

"Νιώστε την Χημεία με Chemistry" Η επιτυχής εμπειρία στη Διδασκαλία και Μάθηση Χημεία στην Πολωνία

Mariusz Jarocki, Magdalena Gałaj

Wyższa Szkoła Informatyki i Umiejętności

Łódź, Πολωνία

mariusz_jarocki@wsinf.edu.pl, magdalena_galaj@wsinf.edu.pl

Αφηρημένο

Το έγγραφο παρουσιάζει τους κύριους στόχους της πολωνικής εκπαίδευσης χημείας και της κατάρτισης και επισημαίνει συγκεκριμένα εθνικά προβλήματα που εξακολουθούν να απαιτούν επίλυση. Στο πλαίσιο αυτό, οι συγγραφείς θεωρούν αρκετές μελέτες περιπτώσεων επιτυχημένων εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών, προγραμμάτων, ή ακόμα και σχέδια μαθήματος κύριος στόχος της οποίας ήταν να δημιουργήσει νέα ποιότητα στη διδασκαλία και την προώθηση της χημείας, όπως η επιστήμη στο σύγχρονο κόσμο. Το έγγραφο επικεντρώνεται σχετικά με τις βέλτιστες πρακτικές στον τομέα του κινήτρου των μαθητών και της εκπαίδευσης, της κατάρτισης των εκπαιδευτικών και η συμμετοχή της βιομηχανίας στο παραπάνω δύο. Το έγγραφο δίνει ιδιαίτερη προσοχή στις σχέσεις μεταξύ της απόκτησης γνώσεων και η εκμάθηση πρακτικών δεξιοτήτων, μεταξύ γνώσης και εργασίας ή πρακτικής, καθώς και για την εξεύρεση των σχέσεων και την εφαρμογή τους ως μια μεγάλη πρόκληση για όλες τις σύγχρονες διδακτικές προγράμματα σπουδών. Συμπερασματικά οι συγγραφείς ανακοινώνει μια αλλαγή προτεραιοτήτων στην αύξηση του επιπέδου της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, από την ανάπτυξη τεχνικών υποδομών και τη δημιουργία νέων εργαλείων για την εφαρμογή των υφιστάμενων με υψηλότερο επίπεδο δημιουργικότητας, δέσμευση και εξειδίκευση. Το χαρτί που αντιμετωπίζει, επίσης, την εφαρμογή της σε απευθείας σύνδεση, καινοτόμων εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών και η συμμετοχή του τομέα της χημικής βιομηχανίας στην προώθηση των επιστημονικών θεμάτων μεταξύ των νέων, προκειμένου να τους ενημερώσουν για τις δυνατότητες της επιστημονικής εξέλιξης.

1. Εισαγωγή

1.1 Προτεραιότητες της Διδακτική της Χημείας σε πολωνικά σχολεία

Η πιο κοινή παραδοχή όλων των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σπουδών και προγράμματα σπουδών που εφαρμόζονται στην Πολωνία είναι να επισημάνει τις σχέσεις του με τη χημεία ως επιστήμη και το περιβάλλον που μας περιβάλλει. Ο κύριος στόχος αυτών των εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών πρέπει να είναι προσανατολισμένα για την τόνωση φυσική περιέργεια των μαθητών σχετικά με τον περιβάλλοντα κόσμο των ουσιών και των μετασχηματισμών τους, και ως εκ τούτου, να αποκτήσουν χρήσιμες γνώσεις της καθημερινής ζωής. Οι βασικές ικανότητες που αναφέρονται εδώ: ανάγνωση - η ικανότητα κατανόησης, χρήσης και τα κείμενα της διαδικασίας σχετικά με το περιεχόμενο της χημείας, η δυνατότητα αναζήτησης, επιλέξτε και να αναλύσει κριτικά τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν, την ικανότητα της μαθηματικής λογικής, επιστημονικής σκέψης νοούμενη ως ικανότητα να χρησιμοποιούν την επιστημονική γνώση προκειμένου να εντοπιστούν και να επιλύσουν προβλήματα, να βγάλουμε τα συμπεράσματα βασίζονται σε εμπειρικές παρατηρήσεις σχετικά με τη φύση. Ένα άλλο κρίσιμο ικανότητα είναι η ικανότητα χρήσης των ΤΠΕ αποτελεσματικά και, τέλος, οι κοινωνικές δεξιότητες που επιτρέπουν στους νέους να ομαδική εργασία ή να οδηγήσει μια ομάδα.

Όσον αφορά τους στόχους της εκπαίδευσης, τα εκπαιδευτικά προγράμματα εστιάζουν την προσοχή τους στην ανάπτυξη των πεποιθήσεων των μαθητών ότι η κατανόηση της χημείας βασίζεται σε πειράματα, τα οποία θα πρέπει να ενθαρρύνει το μαθητή να κάνει παρατηρήσεις και να διατυπώσει σχετικά συμπεράσματα από τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν, η παρακίνηση των ατόμων να μάθουν χημεία ως μια επιστήμη η οποία είναι χρήσιμη στην πράξη και επισημαίνοντας μια πανταχού της χημείας στην ανθρώπινη ζωή, επισημαίνοντας τις σχέσεις μεταξύ της χημικής ανάλυσης, τη δομή και τις ιδιότητες των ουσιών και των εφαρμογών τους, την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του εκφράζοντας χημικών ενώσεων και εξισώσεων με χημικούς τύπους και επίσημα η χρήση μιας χημικής ονοματολογίας και, τέλος, την αύξηση της οικολογικής ευαισθητοποίησης και την προστασία της υγείας [KMB]. Οι προτεραιότητες αυτές δεν είναι μοναδικές τους συγκρίνουν με παρόμοιες συστάσεις εφαρμόζονται σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ιδιαιτερότητα της Πολωνίας στο πλαίσιο αυτό συνίσταται στην οικονομική κατάσταση της χώρας, με αποτέλεσμα σε μια ιδιαίτερη έμφαση στις πρακτικές δεξιότητες, έτοιμο προς χρήση και να εφαρμόσουν στην αγορά εργασίας χωρίς αυξημένη προσπάθεια των εργοδοτών στον τομέα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης των νέων εργαζομένων. Ένας άλλος λόγος είναι μια σχετικά μικρή δαπάνη για την εκπαίδευση, ιδίως οι δαπάνες για την τεχνική υποδομή της διδασκαλίας. Επιπλέον, δημιουργώντας τη δυνατότητα απρόσκοπτης προφίλ της μάθησης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση για τους φοιτητές που κάνει τις επιλογές τους με βάση την τρέχουσα κατάσταση στην αγορά εργασίας κατά τα πρώτα στάδια της εκπαίδευσης. Κρίση στη βιομηχανική παραγωγή μειώθηκε τα κίνητρα των νέων να επιλέγουν τη χημεία ως αντικείμενο των μεγαλύτερων εταιριών και των ειδικοτήτων τους. Υπό το φως των πιο πάνω προϋποθέσεις, όλες οι μορφές παροχής κινήτρων για την εκμάθηση της χημείας είναι ιδιαίτερα σημαντικό, ειδικά ότι με βάση τη σχέση μεταξύ της χημείας και της βιομηχανίας, άμεσες εφαρμογές της χημείας και - λόγω της αμείωτο το ενδιαφέρον της ιατρικής επιστήμης στα προχωρημένα στάδια της εκπαίδευσης - χημείας στην ιατρική και την εκπαίδευση την πρόληψη της υγείας. Αυτό είναι σύμφωνο με τις τάσεις παρουσίασαν, τόσο στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και τη διάρθρωση της αγοράς εργασίας σε άλλες χώρες της ΕΕ [CECDE] [MM].

2. Βέλτιστες πρακτικές στα κίνητρα των μαθητών

2.1 Δυνατότητες ολοκληρωμένης Εκπαιδευτικά διαφημιστικές εκστρατείες

Από την άποψη της εργοστάσιο χημικών PKN ORLEN A.E., μία από τις μεγαλύτερες πετρελαϊκές εταιρείες στην Ευρώπη, η χημεία είναι το πιο σημαντικό μάθημα που εφαρμόζονται σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης. Πολλοί άνθρωποι που βρήκαν απασχόληση στην εταιρεία, ήταν απόφοιτοι των χημικών μελέτες και οι στατιστικές αποκαλύπτουν εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλη ζήτηση για καλά εκπαιδευμένο και καταρτισμένο απόφοιτοι του προφίλ χημείας. Στόχος του εκπαιδευτικού προγράμματος "*Poczuj chemie*" ήταν να εκπαιδεύσει και να προωθήσει μια νέα γενιά νεαρών χημικοί, οι οποίοι θέλουν να οικοδομήσουν το μέλλον τους στη χημεία, το μέλλον και στα δύο εκπαιδευτικά και επαγγελματικά θέματα. Με βάση την προηγούμενη εμπειρία του ORLEN - η οποία έχει ασκήσει εκπαιδευτικά προγράμματα, όπως "*Lekcja Chemii*". Δημιουργεί μια νέα ποιότητα του εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο αναμένεται να προσελκύσει φοιτητές στη χημεία μετά από ώρες παραμονής στο σχολείο [GS] Η θεμελίωση του έργου ήταν μια νέα γλώσσα επικοινωνίας, που αναπτύχθηκε στη βάση ενός προηγούμενου προγράμματος που υποστηρίζεται από PKN ORLEN "*Lekcja Chemii*". Στη σύνοδο συμμετείχαν 40.000 μαθητές των οποίων η αλληλεπίδραση με το εν λόγω σχέδιο επέτρεψε στους συντάκτες της να συλλέξουν εμπειρίες για τη νέα πρωτοβουλία. Οι συγγραφείς τονίζουν ότι η ανάδραση μεταξύ των παραγωγών και των καταναλωτών του περιεχομένου της διδασκαλίας είχε καθοριστικό ρόλο στη δημιουργία μιας νέας ποιότητας. Χρησιμοποιούνται επίσης δημοφιλή μέσα μαζικής ενημέρωσης και των τεχνολογιών. Η κεντρική ιδέα του έργου ήταν μια θεαματική πλευρά της

χημείας, με όχι κυρίαρχη επίσημη περιγραφή. τη χημική portal *rozumijchemie.pl*, Το κύριο αποτέλεσμα του έργου, όπως διαδραστική, δυναμική, με μια σύγχρονη γραφιστική, ξεχωρίζει από τις άλλες λύσεις αυτού του τύπου. Φυσικά, υπάρχουν και παρουσιάσεις των εμπειριών και διαδραστικά εργαλεία μάθησης. Η καινοτομία συνίσταται σε διαγωνισμούς με έπαθλα (συμπεριλαμβανομένων των μη-virtual), οργανώνονται συχνά με την ανταλλαγή αρχείων πολυμέσων χημικών εμπειρίες. Το χαρακτηριστικό πρωτοπόρος είναι επίσης μια φόρμουλα για την άμεση επαφή των σχολείων με το «κινητό» εμπειρογνώμωνων, «εμπειρογνώμονες στο δρόμο», που προωθούν όχι μόνο την χημεία όπως είναι, αλλά και μέσω χαλαρά συνδέονται με δραστηριότητες που είναι διαθέσιμες μέσω της πύλης [WPC]. Η πύλη συγκεντρώθηκαν πολλοί εμπειρογνώμονες, οι οποίοι αλληλεπιδρούν με τους χρήστες σε blogs και forums. Πολλοί από αυτούς τους εμπειρογνώμονες είναι PKN ORLEN μελετητές που ξεχωρίζουν όχι μόνο λόγω των γνώσεών τους, αλλά και λόγω της προ-κοινωνικές συμπεριφορές. Η πύλη έχει μια πρόσθετη διεπαφή για κινητές συσκευές. Σε αυτή την έκδοση του site οι συγγραφείς εγκαταλείπει μια τυπική επαγγελματική ιεραρχία, γνωστός και από άλλες πύλες πληροφοριών για ένα χαλαρό σύμβαση του παιχνιδι στον υπολογιστή. Εμπειρίες με αυτή τη μορφή της μεταφοράς γνώσεων φαίνεται πολύ ενδιαφέρουσα, αλλά δεν έχουν κανένα αξιολόγηση του είδους της μάθησης, πέρα από την καθαρά θετική αξιολόγηση των χρηστών όσον αφορά την παροχή ψυχαγωγίας, δεν επιτρέπει να διατυπώνει συμπεράσματα, ακόμα. Μετά από ένα έτος και ένα μισό σε λειτουργία, η πύλη έχει συγκεντρώσει πάνω από 110.000 μοναδικούς χρήστες, και το 4500 από πλήρως καταχωρηθεί, οι οποίοι πληρούσαν όλες τις διαδικασίες ελέγχου ταυτότητας. Μεταξύ αυτών μπορούμε να βρούμε μαθητές από σχολεία της Πολωνίας εταίρος του έργου *Χημεία είναι παντού γύρω μας - Δίκτυο*. Ένα από τα μέτρα της δημοτικότητας αυτής της υπηρεσίας web είναι η υποβολή αρκετές εκατοντάδες ταινίες σε δύο διαγωνισμούς για την παρουσίαση της ταινίας για τη δική χημικά πειράματα των μαθητών.

2.2 σε απευθείας σύνδεση υλικά

"Baza Narzedzi Dydaktycznych" είναι το καλύτερο παράδειγμα ενός online βάση δεδομένων των πόρων τόσο για τη διδασκαλία και τη μάθηση της χημείας στην Πολωνία. Προσφέρει μια ποικιλία εργασιών μέσα στο θέμα της χημείας, της φυσικής, των μαθηματικών και των ανθρωπιστικών σπουδών με τις παρατηρήσεις και τα πλήκτρα απάντηση. Η πρόθεση αυτής της πρωτοβουλίας ήταν να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς που προσπαθούν να κάνουν τη διδασκαλία και τη μάθηση της χημείας στο σχολείο περισσότερο ενδιαφέρουσα. Οι συντάκτες της πύλης ήταν ενθαρρύνθηκε και εμπνεύστηκε από τα αποτελέσματα των πρόσφατων μελετών που δείχνουν ότι οι νέοι άνθρωποι είναι πιο πιθανό να πάνε στο σχολείο σήμερα, από ό, τι πριν από πέντε χρόνια. Νέο βασικό πρόγραμμα σπουδών της γενικής εκπαίδευσης τείνει να πάει από την εκμάθηση της μνήμης, "μαθαίνοντας για τη δοκιμή", η επανάληψη των αλγορίθμων και «αλυσιδωτή σύνδεση ημερομηνίες." Η πρωτοβουλία θέλει να προωθήσει την νέα συστηματική προσέγγιση για τη διδασκαλία της κριτικής σκέψης, του συλλογισμού και της λογικής δεξιότητες σκέψης. Το σύνολο πύλη προσφέρει αποδεδειγμένες ιδέες και σύνολα εργασιών στη χημεία και τη φυσική που μπορεί να είναι χρήσιμη για τη διεξαγωγή ενδιαφέροντα μαθήματα σε αυτά τα θέματα. Η πύλη συγγραφείς καλούν τους εκπαιδευτικούς, δασκάλους και εκπαιδευτές εκπαιδευτικών να προσθέτουν στα καθήκοντα που συζητήθηκαν. Ο κύριος στόχος της πύλης είναι να χρησιμεύσει ως πηγή έμπνευσης, όχι μόνο για τους εκπαιδευτικούς, αλλά και για τους φοιτητές από διάφορους κλάδους και τους γονείς που θέλουν καλύτερη εκπαίδευση για τα παιδιά τους? Εκπαίδευσης που είναι πιο ελκυστική για τους καταναλωτές, ζυπνώντας τη φαντασία και την ικανότητα να σκέφτονται ανεξάρτητα τους. Οι συντάκτες της πύλης καλεί όλους τους λάτρεις της εκπαίδευσης για να εμπλουτίσουν τα σχόλια, προσθέστε τις προτάσεις, καθώς και ιδέες για νέα καθήκοντα, σχέδια μαθημάτων και άλλα εργαλεία διδασκαλίας. Επί του παρόντος, το περιεχόμενο της πύλης επικεντρώνεται στην κατώτερη δευτεροβάθμια βασικό πρόγραμμα σπουδών σε επίπεδο

σχολείου. Στο μέλλον, θα επεκταθεί για τους μαθητές της ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και μαθητές επαγγελματικής εκπαίδευσης. Όπως προαναφέρθηκε, όλα τα παρουσίασε τις ιδέες και τα καθήκοντα έχουν δημιουργηθεί από τους εκπαιδευτικούς και επιστήμονες που συμμετέχουν στις εργασίες για το νέο βασικό πρόγραμμα σπουδών. Η συλλογή των εργασιών, τις αναθέσεις και τα πειράματα μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των μαθητών που ορίζονται στις γενικές και ειδικές απαιτήσεις του πυρήνα του προγράμματος σπουδών για το τρίτο στάδιο της εκπαίδευσης. Όλα τα υλικά αυτής της βάσης δεδομένων όσον αφορά το περιεχόμενο και τη μορφή που βασίζεται στην έντυπη έκδοση του φυλλαδίου, και είναι πλήρως συμβατό με όλες τις απαιτήσεις που παρασκευάζονται από Πολωνικής Κεντρικής Επιτροπής Εξετάσεων. Το νέο βασικό πρόγραμμα σπουδών περιλαμβάνει τόσο γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Εφαρμόζονται ειδικές απαιτήσεις για το περιεχόμενο της εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένης της γνώσης ορισμένα είδη πληροφοριών και γνώσεων, καθώς και γενικές απαιτήσεις ισχύουν γενικά για σύνθετες δεξιότητες, συχνά στο πλαίσιο της διαθεματικής πλαίσιο. Αυτά αναφέρονται σε λογική και επιχειρηματολογία, την εξερεύνηση, την εκμετάλλευση και τη δημιουργία των πληροφοριών, των γνώσεων των ερευνητικών μεθόδων για την ανάπτυξη των φυσικών επιστημών. Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι γενικές απαιτήσεις υπερισχύει σε σχέση με τους ειδικούς, και μερικές σύνθετες δεξιότητες, όπως αυτές που αφορούν ερευνητικές μεθοδολογίες που αποθηκεύεται μόνο στις γενικές απαιτήσεις. Όλες οι προτεινόμενες υλικό και τα καθήκοντα σχετίζονται με τις απαιτήσεις και των δύο τύπων, καθώς και σχόλια που δημοσιεύονται διευκολύνεται η ερμηνεία τους. Οι συντάκτες της εργασίες είναι δάσκαλοι και ερευνητές, σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Έρευνας. Η βάση δεδομένων του υλικού σταδιακά εμπλουτίζεται και ενημερώνεται.

2.3 Akademia Uczniowska - Πειράματα στη χημεία

Μετά την εφαρμογή των απαιτήσεων του προγράμματος σπουδών πυρήνα σε χαμηλότερη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ο κάθε μαθητής σε αυτό το επίπεδο της εκπαίδευσης πρέπει να συνειδητοποιήσουμε τη λεγόμενη «projekt gimnazjalny» σε ένα συγκεκριμένο θέμα της επιλογής του. Παρακάτω θα θέλαμε να συζητήσουμε «Projekt Gimnazjalny Akademii Uczniowskiej» μια online βάση δεδομένων γεμάτη από σχέδια μαθημάτων και έτοιμα προς υλοποίηση λύσεων με βάση τη συμπεριφορά των πειραμάτων, οι παρατηρήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια και δραστηριότητες με το προβληματικό ζήτημα. Διάφορα σενάρια των έργων που είναι εξοπλισμένα με προσαρμοσμένα σχέδια μαθημάτων που αναπτύχθηκαν από τους δασκάλους και τους μαθητές και επικυρώνονται από τους ειδικούς ως μια καλή πρακτική της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στη σύγχρονη πολωνική τάξη. Οι εκπαιδευτικοί, που συμμετέχουν ενεργά στο πρόγραμμα, συμμετείχε στο *Akademia Uczniowska* Φυσικά για «πειραματισμό και την αμοιβαία μάθηση». Όλα τα σχέδια μαθημάτων που συλλέγονται στη βάση δεδομένων περιλαμβάνει τα ακόλουθα ζητήματα που διατυπώθηκαν από τους μαθητές: ανάλυση αναγκών, ερευνητικά ερωτήματα, υποθέσεις, περιγραφή των εμπειριών των μαθητών, σχεδιάζονται και εκτελούνται έργα που αποσκοπούν αμοιβαίας μάθησης, εκπαιδευτικά παιχνίδια και αξιολόγησης.

Μαρία Bednarek, ένας καθηγητής χημείας, από κύκλο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε Brzeziny συμφώνησε να εποπτεύει μια κατώτερη δευτεροβάθμια έργο σχολείο «Πώς να εντυπωσιάσουν και να γοητεύσουν τον εαυτό μου και τους συναδέλφους με τη χημεία και τη χημική πειραματισμό? «Στόχος του έργου ήταν όχι μόνο να αυξήσει το ενδιαφέρον για τη χημεία μεταξύ των νεαρών μαθητών, αλλά και να τους διδάξει πώς να πειραματιστείτε με ασφάλεια και πώς να τεκμηριώσει και να παρουσιάσει χημικά πειράματα στο κοινό. Το έργο ήταν μια πρωτοβουλία των «αμιγώς» πειραματική αξία σε συμφωνία με τη δήλωση ότι «learning by doing» είναι ο πιο σημαντικός τρόπος για να μάθει τη χημεία. Το όλο έργο σχεδιάστηκε ως ένα σύνολο από απλές αλλά εντυπωσιακές πειράματα, με τα χέρια-για τις δραστηριότητες που παρουσιάστηκαν «ζωντανά» και οι οποίες έδειξαν όμορφα, ότι η χημεία

μπορεί να είναι "cool" και, επιπλέον, μπορεί να είναι ενδιαφέρον, τόσο για αυτούς που εκτελούν τα πειράματα και για τους θεατές. Ο κύριος στόχος του έργου ήταν να ενθαρρύνει τους μαθητές να μάθουν το θέμα της χημείας στο σχολείο σε μια καινοτόμο και προτρεπτικό τρόπο. Κατά την αρχική φάση της υλοποίησης του έργου, συνοπτική σύμβαση έχει καταρτιστεί μεταξύ των φοιτητών και του εκπαιδευτικού για το πρόγραμμα των δραστηριοτήτων και στην υλοποίηση των καθηκόντων. Από κοινού με τους μαθητές εκπαιδευτικός ανέπτυξε τους διορισμούς, με την επιφύλαξη του προβλήματος και συγκεκριμένες ερωτήσεις. Στη συνέχεια, τα πειράματα στο εργαστήριο διεξήχθησαν (5 διδακτικές ώρες) και πλήρως τεκμηριωθεί από τους μαθητές. Με την ολοκλήρωση των πρακτικών μέρος μαθητές δημιούργησαν μια παρουσίαση του PowerPoint, προκειμένου να απεικονίσει τα αποτελέσματα των εργασιών τους. Τέλος, αξιολόγηση των εργασιών του έργου ήταν προσχηματισμένες και τα αποτελέσματα που συζητήθηκαν.

2.4 Shows, πειράματα και διαλέξεις

Τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Πολωνία, είναι αρκετά ενεργά στην προώθηση της μάθησης και της διδασκαλίας της χημείας σε μια ενδιαφέρουσα και καινοτόμο τρόπο. Κατά το τρέχον ακαδημαϊκό έτος, Jagiellonian University στην Κρακοβία Τμήμα Χημείας προσκαλεί τους μαθητές και σπουδαστές των σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης να συμμετέχουν σε *Συναντήσεις με ενδιαφέρουσα χημεία, Cryogenic διαδηλώσεις, Σεμινάρια για τους αποφοίτους γυμνασίου - «Τελευταία κλήση πριν Matura εξετάσεις»? Διαλέξεις με θέμα «Χημεία έχει πολλά ονόματα»*. Τα παραπάνω αναφέρονται είναι μόνο μερικά από τα πολλά συναρπαστικά πρωτοβουλιών για τους νέους, των οποίων κύριος στόχος είναι να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση της κοινωνίας και την προώθηση της καλύτερης κατανόησης της επιστήμης προσανατολισμένης θέματα.

3 Βέλτιστες πρακτικές στην προϋπηρεσιακή και ενδοϋπηρεσιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών

3.1 Ο ρόλος των Ιδρυμάτων Ανώτατης Εκπαίδευσης - Καινοτόμα σε απευθείας σύνδεση διδασκαλίας

Η ιδέα των νέων τρόπων διδασκαλίας είναι να δημιουργηθούν οι συνθήκες για την ταχεία και παρατεταμένη απορρόφηση της γνώσης και τη διευκόλυνση της πρόσβασης στα εκπαιδευτικά υλικά ταυτόχρονα πιο ελκυστικές τιμές. Τα μαθήματα e-learning δίνουν τέτοιες προοπτικές, επιτρέποντας στους δασκάλους να ρυθμίσετε το ρυθμό των κατηγοριών στις ατομικές ανάγκες των μαθητών και να αναπτύξουν το περιεχόμενο που φτάνουν εύκολα ο μαθητής. Αναμφισβήτητο πλεονέκτημα του e-learning είναι η πρακτική κατάργηση των περιορισμών για την ώρα και τον τόπο των σπουδών, το οποίο σας επιτρέπει να εργάζεστε τόσο στο εσωτερικό όσο και στο πανεπιστήμιο, και επίσης επιτρέπει την εξ αποστάσεως συμμετοχή σε μαθήματα κατά τη διάρκεια δημοφιλή προγράμματα του ξένου συναλλάγματος. Η εισαγωγή της ηλεκτρονικής - έλεγχοι δίνει επίσης τη δυνατότητα μιας αποτελεσματικής, αντικειμενική και έγκαιρη αξιολόγηση ενός μεγάλου αριθμού των φοιτητών. Η παρακάτω παράγραφος παρουσιάζει μια ποικιλία λύσεων που χρησιμοποιούνται για την ηλεκτρονική υποστήριξη της διδασκαλίας στο Τμήμα Χημείας, Πολυτεχνείο του Wrocław. Επί του παρόντος, ένας από τους ηγέτες στην εφαρμογή των λύσεων που σχετίζονται με την e-learning από το πανεπιστήμιο του Τμήματος Χημείας. Τέσσερα χρόνια μετά την έναρξη της Πύλης Ηλεκτρονικής Διδακτική Στήριξη στο Τμήμα Χημείας έχουν αναπτυχθεί πάνω από 70 μαθήματα που είναι διαθέσιμα μέσω του Moodle. Οι παρουσίασε τις ιδέες της ηλεκτρονικής μάθησης ανανακλούν τις διαφορετικές έννοιες της ηλεκτρονικής υποστήριξης διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία portal διαθέσιμα μαθήματα - που κυμαίνονται από την εισαγωγή της «στατική» οδηγίες και εργασίες για τους μαθητές, μέσα από την ηλεκτρονική εξετάσεις έχουν σχεδιαστεί για να δοκιμάσει τις γνώσεις των μαθητών.

Η πλειοψηφία της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης για τους καθηγητές της Χημείας στην Πολωνία οργανώνεται σε εθελοντική βάση. Δεν υπάρχουν υποχρεωτικές απαιτήσεις για τους εκπαιδευτικούς να συναντηθούν και μαθήματα για να ολοκληρωθεί, προκειμένου να διδάξει χημεία σε πολωνικά σχολεία. Την πανεπιστημιακή τους εκπαίδευση επεκτάθηκε με την πρακτική διδασκαλία συστατικό είναι η μόνη πρέπει να έχει. Οι εκπαιδευτικοί ασχολούνται με την ανάπτυξη της σταδιοδρομίας τους από μόνοι τους και νοιάζονται για την επαγγελματική τους βελτίωση, λόγω των γενικών οδηγιών της κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Προπονήσεις, εργαστήρια και σεμινάρια συμμετοχή και η παρακολούθηση είναι μόνο ένα μέρος της επαγγελματικής τους δραστηριότητας. Προκειμένου να προωθήσει και να αναρριχηθεί επαγγελματική τους σκάλα θα πρέπει να ακολουθήσουν γενική πορεία 4 το επίπεδο ανάπτυξης των εκπαιδευτικών, από αρχάριους εκπαιδευτικούς με αυτά διπλώματος. Μια σειρά από περιφερειακά και τοπικά ιδρύματα προσφέρουν προπονήσεις των διαφόρων ειδών για τους εν ενεργεία εκπαιδευτικούς, η οποία είναι μια μεγάλη ευκαιρία για να συμμορφωθεί με την υπουργική απαιτήσεις και κατέχουν υψηλότερο βαθμό διδασκαλίας. Για παράδειγμα, η Περιφερειακή Ενδοϋπηρεσιακής Κέντρο Εκπαίδευσης στο Lodz είναι ένα δημόσιο εκπαιδευτικό ίδρυμα. Ο κύριος στόχος του έργου του κέντρου είναι η υποστήριξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στην επίτευξη των στόχων της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης και στην προσδοκία για προqualitative αλλαγές. Το κέντρο είναι επίσης σοβαρά ασχολούνται με τη διαδικασία ένταξης της τοπικής εκπαιδευτικής κοινότητας. Διαθέτει πάνω από 170 διάφορες μορφές κατάρτισης για διευθυντές σχολείων, εκπαιδευτικούς και εκπροσώπους της τοπικής αυτοδιοίκησης οι οποίοι εμπλέκονται σε θέματα της εκπαίδευσης. Τα κύρια θέματα των μαθημάτων τους, αφορούν: ποιότητας στην εκπαίδευση, διδασκαλίας προβλήματα, σχεδιασμό και την τεκμηρίωση της επαγγελματικής ανάπτυξης και εξέλιξης των εκπαιδευτικών, της τεχνολογίας των πληροφοριών, Ευρωπαϊκή εκπαίδευση, παιδαγωγικές δεξιότητες και τις γλώσσες. Το Περιφερειακό Σε υπηρεσία Κέντρο Εκπαίδευσης Καθηγητών ασχολείται με την εφαρμογή των νέων παιδαγωγικών μεθόδων με τη χρήση της πληροφορικής. Εκδίδει μεθοδολογικές υλικό για εκπαιδευτικούς και τριμηνιαία Το Εκπαιδευτικό κριτική. Ο Κέντρο συνεργάζεται με: Τεχνικό Πανεπιστήμιο του Lodz? University of Lodz, την Ακαδημία Ανθρωπιστικών και Οικονομικών στο Lodz, την Ακαδημία Διεθνών Σχέσεων και το Πανεπιστήμιο Επιστήμης Υπολογιστών και δεξιότητες. Κάθε περιοχή της Πολωνίας έχει ένα παρόμοιο ίδρυμα αφιερωμένο στην ανάπτυξη των εκπαιδευτικών. Μια σειρά από εκδοτικούς οίκους προσανατολίζεται για επιστημονικά θέματα, όπως ZAMKOR προσφέρουν σε απευθείας σύνδεση πύλες για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς να βοηθήσουν την πρώτη αύξηση το ενδιαφέρον τους για το θέμα, ενώ η δεύτερη επιπλέον κέρδος προσόντων και δεξιοτήτων, ώστε να δάσκαλο σε μια πιο ενδιαφέρουσα και τεχνολογικά προηγμένη τρόπο. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να επιλέξετε από πολλές υψηλής ποιότητας προσφορές, μεταξύ των οποίων είναι το ένα από το Κέντρο για την Εκπαίδευση Ανάπτυξης (CED). Ιδρύθηκε την 1η Ιανουαρίου 2010, ως αποτέλεσμα της συγχώνευσης της Εθνικής In-Service Centre Εκπαίδευση Δασκάλων και μεθοδολογικά Κέντρο Ψυχολογικής Συμβουλευτικής-Παιδαγωγικής. CED είναι ο εθνικός φορέας κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Οι στόχοι Κέντρου περιλαμβάνουν δράσεις για τη διασφάλιση της ποιότητας στην εκπαίδευση, ιδίως μέσω της στήριξης των σχολείων και των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων κατά την εκτέλεση των καθηκόντων του νόμου και την υποστήριξη των αλλαγών στο σύστημα της εκπαίδευσης στον τομέα της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών τους. Η νέα πολωνική πρόγραμμα σπουδών επιστήμη ξεκίνησε το 2008 και που εφαρμόζεται σήμερα στα λύκεια. Οι νέοι γενικοί στόχοι της εκπαίδευσης, και τις βασικές ικανότητες των μαθητών που πρέπει να αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια τάξεις της επιστήμης ορίστηκαν στο εν λόγω έγγραφο. Παρουσιάστηκε αρμοδιότητες συνάδουν με τις αρμοδιότητες που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν από Inquiry Based Επιστήμη

Εκπαίδευση (IBSE). IBSE είναι σήμερα μια δημοφιλής εκπαιδευτική μέθοδος σε πολλές χώρες και προωθείται έντονα από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στο άρθρο, ο ρόλος της IBSE στο νέο πολωνικό πρόγραμμα σπουδών της επιστήμης περιγράφεται και σχετίζονται με τη μέθοδο της «Ανεξάρτητης να αποκτήσουν γνώσεις», που ήταν παλαιότερα γνωστή στην εθνική παιδαγωγική.

3.2 Γλωσσική κατάρτιση

Μετά από μια λεπτομερή ανάλυση των αναγκών των πολωνικών εκπαιδευτικές απαιτήσεις της αγοράς, μπορεί κανείς να επισημάνω ένα καλά εκπαιδευμένο και καταρτισμένο εκπαιδευτικό εξοπλισμένο με τουλάχιστον μία εντολή γλώσσας. Χωρίς καμία αμφιβολία η προϋπηρεσιακή κατάρτιση των εκπαιδευτικών στην Πολωνία θα πρέπει να επικεντρωθεί στην εκμάθηση ξένων γλωσσών και τη διδασκαλία. Ένας καθηγητής χημείας με υψηλή γνώση της αγγλικής γλώσσας είναι απαραίτητη σε ένα σύγχρονο και καινοτόμο τάξη, στην οποία έχουν πρόσβαση σε απευθείας σύνδεση πόρων είναι μια τακτική διαδικασία, εκτελείται καθημερινά. *Αγγλικά για τη Χημεία: Film Bank* είναι ένα μη κερδοσκοπικό έργο, με στόχο να προσφέρει υλικό για τη διδασκαλία της Αγγλικής για ειδικούς σκοπούς σε επίπεδο B2 σύμφωνα με το Κοινό Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Αναφοράς για τους φοιτητές του Τμήματος Χημείας στο Πανεπιστήμιο Jagiellonian της Κρακοβίας. Το έργο πραγματοποιήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2010/11 τριτοετείς φοιτητές της σχολής, υπό την εποπτεία της Ντορότα Klimek, καθηγήτρια Αγγλικών στο Κέντρο Jagiellonian Γλώσσας. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού του έργου ήταν η συμμετοχή των φοιτητών από το Τμήμα Χημείας του επιπέδου B2 στη διαδικασία της ανάπτυξης των πολυμέσων υλικών σε εξειδικευμένα θέματα: την επιλογή των ταινιών από τους πόρους του δημόσιου Διαδικτύου και τη δημιουργία των γλωσσικών εργασιών και των ασκήσεων. Το τελικό προϊόν του έργου ήταν μια ιστοσελίδα που δημιουργήθηκε για εκπαιδευτικούς σκοπούς μόνο. Η τράπεζα ταινία περιλαμβάνει ένα σύνολο ακούτε ασκήσεις κατανόησης βασισμένο σε ταινίες σχετικά με μια ποικιλία θεμάτων χημείας, προσεκτικά επιλεγμένα από την πληθώρα των υλικών που διατίθενται στο Διαδίκτυο. Οι ταινίες συνοδεύονται από παρακολούθηση τμήμα, που αποτελείται από συμπληρωματικές ανάγνωσης και λεξιλογίου ασκήσεις. Τα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη και για σκοπούς αυτο-μελέτη ομοειδή. Τα αρχεία είναι επίσης διαθέσιμα ως εκτυπώσιμη pdfs.

Πανεπιστήμιο Jagiellonian προωθεί επίσης την επιστημονική ανάπτυξη των καθηγητών, των φοιτητών και αποφοίτων του. *Περιοδικό Niedziatki*, που εκδόθηκε από το προσωπικό του Τμήματος Διδακτική της Χημείας, έχει σχεδιαστεί για τους εκπαιδευτικούς της επιστήμης, ειδικά η χημεία, καθώς και για τους φοιτητές που ενδιαφέρονται για τα θέματα αυτά. Ο στόχος αυτού του τριμηνιαίου περιοδικού είναι η προώθηση της χημείας και τα επιτεύγματα, τις πληροφορίες και τη συζήτησή του για τα προβλήματα της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών, οι πληροφορίες σχετικά με τις δραστηριότητες του Τμήματος Διδακτική της Χημείας στο Πανεπιστήμιο Jagiellonian. Το 1998, το περιοδικό έλαβε τη σύσταση της πολωνικής Chemical Society και έχει αναγνωριστεί ως τη δημοσίευση συνιστάται για σχολική χρήση. Οι συγγραφείς των άρθρων *Niedziatki* είναι κυρίως ερευνητές και καθηγητές, αλλά και φοιτητές των τμημάτων χημικών. Το περιοδικό δημοσιεύει δημοφιλή άρθρα αφιερωμένα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, ιδιαίτερα τη διδασκαλία της χημείας, της ιστορίας της χημείας κλπ. Επιπλέον, περιέχει ενημερώσεις σχετικά με τις δραστηριότητες του Τμήματος Διδακτική της Χημείας - πληροφορίες σχετικά με μαθήματα διδασκαλίας για τους εκπαιδευτικούς, οι διαγωνισμοί για τους μαθητές των σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ανοικτές ημέρες του Τμήματος Χημείας, Τμήμα Χημείας μελετών, συμπεριλαμβανομένων των μεταπτυχιακών σπουδών.

4. Βέλτιστες πρακτικές στη χημική βιομηχανία - Επιπτώσεις στην εκπαίδευση και την κατάρτιση

Χημική βιομηχανία έχει μεγάλη επίδραση στη διδασκαλία και την εκμάθηση της χημείας στην Πολωνία. Ας αναλύσουμε λίγο το Chemical Plant "POLICE A.E.» ένα λίπασμα και αντιπροσωπευτική χημική βιομηχανία. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1969 και σήμερα απασχολεί περισσότερους από 2.000 ανθρώπους. Κατά την επιλογή των ιδρυμάτων εταιρών Chemical Plant είναι κατά κύριο λόγο καθοδηγείται από εκπαιδευτικό προφίλ του ιδρύματος. Η ομάδα-στόχος της εταιρείας είναι: μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με ένα χημικό προφίλ. Οι μαθητές μετά από ένα ελάχιστο δεύτερο έτος σπουδών, ιδιαίτερα σε τεχνικά πανεπιστήμια αυτών των σχολών όπως: χημικά και μηχανική διαδικασία, χημική τεχνολογία, την προστασία του περιβάλλοντος, περιβαλλοντικής μηχανικής, της διαχείρισης και της τεχνολογίας παραγωγής, μεταφορών, logistics, η μηχανολογία, συστήματα αυτοματοποίησης, ρομποτική, ηλεκτρολογίας, της μηχανικής ενέργειας. Χημική Plant "Police" συνεργάζεται με τα σχολεία και τα πανεπιστήμια από την περιοχή West Pomeranian, οι οποίες περιλαμβάνουν: Πανεπιστήμιο του Szczecin, West Pomeranian University of Technology, Ναυτική Ακαδημία, και West Pomeranian Business School. Ανάμεσα στα πολλά συνεργαζόμενα πανεπιστήμια είναι επίσης Poznan University of Technology, Πανεπιστήμιο της Βαρσοβίας και η Βαρσοβία School of Economics. Συνεργασία με τα σχολεία και τα πανεπιστήμια βασίζεται σε μακροπρόθεσμες συμβάσεις, με βάση οργανωμένων προγραμμάτων και πρακτική της εταιρείας. Επιπλέον, ορισμένα πανεπιστήμια, για παράδειγμα, West Pomeranian University of Technology, η Εταιρεία συνήψε και εκτέλεσε μια συμφωνία-πλαίσιο για την ετήσια έγκριση από τους καλύτερους μαθητές στην πράξη. School of Economics έχει οργανώσει μια εταιρεία αφιερωμένη επεξεργασία μεταπτυχιακές σπουδές στη διοίκηση. Για τους τεχνολόγους Chemical Plant "Police" ξεκινάει από το 2013, σε παρόμοια βάση, όπως ο βαθμός SGH στη χημική και μηχανική διαδικασία, η οποία οδήγησε Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο της Βαρσοβίας. Επιπλέον, προκειμένου να αυξήσει την αρμοδιότητα του ελέγχου, Πανεπιστήμιο του Szczecin, η εταιρεία οργανώνει ειδική έκδοση μεταπτυχιακών σπουδών στον τομέα αυτό. Συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα έχει μόνιμα στις δραστηριότητες του Chemical Plant "Police" και αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τη στρατηγική του branding - την ενίσχυση της θετικής εικόνας της εταιρείας, τόσο στην τοπική κοινωνία όσο και σε ολόκληρη τη χώρα.

Συμπεράσματα

Οι περιπτώσιολογικές μελέτες της εφαρμογής ολοκληρωμένων προγραμμάτων για την υποστήριξη της διδασκαλίας της χημείας που παρουσιάζονται στο παρόν έγγραφο παρέχει μια προβολή του τάση στη χρήση των σύγχρονων και καινοτόμων λύσεων στο πλαίσιο του πολωνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Το κύριο συμπέρασμα φαίνεται να είναι ο ισχυρισμός ότι η περίοδος κατά την οποία δόθηκε έμφαση στην ανάπτυξη νέων, καινοτόμων μεθόδων εξελίσσεται αργά στην κατανάλωση αυτών των καινοτομιών, με ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία της βάσης που έχουν ήδη εφαρμοστεί τα πρωτότυπα των νέων διδακτικών πόρων άλλους τομείς της χημείας, της στήριξης των ΤΠΕ για πειράματα virtualization και e-learning. Η μεγάλη έμφαση δίνεται στις επιχειρήσεις και τη βιομηχανία της συνεργασίας, η οποία εκτός από τη φυσική κέρδος με τη μορφή της ανταλλαγής εμπειριών έχει επίσης μια πτυχή της εμπορίας. Αυτό αποδεικνύει το γεγονός ότι η χημεία, ως κλάδος της επιστήμης και ένα πεδίο μελέτης, είναι μια καλή επιλογή όσον αφορά την περαιτέρω εκπαίδευση και επαγγελματικής σταδιοδρομίας. Ο ρόλος της Χημείας έργου είναι παντού γύρω μας - Δίκτυο είναι αναμφισβήτητα χρήσιμη από αυτή την άποψη. Παροχή λύσεων για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας παραμένει η κύρια αποστολή του έργου, αλλά φαίνεται ότι στο μέλλον τα ισχυρότερα τόνους θα κινηθεί για τη συνεργασία μεταξύ των εταιρών από τη βιομηχανία και την αύξηση των

προσόντων των εκπαιδευτικών με τη χρήση των συλλεχθέντων tools και υλικών σε λειτουργία του έργου.

Αναφορές

- [1] RM Janiuk, E. Samonek-Miciuk, W. Stawinski και A. Walosik [2002] Raport o stanie dydaktyki przedmiotów przyrodniczych w Polsce.)
- [2] E. Samonek-Miciuk M. Pedryc-Wrona [2001] Przygotowanie nauczycieli BIOLOGII κάνει funkcjonowania w zreformowanej szkole σε: Nauczyciel 2000 συν. Modernizacja kształcenia nauczycieli przyrody, BIOLOGII i Ochrony Środowiska, Warszawa, Instytut Badan Edukacyjnych
- [3] Burewicz A., Gulińska H. (κόκκινο), Dydaktyka Chemii, WYD. NaukoweUAM, Poznań 1993
- [4] Czupiał K., Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć dydaktycznych z Chemii, WYD. Nowik, Opole 1993
- [5] Dziennik Ustaw nr 61/2001, Podstawa programowa kształceniaogólnego dla liceów profilowanych, Chemia, Załącznik nr 4, poz.625
- [6] Galska-Krajewska A., Pazdro K., Dydaktyka Chemii, ΝΣΚ, Warszawa 1990
- [7] Ινστιτούτο Διδακτική της Χημείας - Πανεπιστήμιο Jagiellonian της Κρακοβίας - διεύθυνση της ιστοσελίδας - τα προσόντα του δασκάλου χημείας
http://www.zmnch.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=98&Itemid=92
- [8] Κανονισμός φοιτητές πρακτική - Πανεπιστήμιο Jagiellonian διεύθυνση δικτυακού τόπου - τα προσόντα του δασκάλου χημείας <http://www.zmnch.pl/images/pliki/regulaminy%20praktyk.pdf>
- [9] Aleksandra Smejda-Krzewicka? 2013? Χημεία εκπαίδευσης στα πολωνικά σχολεία? Gabrono συνέδριο του έργου
- [10] T. Kulawik, Litwin M.: Chemia Nowej Ery. Nauczania Πρόγραμμα Chemii w gimnazjum:
www.mrat.pl
- [11] Dz. U. z 6.02.2012 Nr 0, poz. 131.
- [12] B. Batycka: nauczania Πρόγραμμα Chemii w gimnazjum: www.profesor.pl
- [13] Hejwowska Σ., Marcinkowski R.: Chemia. Nauczania Πρόγραμμα dla liceum ogólnokształτącego (w zakresach podstawowym i rozszerzonych), liceum profilowanego i technikum (w zakresie podstawowym), 2001, Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Rumia? ISBN: 83-87518-43-3.
- [14] Kulig J., J. Bednarczyk: Rola doświadczeń w procesie nauczania Chemii. Wybrane doświadczenia Chemiczne dla licealistów, aparatura Badawcza i Dydaktyczna, Vol. VIII, No. 4, 2003, σελ.. 313.
- [15] Kulig J., J. Bednarczyk: Doświadczenia Chemiczne, Forum Nauczycieli Liceum 2, 45.50, 2003.
- [16] www.gazetaprawna.pl, www.britamer.pl
- [17] [KMB] KM Blaszcak, "Wszechobecna Chemia", konkurs "Wdrożenie podstawy programowej kształcenia ogólnego w poszczególnych typach Szkol ze szczególnym uwzględnieniem II i IV etapu edukacyjnego", ORE 2012
- [18] [MM] M. Molzahn, Χημικών Μηχανικών Εκπαίδευση στην Ευρώπη - Τάσεις και Προκλήσεις, Ινστιτούτου Χημικών Μηχανικών Trans IChemE, Μέρος Α, Δεκέμβριος 2004
- [19] [CECDE] M. Cooke, L. Gros, M. Horz, W. Zeller (editors) Χημική Εκπαίδευση για μια ανταγωνιστική και δυναμική Ευρώπη, Συστατικά ενός «Ευρωπαϊκού House of Chemical Education»: Κατάσταση - Καλή Πρακτική - Συστάσεις , FACE - A Leonardo da Vinci Network Project, 2004
- [20] [GS] M. Ciecwerski, "Χρυσή Submarine / PKN Orlen. Poczuj Chemie ", Marketing w praktyce, 12/2013 [WPC] Portal" Poczuj Chemie », <http://poczujchemie.pl/>