

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/327544838>

Η αξιοποίηση κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των Φυσικών Επιστημών: Ένα προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΚΕΔΙΣΥ: Προγράμματα Σπου...

Conference Paper · March 2016

CITATIONS

0

READS

33

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Biology Curriculum in Secondary Education of Cyprus [View project](#)



Socio-scientific issues and informal reasoning [View project](#)

Η αξιοποίηση κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των Φυσικών Επιστημών: Ένα προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο

Ανδρεανή Μπάιτελμαν, PhD
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο Κύπρου
baytel@ucy.ac.cy

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία, συζητείται η σημασία της αξιοποίησης των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων (Socioscientific issues - SSI) στα Αναλυτικά Προγράμματα των Φυσικών Επιστημών και επιχειρείται μια σύντομη ιστορική αναδρομή που αφορά στις διάφορες προσπάθειες που έγιναν τις τελευταίες δεκαετίες για την ενσωμάτωση των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Επιπλέον, παρουσιάζεται ένα προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο για την αξιοποίηση των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στη διδακτική πρακτική σύμφωνα με τα Αναλυτικά Προγράμματα των Φυσικών Επιστημών. Το προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο έχει προκύψει μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και μέσα από διάφορες διδακτικές προτάσεις που σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν σε διάφορα δημόσια σχολεία της Κύπρου στο πλαίσιο των επιμορφωτικών δράσεων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου Κύπρου, καθώς και στο πλαίσιο της αναδόμησης των Αναλυτικών Προγραμμάτων των Φυσικών Επιστημών στο εκπαιδευτικό σύστημα της Κύπρου.

Λέξεις-κλειδιά: αναλυτικά προγράμματα Φυσικών Επιστημών, διδακτικό μοντέλο, κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα.

1. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες, η ανάπτυξη επιστημονικά εγγράμματων πολιτών έχει προσδιορισθεί ως σημαντική εκπαιδευτική προτεραιότητα σε αρκετά σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα (Dawson & Venville, 2009; 2010; 2013; Kolstø, 2001a; 2001b; 2006; Millar & Osborne, 1998; Robert, 2007; Robert & Gott, 2010; Sadler, 2004b; Sadler & Zeidler, 2005; Sadler, 2011). Η εκπαιδευτική αυτή προτεραιότητα προκύπτει από το γεγονός ότι στη σύγχρονη κοινωνία, οι πολίτες βρίσκονται συνεχώς αντιμέτωποι με ζητήματα μεγάλης κοινωνικής σημασίας, τα οποία έχουν έντονη επιστημονική διάσταση, χαρακτηρίζονται από αντιτιθέμενες πληροφορίες και προοπτικές και επιδέχονται πολλαπλές λύσεις. Στη διεθνή βιβλιογραφία, τα ζητήματα αυτά χαρακτηρίζονται, κυρίως, ως κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα (Socioscientific issues - SSI) και, συνήθως, έχουν κοινωνικές, επιστημονικές, οικονομικές, πολιτικές και ενίοτε ηθικές πτυχές (Brand-Gruwel & Sadler, 2011; Bråten et al., 2011; Carlisle et al., 2010; Hivon et al., 2010; Hofer & Sinatra, 2010; Kienhues et al., 2008; Kienhues et al., 2011; Kolstø, 2001a; 2001b; 2006; Muis & Franco, 2010; Sadler, 2004a; Sadler, 2011; Sadler & Zeidler, 2005; Sonett, 2010; Stromso & Braten, 2010; Wu & Tsai, 2007; 2011; Wopereis & Van Merriënboer, 2011; Zeidler et al., 2002).

Διάφοροι ερευνητές της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) (Sadler, 2004a; 2004b; Sadler & Zeidler, 2005; Sadler, 2011; Zeidler, 2003; Zeidler et al., 2009) έχουν εκφράσει την ανάγκη για ενσωμάτωση των SSI στα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ, υποστηρίζοντας ότι σε μια κοινωνία που καθορίζεται όλο και περισσότερο από την επιστήμη και την τεχνολογία, τα SSI μπορούν να αποτελέσουν μέσο για την προώθηση της ανάπτυξης υπεύθυνων και επιστημονικά σκεπτόμενων πολιτών. Επιπλέον, η ενσωμάτωση των SSI, δυνητικά, προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων, οι οποίες υποστηρίζουν την ενεργό συμμετοχή των πολιτών σε δημοκρατικούς μηχανισμούς που αφορούν σε αλλαγές

διαφόρων κοινωνικο-επιστημονικών-οικονομικών ζητημάτων στην κοινωνία, καθώς και στον κριτικό διάλογο για το κοινωνικο-πολιτισμικό γίνεσθαι (Μπαίτελμαν, 2011, Baytelman, 2012).

Όσον αφορά στη διδακτική διαδικασία, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, υποστηρίζεται ότι μέσω της αξιοποίησης των SSI στη μαθησιακή διαδικασία των ΦΕ, μπορεί να προωθηθεί η ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης (Evagorou, 2014a; Pedretti, 2003; Sadler & Fowel, 2006; Zohar & Nemet, 2002) και της επιστημολογικής επάρκειας των μαθητών/τριών (NOS) -κατανόηση της φύσης της επιστήμης και του τρόπου ανάπτυξης και εγκυροποίησης της επιστημονικής γνώσης- (Sadler, 2004; Sadler et al., 2004), η ανάπτυξη δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας, λύσης προβλήματος και λήψης απόφασης (Kolsto et al., 2006; Sadler & Donnelly, 2006), καθώς και η ανάπτυξη συλλογιστικών δεξιοτήτων (Wu & Tsai, 2007; 2011; Zohar & Nemet, 2002), όπως κριτικής και δημιουργικής σκέψης (Klosterman & Sadler, 2010). Επιπλέον, υποστηρίζεται από διάφορους ερευνητές ότι λόγω του ότι τα SSI έχουν άμεση σχέση με βιοηθικά διλήμματα, δυνητικά, επηρεάζουν τις αρχές και αξίες των εμπλεκόμενων ατόμων, καθώς και τις στάσεις τους στην κοινωνία (Bell & Lederman, 2003; Hogan, 2002; Sadler, 2004; Zeidler et al., 2002). Για όλους τους πιο πάνω λόγους, διάφοροι ερευνητές έχουν προτείνει την προώθηση των SSI στα αναλυτικά προγράμματα των διαφόρων βαθμίδων της εκπαίδευσης (Kolsto, 2001a, 2001b; Sadler & Zeidler, 2004; Zeidler & Keefer, 2003).

Στη συνέχεια, επιχειρείται μια σύντομη ιστορική αναδρομή που αφορά στις διάφορες προσπάθειες που έγιναν τις τελευταίες δεκαετίες για την αξιοποίηση των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στη διδακτική των ΦΕ, σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπλέον, προτείνεται ένα διδακτικό μοντέλο ενσωμάτωσης κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ όπως αυτό έχει προκύψει μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και μέσα από διάφορες διδακτικές προτάσεις που σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν σε διάφορα δημόσια σχολεία της Κύπρου στο πλαίσιο των επιμορφωτικών δράσεων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου Κύπρου, καθώς και στο πλαίσιο αναδιαμόρφωσης των Αναλυτικών Προγραμμάτων των ΦΕ στο εκπαιδευτικό σύστημα της Κύπρου.

Στο προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο, η ενσωμάτωση των SSI στα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ στοχεύει στην προώθηση της εννοιολογικής κατανόησης εννοιών και φαινομένων που αφορούν στις ΦΕ, στην προώθηση της επιστημολογικής επάρκειας, στην καλλιέργεια συλλογιστικών και επιστημονικών δεξιοτήτων που απαιτούνται στην κοινωνία του 21ου αιώνα, καθώς και στην καλλιέργεια αξιών, υιοθέτηση στάσεων και επίδειξη συμπεριφορών που απαρτίζουν τη σύγχρονη δημοκρατική πολιτότητα.

2. Κυρίως Κείμενο

2.1. Ιστορική αναδρομή για την αξιοποίηση των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των Φυσικών Επιστημών

Ήδη στις αρχές του 20ου αιώνα, διατυπώθηκαν οι πρώτοι έντονοι προβληματισμοί για τον τρόπο διδασκαλίας της επιστήμης στα σχολεία και στα ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Συγκεκριμένα, ο John Dewey (1859-1952) διατύπωσε την άποψη ότι ο τρόπος διδασκαλίας και μάθησης της επιστήμης ως «έτοιμης γνώσης» (ready-made knowledge), αποτελούμενη από θεωρίες, αρχές και νόμους, αποστασιοποιημένη από την κοινωνία, δεν μπορεί να συνεισφέρει ικανοποιητικά στην ανάπτυξη ενημερωμένων και επιστημονικά εγγράμματων πολιτών (Zeidler, 2003).

Τις τελευταίες δεκαετίες του 20ου αιώνα, η ανάγκη σύνδεσης της επιστήμης με την καθημερινή ζωή άρχισε να συζητείται πολύ πιο έντονα, και αρκετοί επιστήμονες έθεσαν, πιο επιτακτικά, την ανάγκη εξεύρεσης τρόπων σύνδεσης της επιστήμης και της διδακτικής πρακτικής, με την καθημερινή ζωή των πολιτών (Aikenhead & Ryan, 1992; Zeidler, 1984). Στο πλαίσιο αυτού του προβληματισμού, προτάθηκαν, μεταξύ άλλων, δύο μοντέλα μάθησης, γνωστά ως: (α) *Επιστήμη- Τεχνολογία-Κοινωνία* (Science-Technology-Society - STS), και (β) *Επιστήμη-Τεχνολογία-Κοινωνία-Περιβάλλον* (Science-Technology Society and Environment - STSE). Συγκεκριμένα, γύρω στο 1970, διάφοροι ερευνητές που ήταν δραστηριοποιημένοι στον τομέα της διδακτικής των ΦΕ, επικεντρώθηκαν στην ανάπτυξη ενός μοντέλου μάθησης, μέσα από το οποίο προσδοκούσαν ότι, δυνητικά, θα αλληλοεπιδρούσαν η Επιστήμη, η Τεχνολογία και η Κοινωνία. Η βασική αρχή πάνω στην οποία στηρίχθηκε το μοντέλο STS είναι ότι η επιστήμη θα έχει πιο πολύ νόημα για τους εκπαιδευόμενους όταν τοποθετηθεί σε ένα ευρύτερο πλαίσιο διδασκαλίας, όπου η επιστήμη, η τεχνολογία και η κοινωνία θα μπορούσαν να συναντιούνται και να συνυπάρχουν (Zeidler et al., 2005). Ακολούθως, προτάθηκε το μοντέλο STSE, το οποίο προσεγγίζει και τοποθετεί την επιστήμη σε ένα ακόμη ευρύτερο κοινωνικο-πολιτισμικό και πολιτικό πλαίσιο και δίνει ιδιαίτερη έμφαση σε θέματα λήψης απόφασης για κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα (SSI), τα οποία χαρακτηρίζονται από ηθικές, ατομικές και κοινωνικές προεκτάσεις (Hodson, 2003; Zeidler et al., 2005).

Στη συνέχεια, με βάση τα μοντέλα STS και STSE, διάφοροι επίσημοι οργανισμοί, εμπλεκόμενοι σε θέματα επιστήμης, παιδαγωγοί και ειδικοί ερευνητές για θέματα διδακτικής των ΦΕ άρχισαν να συζητούν, πιο εξειδικευμένα, τις συγκεκριμένες γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που θα πρέπει να έχει ένας επιστημονικά εγγράμματος πολίτης, στη σύγχρονη κοινωνία (Hodson, 2003). Ο συγκεκριμένος προβληματισμός εξελίχθηκε σε επιτακτική ανάγκη, δεδομένου ότι ενώ στο πρώτο μισό του 20ου αιώνα, υπήρχε ομοφωνία μεταξύ των ειδικών ότι, στις δημοκρατικές κοινωνίες, όλοι οι πολίτες έπρεπε να είναι σε θέση να γνωρίζουν να διαβάζουν, να γράφουν και να κάνουν αριθμητικές πράξεις, στις σημερινές κοινωνίες διαπιστώθηκε ότι αυτές οι δεξιότητες δεν είναι επαρκείς. Γι' αυτό τον λόγο, άρχισαν να καταβάλλονται προσπάθειες για μια κοινή τοποθέτηση όσον αφορά στο ποιες, ακριβώς, γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις πρέπει να χαρακτηρίζουν έναν επιστημονικά εγγράμματο πολίτη στη σημερινή σύγχρονη κοινωνία, και για το πως θα πρέπει να προωθηθούν αυτές οι γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις, στην τυπική και μη τυπική εκπαίδευση (Hodson, 2003; Zeidler et al., 2005).

Παράλληλα, στο πλαίσιο των πιο πάνω προβληματισμών, διαπιστώθηκε η ύπαρξη ανάγκης εφαρμογής τέτοιων στρατηγικών που, δυνητικά, θα οδηγούσαν σε περισσότερη δημόσια κατανόηση και προώθηση της επιστήμης. Για τον σκοπό αυτό, τη δεκαετία του 1980, δημιουργήθηκε το κίνημα *Δημόσια Κατανόηση της Επιστήμης* (Public Understanding of Science Movement - PUoS). Αρχικά, το κίνημα PUoS, στην προσπάθεια να προωθήσει την κατανόηση της επιστήμης μεταξύ των πολιτών, έδωσε έμφαση σε μη τυπικές διαδικασίες μάθησης στο πλαίσιο των ΦΕ, όπως την αξιοποίηση μουσείων, διαφόρων ιστοσελίδων στο διαδίκτυο, της εκπαιδευτικής τηλεόρασης κ.λπ.

Παράλληλα με το κίνημα PUoS, δημιουργήθηκε και το κίνημα *Επιστημονικός Γραμματισμός για όλους* (Scientific Literacy - SL) – Science for all), το οποίο πρέσβευε ότι οι πολίτες στη σύγχρονη κοινωνία πρέπει να διαθέτουν επαρκή εννοιολογική κατανόηση για τα διάφορα επιστημονικά θέματα και φαινόμενα που αντιμετωπίζουν, επαρκή κατανόηση για τις βασικές ιδέες που αφορούν στη φύση της επιστήμης και στην πρακτική εφαρμογή της επιστήμης (Robert & Gott, 2010), δεξιότητες λήψης απόφασης (Zeidler & Keefer, 2003),

δεξιότητες σύνθεσης και αξιολόγησης πληροφοριών που σχετίζονται με ηθικά ζητήματα (Zeidler, 2001), δεξιότητες κριτικής σκέψης, και λύσης προβλήματος και, παράλληλα, να χαρακτηρίζονται από ετοιμότητα αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων για τα διάφορα SSI, καθώς και ικανότητα ανάπτυξης εναλλακτικών θεωριών (Kolsto et al., 2006; Sadler, 2004; Zeidler et al., 2005).

Στη συνέχεια, μέσα από την προσπάθεια του κινήματος SL για καθορισμό των συγκεκριμένων απαραίτητων γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων που θα πρέπει να χαρακτηρίζουν έναν επιστημονικά εγγράμματο πολίτη στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα, αναπτύχθηκε το μοντέλο μάθησης Socioscientific Issues (SSI), στο πλαίσιο του οποίου τα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα χρησιμοποιούνται ως βασικό συγκείμενο διδασκαλίας και μάθησης για την προώθηση όλων των πιο πάνω αναφερθέντων δεξιοτήτων, γνώσεων και στάσεων.

2.2. Κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα και Αναλυτικά Προγράμματα Φυσικών Επιστημών

Σύμφωνα με το μοντέλο μάθησης Socioscientific Issues (SSI), κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα θεωρούνται τα ζητήματα, στα οποία συνυπάρχουν επιστημονικές, πολιτικές, κοινωνικές, οικονομικές και ηθικές πτυχές (kolsto, 2001a; Sadler, 2004), και για τα οποία συνήθως διατυπώνονται αντιφατικές επιστημονικές πληροφορίες, προσεγγίσεις και απόψεις (Binder et al, 2010; Braten et al., 2011; Carlisle et al., 2010; Hivon et al., 2010; Kienhues, 2011; kolsto, 2001a; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005; Sonett, 2010; Zeidler et al., 2002).

Παραδείγματα SSI είναι τα αίτια των κλιματικών αλλαγών, χρήση ή μη χρήση των γενετικά τροποποιημένων προϊόντων, των εμβολίων, των πρόσθετων τροφίμων, των κινητών τηλεφώνων κ.λπ., αξιοποίηση ή μη αξιοποίηση των βλαστικών κυττάρων, της υποβοηθούμενης αναπαραγωγής, των πυρηνικών αντιδραστήρων κ.λπ., τρόποι έρευνας για τον καρκίνο και το AIDS, τρόποι διαχείρισης των διαφόρων ειδών διαίτας, τρόποι αντιμετώπισης διαφόρων ασθενειών κ.λπ. (kolsto, 2001a; Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005). Συνήθως, για τα διάφορα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα, οι πολίτες οφείλουν να διαμορφώσουν δική τους άποψη ή να λάβουν αυτόνομη απόφαση, δεδομένου ότι τα ζητήματα αυτά επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τη ζωή τους και δεν υπάρχει σαφής καθοδήγηση η οποία να είναι αποδεκτή από όλους τους εμπλεκόμενους (Braten et al., 2011a; 2011b; Carlisle et al., 2010; Kienhues et al., 2011; Sadler, 2004a; Sonett, 2010; Zeidler et al., 2002).

Δεδομένων των πιο πάνω χαρακτηριστικών γνωρισμάτων των SSI, διάφορες έρευνες από τον χώρο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών, της Αναπτυξιακής Ψυχολογίας, της Κοινωνιολογίας και της Φιλοσοφίας έχουν διαπιστώσει ότι αυτά μπορεί να αξιοποιηθούν ως ένα πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης, μέσα στο οποίο, δυνητικά, προωθείται η ανάπτυξη της επιστημολογικής επάρκειας των μαθητών -κατανόηση της φύσης της επιστήμης, καθώς και του τρόπου ανάπτυξης και εγκυροποίησης της γνώσης- (Sadler et al., 2004), η ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης που αφορά έννοιες και φαινόμενα των ΦΕ (Evagorou, 2014a; Pedretti, 2003; Sadler & Fowel, 2006; Zohar & Nemet, 2002), η ανάπτυξη δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας (Kolsto et al., 2006; Sadler & Donnelly, 2006), δεξιοτήτων επιστημονικού συλλογισμού (Wu & Tsai, 2007; 2011; Zohar & Nemet, 2002) δημιουργικής και κριτικής σκέψης (Klosterman & Sadler, 2010). Ειδικότερα, οι Sadler και Zeidler (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2004a) ισχυρίζονται ότι η αξιοποίηση των SSI μπορεί να συνεισφέρει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ανάλυσης και αξιολόγησης πληροφοριών,

οικοδόμησης έγκυρων επιχειρημάτων και αποτελεσματικής εφαρμογής της αποκτηθείσας επιστημονικής γνώσης σε ζητήματα της καθημερινής ζωής.

Επιπρόσθετα, υποστηρίζεται από διάφορους ερευνητές ότι πολλά SSI έχουν άμεση σχέση με θέματα ήθους (morality) και ότι, δυνητικά, επηρεάζουν τις αρχές και αξίες των εμπλεκόμενων ατόμων (Bell & Lederman, 2003; Fleming, 1986a; 1986b; Hogan, 2002; Sadler, 2004b; Zeidler et al., 2002). Για παράδειγμα, η Kuhn (1996) υποδεικνύει ότι οι εκπαιδευόμενοι που εμπλέκονται σε κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα λήψης απόφασης, έχουν τη δυνατότητα να αντιληφθούν ότι σε μερικά SSI-διλήμματα βασισμένα στην επιστήμη και την τεχνολογία μπορεί να συνυπάρχουν περισσότερες από μια «ορθές απαντήσεις», ή ακόμη ότι θέματα της καθημερινής ζωής βασισμένα στην επιστήμη και στην τεχνολογία δεν επιδέχονται απλές λύσεις με απλές ορθές απαντήσεις. Επομένως, οι εκπαιδευόμενοι μέσα από τη διαχείριση SSI μπορούν ευκολότερα να αντιληφθούν ότι για διάφορα ζητήματα της καθημερινότητας υπάρχουν πολλαπλές λύσεις με πολλαπλά οφέλη, αλλά και αντίστοιχο κόστος. Κατά συνέπεια, μπορούν να αντιληφθούν ότι οι αποφάσεις για πολλά προβλήματα είναι περίπλοκες, στηριζόμενες αφενός σε δεδομένα, αλλά και σε αρχές και αξίες και για αυτό χρειάζεται αναστοχασμός, αξιολόγηση και κριτική προσέγγισή τους.

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευόμενοι μέσα από τη διαχείριση των SSI μπορούν να αντιληφθούν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της επιστήμης και της επιστημονικής γνώσης στην καθημερινή ζωή, να διαπιστώσουν τον αβέβαιο και εξελισσόμενο χαρακτήρα της γνώσης, και να αναπτύξουν τέτοιες δεξιότητες που θα τους επιτρέπουν να καταναλώνουν κριτικά τις επιστημονικές πληροφορίες που έχουν στη διάθεσή τους (Evagorou et al., 2011; Kolsto, 2001a).

Για όλους τους πιο πάνω λόγους, πολλοί παιδαγωγοί έχουν προτείνει την προώθηση των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ των διαφόρων βαθμίδων της εκπαίδευσης (Kolsto, 2001a; Millar & Hund, 2002; Sadler & Zeidler, 2004; Zeidler & Keefer, 2003). Παρόλα ταύτα η έρευνα γύρω από τον τρόπο αξιοποίησης των SSI στη διδακτική πρακτική είναι περιορισμένη (Evagorou et al., 2014a; 2014b). Πολύ περιορισμένη είναι επίσης και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για θέματα SSI (DfE, 2012, p. 7; Evagorou et al., 2014a). Δημοσιευμένες έρευνες δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί αποφεύγουν να συνδέσουν την επιστήμη με την καθημερινή ζωή, επειδή δυσκολεύονται να κάνουν τις απαιτούμενες συσχετίσεις μεταξύ επιστημονικών δεδομένων και των κοινωνικών πτυχών ενός προβλήματος. Επιπρόσθετα, νοιώθουν ανασφάλεια στη διαχείριση συζητήσεων που αφορούν στα SSI (Zeidler et al., 2005).

Στην παρούσα εργασία, με βάση το παραπάνω θεωρητικό πλαίσιο, προτείνεται ένα διδακτικό μοντέλο ενσωμάτωσης κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ, το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών καθώς και για τη διδακτική πρακτική για τα μαθήματα των ΦΕ.

2.3. Προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο στις Φυσικές Επιστήμες με βάση τα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα.

2.3.1. Θεωρητικό πλαίσιο διδακτικού μοντέλου

Η παιδαγωγική προσέγγιση που χρησιμοποιείται στο προτεινόμενο μοντέλο είναι βασισμένη στη θεωρία του οικοδομισμού και στην κοινωνικο-κεντρική άποψη για τη μάθηση και τη γνωστική ανάπτυξη (Vygotski, 1978). Σημαντική έμφαση δίνεται επίσης στη Ζώνη Επικείμενης Ανάπτυξης, δηλαδή την περιοχή στην οποία ο μαθητής δεν μπορεί να λύσει το πρόβλημα μόνος του, αλλά μπορεί να το επιτύχει με την καθοδήγηση ενός πιο

ικανού ατόμου (Vygotski, 1978), δίνοντας έμφαση στον αναστοχασμό, στη διαμορφωτική αξιολόγηση, καθώς και στην αυτοαξιολόγηση.

Οι βασικές αρχές που αξιοποιούνται στο συγκεκριμένο μοντέλο είναι οι ακόλουθες: (α) Αξιοποίηση κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων (SSI) ως συγκεκριμένων διερεύνησης. (β) Σύνδεση του επιλεγόμενου SSI με τους στόχους των Αναλυτικών Προγραμμάτων και την καθημερινή ζωή των μαθητών. (γ) Μάθηση με Διερώτηση ως βασικό πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης (NRC, 1996, σελ. 23). (δ) Διαμόρφωση ενός περιβάλλοντος μάθησης το οποίο βασίζεται στη συνεργατική μάθηση και στη συλλογή δεδομένων με βάση αλληλουχία δραστηριοτήτων. Άντληση σχετικών πληροφοριών από πολλές και διαφορετικές πηγές. (ε) Ρητή αναφορά σε θέματα που αφορούν στο τι είναι Επιστήμη, στον ρόλο, στις δυνατότητες και στους περιορισμούς της επιστήμης (Φύση της Επιστήμης), αξιοποιώντας δραστηριότητες που προωθούν την κατανόηση του τρόπου ανάπτυξης και εγκυροποίησης της επιστημονικής γνώσης. (στ) Αξιοποίηση στρατηγικών για προώθηση του αναστοχασμού, της διαμορφωτικής αξιολόγησης, του διαλόγου και των στάσεων και συμπεριφορών που απαρτίζουν τη δημοκρατική πολιτότητα. (ζ) Αξιολόγηση των προσδοκώμενων αποτελεσμάτων μέσω διαμορφωτικής και τελικής αξιολόγησης, με τη χρήση ποικίλων εργαλείων.

Τα επιλεγόμενα SSI-διλήμματα θα πρέπει να μπορούν να στηρίζουν τους μαθησιακούς στόχους σύμφωνα με τα Αναλυτικά Προγράμματα. Σύμφωνα με το ποιες έννοιες, φαινόμενα και αρχές των ΦΕ που θα μελετηθούν σε κάθε μάθημα, θα πρέπει να επιλεγεί και το ανάλογο SSI. Επίσης, τα SSI θα πρέπει να περιέχουν αντιτιθέμενες και αντιμαχόμενες πληροφορίες, προσεγγίσεις και προοπτικές, προερχόμενες από πολλαπλές πηγές, και να μην έχουν μια και μοναδική λύση. Η σύνδεση των SSI με τους στόχους των Αναλυτικών Προγραμμάτων και η αξιοποίηση στοχευμένων δραστηριοτήτων που αφορούν σε έννοιες και φαινόμενα των ΦΕ, που θα πρέπει να τύχουν μελέτης, μπορούν να συνεισφέρουν στην προώθηση της εννοιολογικής κατανόησης.

Με βάση το προτεινόμενο μοντέλο, οι μαθητές καλούνται να μελετήσουν τις αντιτιθέμενες πληροφορίες των SSI, να τις αξιολογήσουν για την εγκυρότητα και αξιοπιστία τους, να οικοδομήσουν επιχειρήματα και στη συνέχεια να προχωρήσουν στη λήψη απόφασης. Με αυτό τον τρόπο, τα SSI μπορούν να αξιοποιηθούν ως εργαλεία για την ανάπτυξη δεξιοτήτων ερμηνείας, ανάλυσης, αξιολόγησης πληροφοριών, καθώς και δεξιοτήτων συνεπαγωγής, επιχειρηματολογίας και λήψης απόφασης.

Σύμφωνα με το προτεινόμενο μοντέλο, η αξιοποίηση SSI, δυνητικά, προωθεί την κατανόηση της φύσης της επιστήμης, διότι οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αναστοχαστούν για την αβεβαιότητα και μεταβλητότητα της επιστημονικής γνώσης, καθώς και για την πολυπλοκότητά της και την ανάγκη αξιολόγησής της. Ειδικότερα, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην έννοια των αντιτιθέμενων πληροφοριών και προσεγγίσεων, οι οποίες, πιθανώς, να οφείλονται σε διαφορετικές κοσμοθεωρίες, διαφορετικό αξιακό σύστημα, διαφορετικές πολιτικές και κοινωνικές προσεγγίσεις των ειδικών, αλλά και σε περιορισμούς της επιστήμης.

Γενικότερα, όλες οι δραστηριότητες του προτεινόμενου μοντέλου πρέπει να στοχεύουν στην εμπλοκή των μαθητών σε αυθεντικές διαδικασίες οικοδόμησης της γνώσης, στην αυτονομία των μαθητών για διερεύνηση και λήψη απόφασης, καθώς και στην ανάπτυξη θετικών στάσεων και συμπεριφορών για τη δημοκρατική πολιτότητα. Η ενσωμάτωση των SSI στη μαθησιακή διαδικασία των ΦΕ προωθεί, επίσης, τη διαθεματικότητα και διεπιστημονικότητα, προσπαθώντας να γεφυρωθεί το χάσμα που, συνήθως, υπάρχει μεταξύ των μαθημάτων της Φυσικής, της Χημείας και της Βιολογίας,

καθώς και των ανθρωπιστικών σπουδών και να αποφευχθεί ο κατακερματισμός της γνώσης.

Σύμφωνα με το παραπάνω θεωρητικό πλαίσιο, στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα διάφορα μέρη ενός προτεινόμενου διδακτικού μοντέλου, το οποίο στοχεύει στην ενσωμάτωση κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων στα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του προτεινόμενου μοντέλου έχει προκύψει μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και τις διδακτικές προτάσεις και εφαρμογές που πραγματοποιήθηκαν από έμπειρους εκπαιδευτικούς των ΦΕ, στο πλαίσιο των επιμορφωτικών δράσεων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου της Κύπρου, καθώς και στο πλαίσιο αναδιαμόρφωσης των Αναλυτικών Προγραμμάτων των ΦΕ.

2.3.2. Μέρη προτεινόμενου διδακτικού μοντέλου

Το προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο αποτελείται από πέντε (5) μέρη ως ακολούθως:

Μέρος 1^ο του διδακτικού μοντέλου: Διατύπωση και ιεράρχηση μαθησιακών επιδιώξεων και επιμέρους μαθησιακών στόχων για την προτεινόμενη διδακτική πρόταση, σύμφωνα με τα Αναλυτικά Προγράμματα. Μαθησιακές επιδιώξεις όπως η προώθηση της ανάπτυξης της επιστημολογικής επάρκειας, η ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης, η ανάπτυξη συλλογιστικών δεξιοτήτων όπως κριτική σκέψη, επιχειρηματολογία, επίλυση ανοικτού τύπου προβλήματος και λήψη απόφασης, καθώς και η ανάπτυξη θετικών στάσεων και συμπεριφορών που αφορούν στη δημοκρατική πολιτότητα μπορούν να στηριχθούν από την ενσωμάτωση κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων (SSI) στη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών.

Μέρος 2^ο του διδακτικού μοντέλου: Επιλογή του κατάλληλου κοινωνικο-επιστημονικού ζητήματος, το οποίο να μπορεί να στηρίξει τους μαθησιακούς στόχους του μαθήματος: Το SSI πρέπει να αφορά ένα δίλημμα στο οποίο να συνυπάρχουν επιστημονικές, πολιτικές, κοινωνικές, οικονομικές ή και ηθικές πτυχές, και να δίνονται αντιφατικές επιστημονικές πληροφορίες και αντιτιθέμενες προσεγγίσεις και απόψεις, προερχόμενες από πολλαπλές πηγές. Οι διάφορες πληροφορίες μπορούν να δοθούν στους μαθητές για άμεση χρήση ή να αναζητηθούν από τους ίδιους τους μαθητές, αξιοποιώντας διάφορα μέσα και πολλαπλές πηγές. Οι πληροφορίες αυτές θα αξιοποιηθούν από τους μαθητές για να οικοδομήσουν επιχειρήματα και να λάβουν μια απόφαση για το συγκεκριμένο δίλημμα. Η λήψη απόφασης, θα ήταν χρήσιμο να γίνεται στην τελική δραστηριότητα της διδακτικής πρότασης, όταν οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει μια σφαιρική εικόνα για το SSI. Στο Παράρτημα της εργασίας δίνεται ένα παράδειγμα κοινωνικο-επιστημονικού ζητήματος.

Μέρος 3^ο του διδακτικού μοντέλου: Ανάπτυξη αλληλουχίας δραστηριοτήτων που θα στοχεύουν (α) στην προώθηση εννοιολογικής κατανόησης: κατανόηση εννοιών, φαινομένων που σχετίζονται με το SSI και είναι σύμφωνα με τα Αναλυτικά Προγράμματα, (β) στην προώθηση επιστημολογικής επάρκειας -Οι μαθητές να αντιληφθούν ότι η γνώση είναι ανθρώπινο οικοδόμημα, διαθέτει αντικειμενικές, αλλά και υποκειμενικές πτυχές, είναι σχετικά αβέβαιη και εξελισσόμενη και υπάρχει ανάγκη αξιολόγησής της, (γ) στην προώθηση δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας και λήψης απόφασης για το επιλεγόμενο κοινωνικο-επιστημονικό δίλημμα. Οι δραστηριότητες θα πρέπει να παρέχουν στους μαθητές τη δυνατότητα συλλογής, ανάλυσης και αξιολόγησης πληροφοριών που σχετίζονται με το SSI-δίλημμα από πολλαπλές πηγές, καθώς και τη δυνατότητα σύνθεσης δεδομένων και κριτικής προσέγγισής τους για μια τεκμηριωμένη λήψη απόφασης βασισμένη σε έγκυρα

επιχειρήματα, (δ) στη δημοσιοποίηση της λήψης απόφασης μέσα από μια διαλογική αντιπαράθεση ή μια σύνταξη επιστολής ή ετοιμασίας ενός πόστερ κ.λπ.

Μέρος 4^ο του διδακτικού υλικού: Εφαρμογή διδακτικής πρότασης: Δίδεται στους μαθητές συγκεκριμένη αποστολή βασισμένη στο κοινωνικο-επιστημονικό δίλημμα το οποίο έχει επιλεγεί, καθώς και οδηγίες διερεύνησης. Για την εφαρμογή της διδακτικής πρότασης, προτείνεται όπως οι μαθητές εργάζονται εξατομικευμένα στην αρχή κάθε δραστηριότητας, στη συνέχεια συνεργατικά στην ομάδα τους και να ολοκληρώνεται η συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού θα πρέπει να επικεντρώνεται, κυρίως, στη διατύπωση εύστοχων αναστοχαστικών ερωτήσεων, στον εντοπισμό δυσκολιών και εναλλακτικών ιδεών, στην προώθηση της εννοιολογικής αλλαγής, στη διαμορφωτική αξιολόγηση, καθώς και στον συντονισμό της συζήτησης στην ολομέλεια της τάξης.

Μέρος 5^ο του διδακτικού μοντέλου: Η αξιολόγηση των μαθητών θα ήταν χρήσιμο να γίνεται με διάφορους τρόπους και εργαλεία αξιολόγησης, επιτρέποντας τον αναστοχασμό και τη μεταγνώση. Η αξιολόγηση της εννοιολογικής κατανόησης, της επιστημολογικής επάρκειας, των δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας και των στάσεων για δημοκρατική πολιτότητα μπορεί να γίνει αφενός στο πλαίσιο της διαμορφωτικής αξιολόγησης, αλλά και τελικής αξιολόγησης, με τη χρήση εγκυροποιημένων εργαλείων.

3. Συμπεράσματα - Επίλογος

Στην παρούσα εργασία συζητήθηκε ο ρόλος και η σημασία της ενσωμάτωσης των κοινωνικο-επιστημονικών ζητημάτων (Socioscientific issues - SSI) στα Αναλυτικά Προγράμματα των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) και παρουσιάστηκε μια σύντομη ιστορική αναδρομή όσον αφορά στις προσπάθειες που έχουν γίνει μέχρι σήμερα για την αξιοποίησή τους στη διδασκαλία των ΦΕ. Επιπλέον, προτάθηκε ένα διδακτικό μοντέλο για τη διδασκαλία και μάθηση των ΦΕ, σύμφωνα με τα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ, όπως αυτό έχει προκύψει μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και μέσα από διάφορες διδακτικές προτάσεις που σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και εφαρμόστηκαν σε σχολεία της Μέσης και Δημοτικής Εκπαίδευσης της Κύπρου, στο πλαίσιο των επιμορφωτικών δράσεων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου Κύπρου, καθώς και της αναμόρφωσης των Αναλυτικών Προγραμμάτων στο εκπαιδευτικό σύστημα της Κύπρου. Το προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο μπορεί να στηρίξει την προσπάθεια αξιοποίησης των SSI στο πλαίσιο της διδασκαλίας των ΦΕ, εμπλουτίζοντας τα Αναλυτικά Προγράμματα των ΦΕ, καθώς και τις διδακτικές πρακτικές των ΦΕ που στοχεύουν στην προώθηση γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων, που πρέπει να χαρακτηρίζουν ένα επιστημονικά εγγράμματο πολίτη στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Aikenhead, G.S., & Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76, 477-491.
- Bell, R. L., & Lederman, N.G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87, 352-377.
- Baytelman, A. (2012). Investigating how cypriot citizens are been informed on a contemporary socio-scientific issue: The example of vaccination for influenza A virus E-book of the 12th Pancyprian Conference of Cyprus Pedagogical Association At: Nicosia (pages 508-518).
- Brand-Gruwel, S., & Stadler, M. (2011). Solving information-based problems: Evaluating sources and information. *Learning and instruction*, 21, 175- 179.

- Bråten, I., Britt, M. A., Strømsø, H.I., & Rouet, J.F. (2011b). The role of epistemic beliefs in the comprehension of multiple expository texts: toward an integrated model. *Educational Psychologist, 46*, 48-70.
- Bråten, I., Strømsø, H. I., & Salmeron, L. (2011a). Trust and mistrust when students read multiple information sources about climate change. *Learning and Instruction, 21*, 180-192.
- Carlisle, J.E., Feezell, J. T., Michaud, K. E.H., Smith, E. R. A., & Smith, I. (2010). The public's trust in scientific claims regarding offshore oil drilling. *Public Understanding Science, 19*, 514-527.
- Dawson, V., & Venville, G. J. (2009). High-school Students' Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education, 31*, 1421-1445.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education, 40*, 133-148.
- Dawson, V., & Venville, G. (2013). Introducing High School Biology Students to Argumentation About Socioscientific Issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 13*, 356-372.
- Department for Education (DfE) (2012). *Teachers' Standards*. London: Department for Education.
- Evagorou, M., Jimenez-Aleixandre, M., Osborne, J. (2011). "Should we kill the Grey Squirrels". A study exploring students' Justifications and Decision-making. *International Journal of Science Education, 34*, 401-428.
- Evagorou, M., Guven, D., & Mugaloglu, E. Z. (2014a). Preparing Elementary and Secondary Pre-Service Teachers for Everyday Science. *Science Education International, 25*, 68-78.
- Evagorou, M., Albe, V., Angelides, P., Couso, D., Chirlesan, G., Evans, R., Dillon, J., Garrido, A., Guven, D., Mugaloglu, E., & Nielsen, J. A. (2014b). Preparing pre-service science teachers to teach socio-scientific (SSI) argumentation. *Science Teacher Education, 69*, 39-48.
- Fleming, R. (1986a). Adolescent reasoning in socioscientific issues, Part I: social cognition. *Journal of Research in Science Teaching, 23*, 677-687.
- Fleming, R. (1986b). Adolescent reasoning in socioscientific issues, Part I: Nonsocial cognition. *Journal of Research in Science Teaching, 23*, 689-698.
- Hofer, B., & Sinatra, G. (2010). Epistemology, metacognition, and self regulation: musings on an emerging field. *Metacognition Learning, 5*, 113-120.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education, 25*, 645-670.
- Kienhues, D., Stadler, M., & Bromme, R. (2011). Dealing with conflicting or consistent medical information on the web: When expert information breeds laypersons' doubts about experts. *Learning and Instruction, 21*, 193-204.
- Kienhues, D., Bromme, R., & Stahl, E. (2008). Changing epistemological beliefs: The unexpected impact of a short-term intervention. *British Journal of Educational Psychology, 78*, 545-565.
- Klosterman, M., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of content knowledge gains in the context of socioscientific issues based instruction. *International Journal of Science Education, 32*, 1017-1043.

- Kolstø, S.D, Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Tonning, A., Ulvik, M. (2006). Science Students' Critical Examination of Scientific Information Related to Socioscientific Issues. *Science Education*, 90, 632-655.
- Kolstø, S. D. (2001a). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291-310.
- Kolstø, S.D. (2001b). To trust or not to trust, pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23, 877- 901.
- Kolstø, S.D. (2006). Patterns in Students Argumentation Confronted with a Risk – focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28, 1689 - 1716.
- Kuhn, D. (1996). Is good thinking scientific thinking? In D. Olson & N. Torrance (Eds.), *Modes of thought: Explorations in culture and cognition* (pp. 261–281). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Millar, R., & Osborne, J. (Eds.) (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College London, School of Education.
- Muis, K., & Franco, G. (2010). Epistemic profiles and metacognition: support for the consistency hypothesis. *Metacognition Learning*, 5, 27-45.
- NRC (National Research Council). (1996). *National education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pedretti, E. (2003). Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education. In D. Zeidler (Ed.), *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education* (pp. 219–240). The Netherlands: Kluwer Academic Publication.
- Robert, R., & Gott, R., (2010). Questioning the evidence for a claim in a socio-scientific issue: an aspect of scientific literacy. *Research in Science & Technological Education*, 28, 203-226.
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific Argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28, 1463-1488.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90, 986-1004.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71-93.
- Sadler, T.D., Chambers, F.W., & Zeidler, D.L. (2004). Student conceptualisations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26, 387-409.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90, 986-1004.
- Sonnett, J., (2010). Climates of risk: A field analysis of global climate change in US media discourse, 1997-2004. *Public Understanding Science*, 19, 698-716.
- Stromso, H., & Braten, I. (2010). The role of personal epistemology in the self –regulation of internet-based learning. *Metacognition Learning*, 5, 91-111.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wopereis, I. G.J.H., & Van Merriënboer, J. (2011). Evaluating text-based information on the World Wide Web. *Learning and Instruction*, 21, 232-237.

- Wu, Y. T., & Tsai, C. (2007). High School Students' Informal Reasoning on a Socio-scientific Issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29, 1163 – 1187.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. (2011). High School Students' Informal Reasoning Regarding a Socio-scientific Issue, with Relation to Scientific Epistemological Beliefs and Cognitive Structures. *International Journal of Science Education*, 33, 371-400.
- Zeidler, D. L., Osborne, J., Erduran, S. Simon, S. & Monk, M. (2003). The role of argument and fallacies during discourse about socioscientific issues. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D.L. & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Zeidler, D.L. (1984). Moral issues and social policy in science education: Closing the literacy gap. *Science Education*, 68, 411 -419.
- Zeidler, D.L. (2003). *The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D. & Simmons, M.L. & Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A Research-Based Framework for Socio scientific Issues in Education. *Science Education* 89, 357-377.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Applebaum, S., & Callahan, B.E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 74-101.
- Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., & Simmons, M.L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35-62.
- Μπάιτελμαν, Α. (2011). Διερεύνηση της πληροφόρησης των κύπριων πολιτών για ένα σύγχρονο κοινωνικο-επιστημονικό ζήτημα: Το παράδειγμα του εμβολιασμού για τον ιό της γρίπης Α. Πρακτικά 12ου Συνεδρίου της Παιδαγωγικής Εταιρείας Κύπρου, Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία.

Παράρτημα

Παράδειγμα κοινωνικο-επιστημονικού ζητήματος:

Υπέρ ή κατά του εμβολιασμού ενάντια στον ιό ΝUΕVΟ;

Πριν μερικούς μήνες, παρουσιάστηκε σε πολλές χώρες του πλανήτη μας ένας νέος ιός της γρίπης, γνωστός ως ιός ΝUΕVΟ. Για τον σκοπό αυτό, οι διάφορες φαρμακευτικές εταιρείες παρασκεύασαν εμβόλια ενάντια στον ιό αυτό. Οι κυβερνήσεις των διαφόρων χωρών αγόρασαν εκατομμύρια τέτοια εμβόλια και καλούν τους πολίτες των χωρών τους να εμβολιασθούν.

Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, οι Κρατικές Υπηρεσίες Υγείας των διαφόρων χωρών, καθώς και διάφοροι άλλοι διεθνείς οργανισμοί, αλλά και πολιτικοί παράγοντες

υποστηρίζουν ότι τα εμβόλια ενάντια στον ιό NUEVO είναι ασφαλή και ακίνδυνα και ότι ο εμβολιασμός κατά της νέας γρίπης επιβάλλεται για αποφυγή ανεπιθύμητων περιπλοκών και πανδημίας.

Υπάρχει όμως μια άλλη ομάδα επιστημόνων, καθώς και μια ομάδα πολιτικών και κοινωνικών παραγόντων που υποστηρίζουν ότι τα εμβόλια αυτά είναι επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία και καλούν τους πολίτες να μην εμβολιασθούν. Υποστηρίζουν ότι δεν έγινε ικανοποιητικός αριθμός κλινικών μελετών για τα συγκεκριμένα εμβόλια, και ότι πίσω από τα εν λόγω εμβόλια υπάρχουν τα οικονομικά συμφέροντα των διαφόρων διεθνών οργανισμών, καθώς και τα τεράστια κέρδη των φαρμακευτικών βιομηχανιών. Επίσης, δηλώνουν ότι τα εμβόλια περιέχουν επικίνδυνα ανοσοεπιταχυντικά, που είναι πολύ επιβλαβή για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Μια μεγάλη μερίδα πολιτών αρνείται να εμβολιασθεί. Εσύ καλείσαι να πάρεις θέση όσον αφορά στο εξής ερώτημα:

«Πρέπει να εμβολιασθείς ή να μην εμβολιασθείς ενάντια στον ιό NUEVO;»