τους. Άλλοι τύποι κυμάτων. Πρόσληψη του φωτός και του ήχου. Η όραση και η ακοή. Η θερμότητα: ενέργεια μεταβιβαζόμενη. Φαινόμενα. Θερμότητα και θερμοκρασία. Τα θερμομέτρα. Διάδοση της θερμότητας. Μονωτές και αγωγοί. Πρόσληψη της θερμότητας:</p>

<p><u>4. La energía externa del planeta.</u> Origen de la energía solar. La atmósfera como filtro de la energía solar: su estructura. La energía reflejada: efecto invernadero; últimas directrices internacionales. La Hidrosfera como regulador térmico. Corrientes, mareas, olas. Distribución de la energía solar que llega a la superficie del planeta: origen de los agentes geológicos externos.</p> <p><u>5. Agentes geológicos externos.</u> Agentes atmosféricos. La meteorización. Formación de suelos. El viento. Acción geológica. Energía eólica. Aguas salvajes y torrentes. Los ríos. Energía hidráulica. Los glaciares. Acción geológica. Las aguas subterráneas. Acción geológica. Aprovechamiento. El mar. Acción geológica. Energía mareomotriz. La formación de rocas sedimentarias. Carbón y petróleo.</p> <p><u>6. La energía interna del planeta.</u> Origen del calor interno terrestre. Movimientos de los continentes. Vulcanismo y terremotos. El relieve terrestre. Continentes y fondos marinos. La formación de rocas magmáticas y metamórficas.</p> <p><u>III. La energía y los seres vivos</u></p> <p><u>7. Las funciones de los seres vivos y el consumo de energía.</u> El mantenimiento de la vida. Nutrición autótrofa y heterótrofa. Fotosíntesis, respiración y nutrición celular. La energía consumida por los seres vivos: crecimiento, calor, movimiento. El mantenimiento de la especie. La reproducción animal y vegetal: analogías y diferencias. Coordinación, relación y adaptación.</p> <p><u>8. Conceptos de Biosfera.</u> Ecosfera y Ecosistema. Productores y consumidores . Cadenas y redes tróficas. La biomasa como fuente de energía.</p>	<p>Η επιδερμίδα.</p> <p><u>II. ΕΝΕΡΓΕΙΑ στον πλανήτη Γη</u></p> <p><u>4. Η εξωτερική ενέργεια του πλανήτη.</u> Προέλευση της ηλιακής ενέργειας. Η ατμόσφαιρα ως φίλτρο της ηλιακής ενέργειας. Η δομή της. Η ανακλώμενη ακτινοβολία . Φαινόμενο θερμοκηπίου. Οι τελευταίες παγκόσμιες ντιρεκτίβες. Η υδρόσφαιρα ως ρυθμιστής της θερμοκρασίας. Θαλάσσια ρεύματα, παλίρροιες, κύματα. Κατανομή της ηλιακής ενέργειας που φθάνει στην επιφάνεια του πλανήτη. Η προέλευση των εξωτερικών γεωλογικών παραγόντων</p> <p><u>5. Εξωτερικοί γεωλογικοί παράγοντες .</u> Ατμοσφαιρικοί παράγοντες . Τα μετέωρα. Δημιουργία των εδαφών . Ο άνεμος. Γεωλογική δράση. Αιολική ενέργεια. Άγρια νερά και χείμαρροι. Οι ποταμοί. Υδραυλική ενέργεια. Οι παγετώνες. Τα υπόγεια νερά. Αξιοποίηση. Θάλασσα και γεωλογική δράση Κινητήρια ενέργεια από το νερό της θάλασσας. Η δημιουργία των ιζηματογενών πετρωμάτων. Άνθρακας και πετρέλαιο.</p> <p><u>6. Η εσωτερική ενέργεια του πλανήτη.</u> Προέλευση της γεωθερμικής ενέργειας. Κινήσεις των ηπείρων. Ηφαιστειακή δράση και σεισμοί. Το γήινο ανάγλυφο. Στεριά και θαλάσσιοι βυθοί. Η δημιουργία των μαγματογενών και των μεταμορφωσιγενών πετρωμάτων</p> <p><u>III. ΕΝΕΡΓΕΙΑ και ζωντανό οργανισμό</u></p> <p><u>7. Οι λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών και η κατανάλωση ενέργειας.</u> Η διατήρηση της ζωής. Διατροφή, αυτότροφα και ετερότροφα. Φωτοσύνθεση . Αναπνοή και διατροφή του κυττάρου. Η ενέργεια που καταναλώνεται από τους ζωντανούς οργανισμούς, Ανάπτυξη, θερμότητα, κίνηση. Η επιβίωση των ειδών. Η ζωική και η φυτική αναπαραγωγή . Αναλογίες και διαφορές. Συντονισμός, σχέσεις και προσαρμογή.</p> <p><u>8. Η έννοια Βιόσφαιρα.</u> Οικόσφαιρα και οικοσύστημα. Παραγωγοί και καταναλωτές. Τροφικές αλυσίδες και δίκτυα. Η βιομάζα ως πηγή ενέργειας.</p>
--	--

### Συμπεράσματα :

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να διατυπώσουμε κάποιες απαντήσεις στα ερωτήματα που τέθηκαν αρχικά .

1. Διακρίνει κανείς ότι στις τρεις χώρες που αναφέραμε οι άνθρωποι/μαθητές της **ίδιας** ηλικίας – αυτής των 13 ετών – διδασκόμενοι Φυσικές Επιστήμες καλούνται να μνηθούν σε γνωστικά αντικείμενα τα οποία διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό από χώρα σε χώρα . Σε προηγούμενες εργασίες μας είχαμε δείξει ότι οι διαφορές αυτές υπάρχουν και σε προγράμματα που έχουν επιλέξει άλλες ευρωπαϊκές κοινωνίες.



2. Το ερώτημα « είναι προτιμότερο οι επιστήμες να διδάσκονται χωριστά ή μέσα από ένα ενιαίο μάθημα; » απασχολεί αυτή την εποχή την κοινότητα των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας προκειμένου για τη διδασκαλία στο ελληνικό Γυμνάσιο, χωρίς να έχει τεθεί σε συζήτηση στην οποία να παρουσιαστούν οι διαφορετικές απαντήσεις οι διαφωνίες και να επιδιωχθεί κάποια ενδεχόμενη σύνθεση. Η δική μας άποψη είναι ότι οφείλουμε – πλην των άλλων – να εμπλουτίσουμε την προβληματική μας με τις αντίστοιχες εμπειρίες των άλλων ευρωπαϊκών χωρών. Όπως φάνηκε από τα παραπάνω για μαθητές ηλικίας 13 ετών

Οι Ολλανδοί	Επιλέγουν ενιαίο μάθημα « Επιστήμη »
Οι Γάλλοι	Επιλέγουν ενιαίο μάθημα για Φυσική και Χημεία
Οι Ισπανοί	Επιλέγουν ενιαίο μάθημα « «Επιστήμες της φύσης»
Οι Έλληνες	Επιλέγουν Φυσική και Χημεία σε δύο μαθήματα

Να προσθέσουμε ότι οι Φιλανδοί επιλέγουν χωριστή διδασκαλία Φυσικής και Χημείας ενώ οι Άγγλοι επιλέγουν ενιαίο μάθημα Science . Η δική μας εκτίμηση είναι ότι στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης η επικρατούσα στην Ελλάδα άποψη μειοψηφεί .

3. Στο ερώτημα « πώς παρουσιάζεται η σύνδεση Μακρόκοσμου και Μικρόκοσμου ; » αλλά και στο συναφές « πώς γίνεται η σύνδεση των εμπειρικών δεδομένων με τη θεωρητικές προσεγγίσεις ;» - τα οποία ελάχιστα έως καθόλου έχουν απασχολήσει την ελληνική Δευτεροβάθμια εκπαίδευση - έχουμε να επισημάνουμε τα παρακάτω :

Πριν από 250 περίπου χρόνια, κληρονομημένη από τη Φιλοσοφία, έκανε την εμφάνισή στην Επιστήμη η ΙΔΕΑ ότι « υπάρχει ένας Μικρόκοσμος της ύλης» με αδιάκοπα κινούμενα σωματίδια που το μόνο που κάνουν είναι να κινούνται και να αλληλεπιδρούν». Η ιδέα αντιμετώπισε σοβαρές αντιρρήσεις επί έναν αιώνα περίπου αλλά εν τω μεταξύ γέννησε ΔΥΟ σχετικές θεωρίες οι οποίες πρότειναν ερμηνείες σε ορισμένα φαινόμενα. Την Ατομική Θεωρία η οποία συνέβαλε στην οικοδόμηση της Χημείας και την Κινητική θεωρία των αερίων η οποία συνέβαλε στην οικοδόμηση της Θερμοδυναμικής.

Σε αρκετά από τα Προγράμματα Σπουδών των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης , κατά την τελευταία δεκαετία, καταβάλλεται προσπάθεια από τους συντάκτες , η ΙΔΕΑ αυτή να μην εμφανίζεται στα μάτια των διδασκόμενων ξαφνικά, αδικαιολόγητα και με ύφος ακλόνητης θρησκευτικής αλήθειας, να καθοδηγούν με άλλα λόγια όσο γίνεται τη σκέψη των διδασκόμενων από τα εμπειρικά γεγονότα προς την ΙΔΕΑ και τις σχετικές θεωρίες. Οι Γάλλοι στο δικό τους Πρόγραμμα για μαθητές αυτής της ηλικίας έχουν ιδιαίτερος βασανιστεί και έχει προκύψει ένα αποτέλεσμα διόλου ευκαταφρόνητο. Στο μάθημα Physique Chemie, ο τρόπος με τον οποίο οδηγούν τους διδασκόμενους στον Μικρόκοσμο συνιστά κατά την άποψή μας πρότυπο. Η εμπειρία με τον «αέρα που αναπνέουμε» οδηγεί στην ιδέα για έναν Μικρόκοσμο και στην Κινητική Θεωρία των αερίων και στη συνέχεια η εμπειρία με το φαινόμενο καύση οδηγεί στην Ατομική Θεωρία .

Σε σχετική εργασία μας στο 4<sup>ο</sup> Συνέδριο της ΕΔΙΦΕ, είχαμε αναφερθεί και στις επιλογές των Άγγλων οι οποίοι στο ενιαίο μάθημα Science καθοδηγούν τους 13χρονους μαθητές στην κατεύθυνση της ΙΔΕΑΣ για την ύπαρξη του Μικρόκοσμου, με αφετηρία την εμπειρία της πίεσης ενός αερίου, την εμπειρία δηλαδή ότι «ένα αέριο έχει πάντα πίεση» ανεξάρτητα από την τιμή του όγκου .

Στο ελληνικό Αναλυτικό Πρόγραμμα για τη διδασκαλία της Χημείας μία μικρή σχετικά προσπάθεια γίνεται στη Χημεία της Β' Γυμνασίου στην οποία η ιδέα για ένα Μικρόκοσμο δεν εμφανίζεται εξ αρχής αλλά ακολουθεί την εμπειρία με φαινόμενα σχετιζόμενα με το ύδωρ. Στο Πρόγραμμα, όμως , για τη διδασκαλία της Φυσικής . η ιδέα περί Μικρόκοσμου αποσιωπάται στη μελέτη της ατμοσφαιρικής πίεσης και κάνει αίφνης την εμφάνισή της για πρώτη φορά στο κεφάλαιο για την έννοια Ενέργεια, στο σχολικό βιβλίο, με το «Γνωρίζουμε ότι η ύλη αποτελείται από μικροσκοπικά σωματίδια όπως τα μόρια, τα άτομα . . .» .



Στα Προγράμματα λοιπόν που παρουσιάσαμε για διδασκαλία σε ανθρώπους 13 ετών διαπιστώνεται ότι :

Στην Ολλανδία	Η ιδέα περί Μικρόκοσμου δεν υπάρχει στο Αναλυτικό Πρόγραμμα
Στη Γαλλία	Στο ενιαίο μάθημα προηγείται η εμπειρία με τον αέρα ακολουθεί η Κινητική θεωρία. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εμπειρία της καύσης και ακολουθεί η Ατομική Θεωρία
Στην Ισπανία	Η ιδέα περί Μικρόκοσμου δεν υπάρχει στο Αναλυτικό Πρόγραμμα
Στην Ελλάδα	Στη διδασκαλία της Χημείας προηγείται η εμπειρία του νερού, ακολουθεί η Ατομική Θεωρία. Στη διδασκαλία της Φυσικής η ιδέα περί Μικρόκοσμου αποσιωπάται κατά τη διδασκαλία της ατμοσφαιρικής πίεσης και κάνει αίφνης την εμφάνισή της στο κεφάλαιο Ενέργεια

### Προτείνουμε:

1. Να ανοίξει η συζήτηση, σε επίπεδο Συνεδρίων, για τη σύνταξη ενός νέου Προγράμματος στο ελληνικό Γυμνάσιο με ενιαίο μάθημα *Φυσική/Χημεία*.
2. Να επεξεργαστούμε όσο γίνεται περισσότεροι την ιδέα για ενιαίο μάθημα «*Φυσικές Επιστήμες*» στο Γυμνάσιο, παίρνοντας υπόψη μας και την διδακτική εμπειρία των Ολλανδών.
3. Να υιοθετηθεί μια νέα δομή διδακτικής παρουσίασης «από την εργαστηριακή εμπειρία στη διαμόρφωση θεωριών για τον Μικρόκοσμο» ανάλογη με εκείνη των Γάλλων. Στην ανατροπή της δομής, η οποία επικρατεί σήμερα, να ληφθεί σοβαρά υπόψη και η Ιστορία της Επιστήμης
4. Να επεξεργαστούμε την επιλογή των Ισπανών για ένα Πρόγραμμα βασισμένο στην έννοια *Ενέργεια*.

### Παραπομπές

1. Για την ακρίβεια, είναι η αντίστοιχη ηλικία με εκείνη των Ελλήνων μαθητών της Β' Γυμνασίου.
2. Για το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών στη Γερμανία και στο Ηνωμένο Βασίλειο είχαμε παρουσιάσει εργασία στο 4<sup>ο</sup> Συνέδριο ΕΔΙΦΕ, 2008
3. Για το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για την Ελλάδα είχαμε παρουσιάσει εργασία στο 12<sup>ο</sup> Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών στην Καβάλα. .
4. Πηγή πληροφορίας για το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Ολλανδών το αντίστοιχο σχολικό βιβλίο
5. Πηγή πληροφορίας για το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Γάλλων ένα από τα σχολικά βιβλία.
6. Πηγή πληροφορίας για το Αναλυτικό Πρόγραμμα των Ισπανών το Internet.