

## Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 2, Αρ. 3 (2009)



**Αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης μέσω εμπλουτισμένων ρουμπρικών**

*Ουρανία Πετροπούλου, Μαριάνθη Βασιλικοπούλου, Συμεών Ρετάλης*

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Πετροπούλου Ο., Βασιλικοπούλου Μ., & Ρετάλης Σ. (2009). Αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης μέσω εμπλουτισμένων ρουμπρικών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 2(3), 195–214. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44657>

## Αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης μέσω εμπλουτισμένων ρουμπρικών

Ουρανία Πετροπούλου, Μαριάνθη Βασιλικοπούλου και Συμεών Ρετάλης  
rpetro@biomed.ntua.gr, marianthiv@yahoo.com, retal@unipi.gr  
Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιά

### Περίληψη

Οι εκπαιδευτικοί ολοένα και πιο συχνά σχεδιάζουν και εφαρμόζουν στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική πολύπλοκα διαδραστικά σενάρια μάθησης ακολουθώντας τυποποιημένες συνεργατικές στρατηγικές (π.χ. συναρμολόγηση (jigsaw), πυραμίδα (pyramid) κλπ). Η αποτελεσματική και αξιόπιστη αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών που εμπλέκονται σε σύνθετα συνεργατικά διαδικτυακά σενάρια μάθησης είναι ένα δύσκολο και πολύπλοκο θέμα. Αποτελεί, δε, ένα από τα σημαντικά σύγχρονα ζητήματα προβληματισμού και έρευνας της εκπαιδευτικής και ακαδημαϊκής κοινότητας. Η παρούσα εργασία σκοπεύει: α) να αναδείξει την προστιθέμενη αξία μίας νέας προτεινόμενης τεχνικής, αυτής των «Εμπλουτισμένων Ρουμπρικών με Δείκτες Ανάλυσης Αλληλεπίδρασης» και να παρουσιάσει την παιδαγωγική της αξία β) να δείξει με ένα παράδειγμα πώς ο εκπαιδευτικός μπορεί να τις εφαρμόσει στην εκπαιδευτική πρακτική και γ) να παρουσιάσει μία πιλοτική έρευνα που είχε σκοπό να διερευνήσει το βαθμό αποδεκτικότητας και ευχρηστίας της προτεινόμενης τεχνικής από εκπαιδευτικούς.

### Εισαγωγή

Μια αυξανόμενη τάση στην τρέχουσα εκπαιδευτική πρακτική είναι η υιοθέτηση της συνεργατικής μάθησης υποστηριζόμενης από υπολογιστή σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (Chalmers & Nason, 2003; Voogt & Knezek 2008, Anastasiades, 2009; Lazakidou & Retalis, 2009). Οι μαθητές εμπλέκονται σε καλά δομημένα σύνθετα συνεργατικά σενάρια που απαιτούν την επίτευξη ατομικών και ομαδικών στόχων, το σχηματισμό ομάδων, την εκπόνηση ατομικών και ομαδικών εργασιών, την ανάληψη συγκεκριμένων ρόλων, την επικοινωνία μέσω chat/forum και την προσπέλαση μαθησιακού υλικού (Velduis-Diermanse, 2002; Dewiyanti et al., 2007; Juan et al., 2008; Arvaja, 2010).

Η τεχνολογικά υποστηριζόμενη συνεργατική μάθηση χαρακτηρίζεται τόσο από το πλέγμα των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσεται (μεταξύ μαθητή-μαθητή, μαθητή-εκπαιδευτικού, μαθητή-υλικού) όσο και το πλήθος όσο και από το πλήθος των *δυναμικών παραγόντων*, που επηρεάζουν καταλυτικά την πορεία και το αποτέλεσμα συν-οικοδόμησης της γνώσης (πχ. γνωστικό υπόβαθρο, στυλ μάθησης, διαφορετικές ανάγκες και ενδιαφέροντα των μαθητών, κλπ) (Moore, 1989; Goodyear et al., 2004). Επομένως, για τους εκπαιδευτικούς η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών που συμμετέχουν σε ένα σύνθετο διαδικτυακό συνεργατικό σενάριο μάθησης αποτελεί μια πολύπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία, αφού θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους, να μετρήσουν και να αποτιμήσουν πλειάδα παραμέτρων (Martinez et al., 2003; Bates & Hardy, 2004; Mazza & Dimitrova, 2005; Villasclaras-Fernández et al., 2009).

Πρόσφατες ερευνητικές προσπάθειες στο χώρο της αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους σε δύο βασικούς άξονες: α) στις ρουμπρικές αξιολόγησης (assessments rubrics) που αποτιμούν τα προϊόντα της μάθησης προσδίδοντας τους ποιοτικά χαρακτηριστικά και β) στους δείκτες ανάλυσης αλληλεπίδρασης (interaction analysis indicators) που αποτυπώνουν τον τρόπο συνεργατικότητας των μαθητών και το φάσμα των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσεται.

Αν και η έρευνα στους δύο αυτούς διακριτούς άξονες έχει συνοδευτεί από ιδιαίτερα αξιολογικά ερευνητικά πορίσματα, εντούτοις αποτελεί σημαντική ερευνητική πρόκληση η ανάπτυξη νέων τεχνικών αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών, ικανών να υποστηρίξουν ουσιαστικά τον εκπαιδευτικό να αποτιμήσει (βαθμολογήσει) όσο το δυνατόν πιο έγκυρα και αντικειμενικά τόσο το τελικό προϊόν (final product) της ατομικής και ομαδικής δράσης (ατομικά και ομαδικά παραδοτέα) όσο και την ίδια τη συνεργατική διαδικασία μάθησης (collaborative process) (Macdonald, 2003; Spada et al., 2005; Chan & van Aalst, 2006; Daradoumis et al., 2006; Petropoulou et al., 2007; Bravo et al., 2008)

Η παρούσα εργασία κάνει ένα βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση, προτείνοντας την αξιοποίηση μιας νέας εύχρηστης τεχνικής αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης υποστηριζόμενα από υπολογιστή τις «Εμπλουτισμένες Ρουμπρικές (ΕΡ) με Δείκτες Ανάλυσης Αλληλεπίδρασης». Οι ΕΡ, όπως θα φανεί στις επόμενες ενότητες, συνδυάζουν τη συστηματοποιημένη και δομημένη αξιοποίηση των δεικτών ανάλυσης αλληλεπίδρασης με την εκπαιδευτική δυναμική των ρουμπρικών που θεωρείται μια εύχρηστη τεχνική αξιολόγησης της επίδοσης των εκπαιδευομένων.

Η εργασία έχει την ακόλουθη δομή: αρχικά αναδεικνύεται η παιδαγωγική αξία τόσο των «κλασσικών» ρουμπρικών όσο και των δεικτών ανάλυσης αλληλεπίδρασης, τα οποία αποτελούν τα δομικά στοιχεία στα οποία εδράζεται ο σχεδιασμός των ΕΡ. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η φιλοσοφία και η εκπαιδευτική δυναμική των (ΕΡ) στη διαδικασία αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών σε συνεργατικά περιβάλλοντα

μάθησης υποστηριζόμενα από υπολογιστή. Ακολουθεί η συνοπτική παρουσίαση παραδειγματικών ΕΡ που σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν για την αποτίμηση της αυτόνομης και συνεργατικής επίδοσης των φοιτητών που συμμετείχαν σ' ένα αυθεντικό εκπαιδευτικό σενάριο με συνεργατικές δραστηριότητες. Στην επόμενη ενότητα περιγράφεται η πιλοτική εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε για να ελεγχθεί ο βαθμός αποδοχής και ευχρηστίας των ΕΡ από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς σε προσωμοιούμενες εκπαιδευτικές συνθήκες. Τέλος η εργασία ολοκληρώνεται με τη συνοπτική παράθεση των σημαντικότερων ευρημάτων και συμπερασμάτων που προέκυψαν από την πιλοτική εφαρμογή καθώς και με την παράθεση των μελλοντικών μας στόχων.

## Παιδαγωγική αξία ρουμπρικών αξιολόγησης

Η «ρουμπρίκα» αποτελεί μια γνωστή και ιδιαίτερα διαδεδομένη τεχνική αξιολόγησης της επίδοσης του μαθητή που χρησιμοποιείται ευρέως από τους εκπαιδευτικούς τόσο στην παραδοσιακή όσο και στην ηλεκτρονική τάξη (Andrade, 2000; Petkon & Petkova, 2006; Buzetto-More & Alade, 2006; Arter & Chappuis, 2009). Η «ρουμπρίκα» αντιστοιχεί στη διεθνή βιβλιογραφία με τον όρο «rubric assessment» ενώ στην ελληνική συναντάται επίσης με τον όρο «κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων» (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004).

Η ρουμπρίκα αξιολόγησης (assessment rubric) «τυπικά ορίζεται ως περιγραφικός οδηγός βαθμολογίας, ο οποίος αποτελείται από ειδικά εκ των προτέρων καθορισμένα κριτήρια απόδοσης» (Mertler, 2001). Απεικονίζεται με τη μορφή πίνακα στον οποίο εμπεριέχονται:

- Κριτήρια αξιολόγησης της επίδοσης (criteria), τα οποία στην ουσία αποτελούν τις «προδιαγραφές που πρέπει να πληρεί ένα έργο (ατομικό-ομαδικό παραδοτέο), προκειμένου να κριθεί σωστό, κατάλληλο και πλήρες» (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004).
- Επίπεδα ποιότητας του παραγόμενου έργου (standards), δηλαδή η ποιοτική διαβάθμιση, η οποία περιγράφει, με τη βοήθεια χαρακτηρισμού (π.χ. άριστο, πολύ καλό, μέτριο, κλπ), το επίπεδο ποιότητας του παραγόμενου έργου» (Κουλουμπαρίτση & Ματσαγγούρας, 2004).
- Λεπτομερής και διακριτή περιγραφή των επιπέδων της επίδοσης σύμφωνα με τα αντίστοιχα κριτήρια αξιολόγησης (Andrade, 2000; Stevens & Levi, 2005).
- Κλίμακα βαθμολογίας (numeric scale) που χρησιμοποιείται σύμφωνα με τα επίπεδα επίδοσης (Andrade, 2000; Stevens & Levi, 2005).

Τις τελευταίες δεκαετίες οι ρουμπρίκες αποτελούν την πιο σταθερή και συνάμα την πιο δημοφιλή τεχνική αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών καθώς χρησιμοποιούνται για να αποτιμήσουν ένα ευρύ φάσμα γνώσεων, δεξιοτήτων, ικανοτήτων σε ποικίλα μαθησιακά αντικείμενα και δραστηριότητες, γεγονός που επιβεβαιώνεται

από την ολοένα αυξανόμενη βιβλιογραφία για την εφαρμογή και αξιοποίησή τους σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (Arter & McTighe, 2001; Elliott 2003; Hafner & Hafner, 2003; Buzetto-More & Alade, 2006; Blommel & Abate, 2007; Andrade & Valtcheva, 2009; Arter & Chappuis, 2009). Η παιδαγωγική αξία των ρουμπρίκων έγκειται στο γεγονός ότι:

- Επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να αξιολογήσουν μια παραγόμενη εργασία, δραστηριότητα ή μια επίδοση σύμφωνα με διάφορα επίπεδα ποιότητας.
- Οι στόχοι και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα παρουσιάζονται από τον εκπαιδευτικό με σαφή και κατανοητό τρόπο στους μαθητές. Οι μαθητές, γνωρίζοντας, πριν την έναρξη της μαθησιακής διαδικασίας, τα κριτήρια με τα οποία θα αξιολογηθούν, ενθαρρύνονται να αναλάβουν την ευθύνη της δικής τους μάθησης και να μεγιστοποιήσουν τις προσπάθειές τους και την ενεργητική συμμετοχή τους στη διαδικασία μάθησης.
- Επιτρέπουν στους μαθητές να εκτιμήσουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία του μαθησιακού τους έργου. Οι περιγραφές των προσδοκώμενων επιδόσεων βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν γιατί τους αποδόθηκε μια συγκεκριμένη βαθμολογία και τι χρειάζεται να κάνουν για να βελτιώσουν τις μελλοντικές τους επιδόσεις.
- Παρέχουν μια πιο έγκυρη και αντικειμενική αξιολόγηση μέσω της κλιμακούμενης βαθμολόγησης.
- Είναι εύκολες στη χρήση της και μειώνουν το χρόνο που απαιτεί η διαδικασία αξιολόγησης.

Παρά τα πολλαπλά οφέλη που απορρέουν από την χρήση και αξιοποίηση των ρουμπρίκων στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, το βασικό μειονέκτημα τους είναι ότι επικεντρώνονται στη μονομερή αξιολόγηση των προϊόντων της μάθησης (ατομικά και ομαδικά παραδοτέα που παράγουν οι μαθητές), αδυνατώντας να αποτιμήσουν την πορεία μάθησης, τους ρόλους που αναλαμβάνει ο μαθητής, τις συσχετίσεις και τις αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, στοιχεία που συνθέτουν την πεμπτούσια της αξιολόγησης του μαθητή.

## **Δείκτες ανάλυσης αλληλεπίδρασης**

Από τις αρχές της δεκαετίας του '90, η ανάλυση αλληλεπίδρασης (interaction analysis) αποτελεί ένα από το πιο δυναμικά αναπτυσσόμενα πεδία έρευνας στο χώρο των συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης υποστηριζόμενων από υπολογιστή. Η διεθνής κινητικότητα και το έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον έχει οδηγήσει σε ένα ολοένα αυξανόμενο πλήθος ερευνητικών προσεγγίσεων και υπολογιστικών μοντέλων ανάλυσης και αποτίμησης των πολλαπλών εκφάνσεων της αλληλεπίδρασης (Martinez et al., 2003; Law, 2005; Spada et al., 2005, Daradoumis et al., 2006; Bratitsis & Dimitrakopoulou, 2006; Saltz et al., 2007).

Κοινός τόπος όλων αυτών των προσπαθειών είναι, ότι έχοντας ως ερευνητικό πυρήνα την ανάλυση αλληλεπίδρασης, έχουν προτείνει, σχεδιάσει, αναπτύξει και εφαρμόσει σε μια ποικιλία εμπειρικών μελετών, ένα ευρύτατο φάσμα δεικτών ανάλυσης αλληλεπίδρασης, (π.χ. συνολικός αριθμός ενεργειών-μηνυμάτων ανά χρήστη/ομάδα, αναλογία συγγραφής-ανάγνωσης μηνυμάτων ανά χρήστη/ομάδα, συνολικός αριθμός ενάρξεων νημάτων συζητήσεων, πυκνότητα κοινωνικού δικτύου, ποσοστό υλικού που διαβάζεται ανά χρήστη/ομάδα, κλπ.). Οι δείκτες αποτελούν μετρήσιμες παραμέτρους (μετρικές) που εκφράζουν με ποσοτική μορφή (π.χ. τιμών, αριθμών, κατηγοριών): τη διαδικασία και την «ποιότητα» της ατομικής δραστηριότητας, τη διαδικασία και την «ποιότητα» του παραγόμενου προϊόντος, τη διεργασία και την «ποιότητα» της αλληλεπίδρασης (Pena-Shaff & Nicholls, 2004; Gogoulou et al., 2005; Collazos et al., 2007; Bravo et al., 2008; Caballe et al., 2008).

Η αξιοποίηση της πληροφορίας και της γνώσης που απορρέει από τον υπολογισμό και τη γραφική αναπαράσταση των δεικτών αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία εδράζεται τόσο η υποστήριξη των εκπαιδευομένων (επίπεδο επίγνωσης, αυτόρρυθμισης, αυτό-αξιολόγησης) όσο και των εκπαιδευτικών (παρακολούθηση, ενίσχυση, καθοδήγηση και αξιολόγηση της επίδοσης των εκπαιδευομένων, διάγνωση προβληματικών ή ανεπιθύμητων καταστάσεων και επανασχεδιασμός διδακτικών στρατηγικών) (Spada et al., 2005; Kahrmanis et al., 2006; Meier et al., 2007; Bravo et al., 2008; Caballe et al., 2009; Juan et al., 2009)

Την τελευταία κυρίως πενταετία οι ερευνητές, αξιοποιώντας την ωριμότητα του πεδίου της ανάλυσης αλληλεπίδρασης καθώς επίσης του φάσματος των ήδη ανεπτυγμένων δεικτών, επικεντρώθηκαν στην ανάπτυξη μεθοδολογικών προσεγγίσεων και αποδοτικών πλαισίων αποτίμησης της επίδοσης των εκπαιδευομένων (σε αυτόνομο και ομαδικό επίπεδο) που συμμετέχουν σε σύνθετα αλληλεπιδραστικά περιβάλλοντα μάθησης (Daradoumis et al., 2006; Bravo et al., 2008; Persico et al., 2009). Αν και η έρευνα στο πεδίο αυτό έχει συνοδευτεί από ιδιαίτερα ενθαρρυντικά ευρήματα, μια *πραγματικά κρίσιμη ερώτηση που τίθεται είναι πώς οι ήδη ανεπτυγμένοι δείκτες ανάλυσης αλληλεπίδρασης μπορούν να αξιοποιηθούν και να συστηματοποιηθούν κάτω από ένα λειτουργικό, εύχρηστο και αποδεκτό από τους εκπαιδευτικούς πλαίσιο που θα τους επιτρέπει: α) να συνυπολογίζουν (προσμετρούν) συνδυαστικά το διαφοροποιητικό αποτέλεσμα της απόδοσης των εκπαιδευομένων ανά δείκτη αλληλεπίδρασης (σύνθεση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων) και β) να το αποτυπώνουν στην τελική βαθμολογία, διασφαλίζοντας τους την εξαγωγή όσο το δυνατόν πιο έγκυρων, αντικειμενικών και με μεγαλύτερη ακρίβεια αποτελεσμάτων.*

## **Η προτεινόμενη τεχνική των «εμπλουτισμένων ρουμπρικών»**

Για την απάντηση του παραπάνω ερωτήματος σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε μια νέα τεχνική αξιολόγησης της επίδοσης των εκπαιδευομένων σε συνεργατικά περιβάλλοντα μάθησης, οι Εμπλουτισμένες Ρουμπρικές με δείκτες ανάλυσης αλληλεπί-

δρασης (EP), οι οποίες αποτιμούν τόσο τα προϊόντα της μάθησης (ατομικό-ομαδικό παραδοτέο) όσο και το πλέγμα των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας (Petroulou et al., 2009). Οι “κλασσικές” ρουμπρίκες αποτελούν τη βάση για την παραγωγή των εμπλουτισμένων καθώς αυτές εμπλουτίζονται με *κριτήρια συνεργατικότητας* που πηγάζουν από *συστηματοποιημένους δείκτες ανάλυσης αλληλεπίδρασης* που έχουν ομαδοποιηθεί και ταξινομηθεί κάτω από ένα κοινό πλαίσιο, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

Το συγκριτικό τους πλεονέκτημα των EP είναι ότι συστηματοποιούν, οργανώνουν και απλοποιούν τη διαδικασία βαθμολόγησης των μαθητών, παρέχοντας σαφή και μετρήσιμα κριτήρια επίδοσης της συνεργατικότητας (collaborative process) και αποτυπώνοντας το διαφοροποιητικό αποτέλεσμα της απόδοσης των μαθητών, μέσω της κλιμακούμενης βαθμολόγησης.

### Πίνακας 1. Προτεινόμενο πλαίσιο δεικτών ανάλυσης αλληλεπίδρασης

---

#### A. Προϊόντα Μάθησης

---

- A1. Τελικός βαθμός που συγκέντρωσε ο μαθητής (π.χ. τελικό διαγώνισμα/final report),
  - A2. Βαθμοί που συγκέντρωσε ο μαθητής κατά την εκτέλεση των επιμέρους εργασιών (π.χ. ασκήσεις, τεστ/ reports, κλπ.)
  - A3. Βαθμός που συγκέντρωσε ο μαθητής ανά δραστηριότητα με βάση το συντελεστή βαρύτητας της δραστηριότητας
  - A4. Τελικός βαθμός της ομάδας ανά δραστηριότητα
  - A5. Τελικός βαθμός της ομάδας στο σύνολο των δραστηριοτήτων
  - A6. Η ατομική επίδοση του μαθητή σε σχέση με το μέσο όρο επιτυχίας-αποτυχίας της ομάδας/τάξης
  - A7. Συνολικός αριθμός σωστών απαντήσεων σε σχέση με τις ελλείψεις ή λανθασμένες ανά μαθητή (σε συνάρτηση με το ρόλο του)
  - A8. Τήρησης χρονοδιαγράμματος δραστηριοτήτων (ατομικών) ανά μαθητή
  - A9. Τήρησης χρονοδιαγράμματος δραστηριοτήτων (ομαδικών) ανά ομάδα
  - A10. Χρονική διάρκεια ολοκλήρωσης μιας δραστηριότητας (π.χ. στην επίλυση προβλήματος)
  - A11. Τελικός βαθμός της ομάδας στο σύνολο των δραστηριοτήτων σε σύγκριση με τους βαθμούς άλλων ομάδων
  - A12. Τελικός βαθμός της ομάδας ανά δραστηριότητα σε σύγκριση με τους βαθμούς άλλων ομάδων
- 

(συνεχίζεται)

## Πίνακας 1. (συνέχεια)

### **B. Διαδικασία Μάθησης**

---

- B1. Συνολικός αριθμός μηνυμάτων (write) ανά μαθητή ανά δραστηριότητα
- B2. Συνολικός αριθμός μηνυμάτων (write) ανά ομάδα ανά δραστηριότητα
- B3. Συνολικός αριθμός αρχείων που διαμοιράζονται ανά μαθητή ανά δραστηριότητα
- B4. Συνολικός αριθμός αρχείων που διαμοιράζονται ανά ομάδα ανά δραστηριότητα
- B5. Συνολικός χρόνος συμμετοχής μαθητή σε forum ανά δραστηριότητα
- B6. Σύγκριση του μέσου όρου αριθμού μηνυμάτων (ανάγνωσης) σε μια συγκεκριμένη ανατεθείσα δραστηριότητα ανά μαθητή
- B7. Σύγκριση του μέσου όρου αριθμού μηνυμάτων (ανάγνωσης) σε μια συγκεκριμένη ανατεθείσα δραστηριότητα ανά ομάδα
- B8. Κατεύθυνση της ροής επικοινωνίας (π.χ. ένας προς ένας ή προς πολλούς)
- B9. Συνολικός αριθμός ενάρξεων νημάτων συζήτησης ανά μαθητή
- B10. Μέσος όρος ενάρξεων νημάτων συζήτησης ανά ομάδα
- B11. Συνολικός αριθμός συνεισφορών ανά μαθητή στο τελικό προϊόν ανά δραστηριότητα (σχήμα κωδικοποίησης μηνυμάτων)
- B12. Βαθμός κεντρικότητας ανά μαθητή ανά δραστηριότητα και ανά φάση διδακτικού σεναρίου
- B13. Βαθμός πυκνότητας κοινωνικών δικτύων που αναπτύσσονται ανά ομάδα
- B14. Συνολικός αριθμός αιτημάτων (βοήθειας -υποστήριξης - ενθάρρυνσης ) ανά μαθητή/ομάδα προς εκπαιδευτικό/συμμαθητές
- B15. Βαθμός τήρησης του ρόλου του μαθητή μέσα στην ομάδα, ανά δραστηριότητα, ανά φάση διδακτικού σεναρίου
- B16. Βαθμός αποδοχής συνεισφορών από τα άλλα μέλη της ομάδας

### **Γ. Αξιοποίηση εκπαιδευτικού υλικού (μαθησιακοί πόροι)**

---

- Γ1. Συνολικός αριθμός των πιο συχνά επισκεπτόμενων πόρων ανά μαθητή
  - Γ2. Συνολικός αριθμός των πιο συχνά επισκεπτόμενων πόρων ανά ομάδα
  - Γ3. Κατανομές τύπων μαθησιακών πόρων ανά μαθητή
  - Γ4. Κατανομές τύπων μαθησιακών πόρων ανά ομάδα
  - Γ5. Χρονική στιγμή (φάση διδακτικού σεναρίου) πρόσβασης στους μαθησιακούς πόρους ανά μαθητή
  - Γ6. Συνολικός αριθμός επισκεπτόμενων πόρων σύμφωνα με το ρόλο του
  - Γ7. Συνολικός αριθμός επισκεπτόμενων πόρων άλλων ρόλων
  - Γ8. Διαδοχικές πορείες πρόσβασης μαθησιακών πόρων ανά μαθητή ανά δραστηριότητα (θεωρία, παράδειγμα, άσκηση)
  - Γ9. Διαδοχικές πορείες πρόσβασης μαθησιακών πόρων ανά ομάδα ανά δραστηριότητα (θεωρία, παράδειγμα, άσκηση)
  - Γ10. Clustering - ομαδοποίηση μαθητών
-

Η επιλογή των δεικτών και η ταξινόμηση τους υπό το πρίσμα ενός κοινού πλαισίου, υπήρξε απόρροια ενδελεχούς βιβλιογραφικής επισκόπησης, και έγινε με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- α) ευρέως χρησιμοποιούμενοι δείκτες που έχουν δοκιμαστεί σε μεγάλης κλίμακας εμπειρικές μελέτες (Velduis-Diermanse, 2002; Martinez et al., 2003; Dimitracopoulou et al., 2004; Pena-Shaff & Nicholls, 2004; Gogoulou et al., 2005; Spada et al., 2005; Den Hengst et al., 2006; Meier et al., 2007; Collazos et al., 2007, Μπρατίτσης 2007; Caballe et al., 2008),
- β) δείκτες που έχουν επιλεγεί και προταθεί από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς ως αναγκαίοι και απαραίτητοι (Mazza 2004; Zinn & Scheuer, 2006),
- γ) δείκτες που υποστηρίζονται από εργαλεία και μπορούν να μετρηθούν και να απεικονιστούν με οπτικοποιημένη μορφή και
- δ) δείκτες που αναλύουν και αποτιμούν τόσο τα προϊόντα όσο και τη διαδικασία μάθησης.

Στην ενότητα που ακολουθεί παρουσιάζουμε συνοπτικά παραδειγματικές ΕΡ που σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν για την αποτίμηση της αυτόνομης και συνεργατικής επίδοσης των φοιτητών ενός μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών που συμμετείχαν σ' ένα αυθεντικό εκπαιδευτικό σενάριο με σύνθετες συνεργατικές δραστηριότητες.

### ***Ένα παράδειγμα αξιοποίησης εμπλουτισμένων ρουμπρικών***

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται συνοπτικά ο σχεδιασμός και η αξιοποίηση ενός συνόλου ΕΡ που χρησιμοποιήθηκαν ως μέσο αξιολόγησης της επίδοσης 27 μεταπτυχιακών φοιτητών που συμμετείχαν σε ένα πραγματικό συνεργατικό σενάριο που σχεδιάστηκε με βάση τη στρατηγική Jigsaw με τίτλο «Ανθρώπινη Κλωνοποίηση. Γιατί ναι; Γιατί όχι;».

Σύμφωνα με το σενάριο οι φοιτητές κλήθηκαν να κάνουν μαθησιακές δραστηριότητες σε κάθε μία από τις τρεις φάσεις της συνεργατικής στρατηγικής Jigsaw. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει το θέμα «Ανθρώπινη Κλωνοποίηση: Γιατί ναι; Γιατί όχι;» στο σύνολο των φοιτητών μιας διαδικτυακής τάξης, οι οποίοι επικοινωνούν και συνεργάζονται μέσω των διαμοιραζόμενων χώρων συζητήσεων (fora) του συστήματος διαχείρισης ηλεκτρονικής μάθησης ανοικτού κώδικα Moodle. Τους δίνει ταυτόχρονα τις κατευθύνσεις και οδηγίες που απαιτούνται για τη διερεύνηση του θέματος σε βάθος. Έτσι, ο κάθε φοιτητής μελετά τους διαδικτυακούς μαθησιακούς πόρους που ο εκπαιδευτικός έχει προτείνει, συλλέγει πληροφορίες και τις μοιράζεται με τους συμφοιτητές του μέσω forum. Ο κάθε φοιτητής θα πρέπει να παραδώσει μια σύντομη ατομική έκθεση που θα εμπεριέχει τις απαντήσεις του στο σύνολο των ερωτήσεων που έχουν τεθεί από τον εκπαιδευτικό (1<sup>η</sup> φάση). Στη δεύτερη φάση οι φοιτητές χωρίζονται σε ομάδες των τριών ατόμων, όπου ο κάθε φοιτητής αναλαμβάνοντας συ-

γκεκριμένο ρόλο (επιστήμονας, ειδικός σε θέματα ηθικής, νομοθέτης) πρέπει να μελετήσει (αξιοποίηση μαθησιακών πόρων, απόκριση συγκεκριμένων ερωτήσεων, κλπ) το θέμα της Ανθρώπινης Κλωνοποίησης από την οπτική πλευρά του ρόλου που αντιπροσωπεύει. Τα μέλη της κάθε ομάδας επικοινωνούν και συνεργάζονται μέσω του forum (group forum) και παραδίδουν μία ομαδική έκθεση η οποία αποτελεί προϊόν της συνεργασίας και περιλαμβάνει τις τεκμηριωμένες θέσεις της ομάδας πάνω στο θέμα της ανθρώπινης κλωνοποίησης από την οπτική και των τριών ρόλων. Αξίζει να σημειωθεί ότι στη φάση αυτή οι φοιτητές από όλες τις ομάδες που έχουν αναλάβει ίδιο ρόλο (π.χ. επιστήμονας) μπορούν να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν απόψεις, επιχειρήματα, μαθησιακούς πόρους μέσω ξεχωριστού forum (π.χ. expert group forum: επιστημόνων). Τέλος στη τρίτη φάση όλες οι ομαδικές εκθέσεις κοινοποιούνται στο σύνολο των φοιτητών και όλοι μαζί συζητούν τα βασικά ευρήματα της έρευνας τους και ψηφίζουν υπέρ ή κατά της Ανθρώπινης Κλωνοποίησης.

Η διαδικασία αξιολόγησης της επίδοσης των φοιτητών που συμμετείχαν στο συγκεκριμένο συνεργατικό σενάριο επικεντρώθηκε στους ακόλουθους τρεις άξονες:

- α) ατομική έκθεση- παραδοτέο 1ης φάσης
- β) ομαδική έκθεση-παραδοτέο 2ης φάσης
- γ) ποιότητα συνεργασίας από την 2η και 3η φάση.

Για το λόγο αυτό έγινε σχεδιασμός και εφαρμογή τριών ΕΡ, μία για κάθε ένα άξονα. Στον Πίνακα 2 απεικονίζονται συνοπτικά, λόγω οικονομίας χώρου, τμήμα της ΕΡ που αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε από τον εκπαιδευτικό για την αξιολόγηση της συνεργατικής δράσης των φοιτητών του.

## Πίνακας 2. Τμήμα της ΕΡ συνεργατικής δράσης των φοιτητών

Ρουμπρικά Αξιολόγησης της Συνεργασίας				
Κριτήρια	Εξαιρετική Επίδοση	Μέτρια Επίδοση	Χαμηλή Επίδοση	Αποτελέσματα
	2	1	0	
Ενεργητική Συμμετοχή του μαθητή στο group Forum Δείκτης B1 και B8	Ο μαθητής λαμβάνει μέρος σε όλες τις συζητήσεις και επικοινωνεί με τα μέλη της ομάδας του στο group Forum (ενεργητική συμμετοχή). Ο μαθητής αντάλλαξε 7-10 μηνύματα στο forum	Ο μαθητής δε λαμβάνει μέρος σε όλες τις συζητήσεις αλλά επικοινωνεί σποραδικά με όλα τα μέλη της ομάδας του στο group Forum (μέτρια ενεργητική συμμετοχή). Ο μαθητής αντάλλαξε 3-6 μηνύματα στο forum	Ο μαθητής λαμβάνει ελάχιστα μέρος σε όλες τις συζητήσεις και δεν επικοινωνεί τακτικά με τα μέλη της ομάδας του στο group Forum (ελάχιστη ενεργητική συμμετοχή) Ο μαθητής αντάλλαξε λιγότερα από τρία 3 μηνύματα στο forum	

(συνεχίζεται)

**Πίνακας 2. (συνέχεια)**

<b>Ρουμπρίκα Αξιολόγησης της Συνεργασίας</b>				
<i>Κριτήρια</i>	<i>Εξαιρετική Επίδοση</i>	<i>Μετρία Επίδοση</i>	<i>Χαμηλή Επίδοση</i>	<i>Αποτελέσματα</i>
	2	1	0	
Ενεργητική Συμμετοχή του μαθητή στο expert group Forum Δείκτης B1 και B8	Ο μαθητής λαμβάνει μέρος σε όλες τις συζητήσεις και επικοινωνεί με τα μέλη της ομάδας του στο expert group Forum (ενεργητική συμμετοχή). Ο μαθητής αντάλλαξε τουλάχιστον πέντε (5) μηνύματα στο expert group Forum	Ο μαθητής δε λαμβάνει μέρος σε όλες τις συζητήσεις αλλά επικοινωνεί σποραδικά με όλα τα μέλη της ομάδας του στο expert group Forum (μέτρια ενεργητική συμμετοχή). Ο μαθητής αντάλλαξε τουλάχιστον τρία (3) μηνύματα στο expert group Forum	Ο μαθητής λαμβάνει ελάχιστα μέρος σε όλες τις συζητήσεις και δεν επικοινωνεί τακτικά με τα μέλη της ομάδας του στο expert group Forum (ελάχιστη ενεργητική συμμετοχή). Ο μαθητής αντάλλαξε λιγότερα από τρία (3) μηνύματα στο expert group Forum	
Συνεισφορά του μαθητή στο προς διερεύνηση θέμα στο group Forum (σχήμα κωδικοποίησης μηνυμάτων) Δείκτης B11	Ο μαθητής συμβάλλει καθοριστικά στη διερεύνηση του θέματος στο group Forum σε συνάρτηση με το ρόλο που έχει αναλάβει) παρέχοντας π.χ. τεκμηριωμένες απαντήσεις-επιχειρήματα	Ο μαθητής συμβάλλει αρκετά στη διερεύνηση του θέματος στο group Forum (σε συνάρτηση με το ρόλο που έχει αναλάβει) παρέχοντας π.χ. απλές συμβουλές ή σχόλια	Ο μαθητής δε συμβάλλει στη διερεύνηση του θέματος στο group Forum.	
Συνεισφορά του μαθητή στο προς διερεύνηση θέμα στο expert group Forum (σχήμα κωδικοποίησης μηνυμάτων) Δείκτης B11	Ο μαθητής συμβάλλει καθοριστικά στη διερεύνηση του θέματος στο expert group Forum παρέχοντας π.χ. τεκμηριωμένες απαντήσεις-επιχειρήματα	Ο μαθητής συμβάλλει αρκετά στη διερεύνηση του θέματος στο expert group Forum παρέχοντας π.χ. απλές συμβουλές ή σχόλια	Ο μαθητής δε συμβάλλει στη διερεύνηση του θέματος στο group Forum.	

(συνεχίζεται)

## Πίνακας 2. (συνέχεια)

Ρουμπρίκα Αξιολόγησης της Συνεργασίας				
Κριτήρια	Εξαιρετική Επίδοση	Μετρία Επίδοση	Χαμηλή Επίδοση	Αποτελέσματα
	2	1	0	
Αξιοποίηση Μαθησιακών πόρων Δείκτης Γ6	Ο μαθητής αξιοποίησε-επισκέφτηκε το σύνολο των μαθησιακών πόρων που του είχε ανατεθεί με βάση το ρόλο του	Ο μαθητής αξιοποίησε-επισκέφτηκε μερικώς (σε ποσοτό 50%) τους μαθησιακούς πόρους που του είχαν ανατεθεί με βάση το ρόλο του	Ο μαθητής δεν αξιοποίησε-επισκέφτηκε τους μαθησιακούς πόρους που του είχαν ανατεθεί με βάση το ρόλο του	

Στην ενότητα που ακολουθεί παρουσιάζεται συνοπτικά η πιλοτική εφαρμογή αξιολόγησης του βαθμού αποδεκτικότητας και ευχρηστίας των ΕΡ από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς σε προσωμοιούμενες εκπαιδευτικές συνθήκες.

## Πιλοτική Εφαρμογή Αξιολόγησης των ΕΡ

### Χώρος-χρόνος εφαρμογής-Συμμετέχοντες

Η πιλοτική εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Πειραιά με τη συμμετοχή 36 φοιτητών του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Διδακτική της Τεχνολογίας και Ψηφιακών Συστημάτων» που παρακολουθούσαν την κατεύθυνση της «Ηλεκτρονικής Μάθησης» κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου 2008 (4 εβδομάδες). Αξίζει να σημειωθεί ότι όλοι οι μεταπτυχιακοί φοιτητές ήταν εκπαιδευτικοί (Α/θμιας και Β/θμιας δημόσιας ή ιδιωτικής εκπαίδευσης) με πολύχρονη εκπαιδευτική προϋπηρεσία και σημαντική εμπειρία στην ηλεκτρονική μάθηση και στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό.

### Διαδικασία υλοποίησης της εφαρμογής

Η διαδικασία υλοποίησης της πιλοτικής εφαρμογής περιελάμβανε δύο διακριτές φάσεις:

1. Στην πρώτη φάση πραγματοποιήθηκαν δύο τριώρες “δια ζώσης” διαλέξεις σε εργαστηριακή αίθουσα του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά. Σκοπός των συναντήσεων ήταν: α) να διατυπωθούν με σαφήνεια και λεπτομέρεια οι ερευνητικοί στόχοι της συγκεκριμένης μελέτης, β) να γνωρίσουν, να κατανοήσουν και να εξοικειωθούν οι εκπαιδευτικοί με την έννοια/τεχνική των εμπλουτισμένων ρουμπρικών (ΕΡ).

Στο στάδιο αυτό ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στην αναλυτική παρουσίαση και επεξήγηση: του προτεινόμενου πλαισίου δεικτών και των αντίστοιχων ερμηνευτικών τους σχημάτων καθώς επίσης και των μεθοδολογικών βημάτων σχεδιασμού και ανάπτυξης των ΕΡ. Για την περαιτέρω ενίσχυση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών παρουσιάστηκε και αναλύθηκε με λεπτομέρεια το σύνολο των πρότυπων (παραδειγματικών) ΕΡ (ατομικού παραδοτέου-ομαδικού παραδοτέου-συνεργατικής δράσης) οι οποίες είχαν σχεδιαστεί για να αξιολογήσουν την επίδοση των εκπαιδευομένων στο σύνθετο συνεργατικό σενάριο μάθησης που 'χε αναπτυχθεί με βάση τη στρατηγική Jigsaw με θέμα «Ανθρώπινη Κλωνοποίηση. Γιατί ναι; Γιατί όχι;» και το οποίο παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα.

2. Στη δεύτερη φάση, αφού οι φοιτητές-εκπαιδευτικοί χωρίστηκαν σε 12 ομάδες των τριών ατόμων, και έχοντας στη διάθεση τους όλο το προαναφερόμενο υποστηρικτικό υλικό (πλαίσιο δεικτών, μέθοδος σχεδιασμού και ανάπτυξης ΕΡ, πρότυπες ΕΡ, οδηγίες αξιοποίησης), κλήθηκαν μέσα σε διάστημα δύο (2) εβδομάδων: α) να δημιουργήσουν τεχνολογικά υποστηριζόμενα συνεργατικά σενάρια για το γνωστικό αντικείμενο της επιλογής τους αξιοποιώντας παράλληλα και την εκπαιδευτική δυναμική των comics, β) να σχεδιάσουν, να αναπτύξουν και να παραδώσουν (μέσω email) ΕΡ, για την αξιολόγηση της αυτόνομης και ομαδικής επίδοσης των μαθητών που θα συμμετείχαν στα συγκεκριμένα σενάρια μάθησης.

Για την υλοποίηση και την υποστήριξη της δεύτερης φάσης της πιλοτικής εφαρμογής δημιουργήθηκε ένας δικτυακός μαθησιακός χώρος στο περιβάλλον του CosyMoodle (<http://cosymoodle.ted.unipi.gr/course/seminar>). Στο χώρο αυτό οι εκπαιδευτικοί είχαν στη διάθεση τους όλο το υποστηρικτικό και πληροφοριακό υλικό (πλαίσιο δεικτών, μέθοδος σχεδιασμού και ανάπτυξης ΕΡ, πρότυπες ΕΡ, οδηγίες αξιοποίησης, περιγραφή άσκησης, υλικό διαλέξεων). Παράλληλα δημιουργήθηκε σχετικό forum για την υποστήριξη της επικοινωνίας, της συνεργασίας και της ανταλλαγής απόψεων, ιδεών, αποριών.

### **Αξιολόγηση της πιλοτικής εφαρμογής των ΕΡ**

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής αξιοποιήθηκαν ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα που προήλθαν από την επεξεργασία και ανάλυση των:

- α) Συνεργατικών σεναρίων που αναπτύχθηκαν από τις δώδεκα ομάδες των εκπαιδευτικών για διάφορα γνωστικά αντικείμενα με βάση ποικίλες μαθησιακές στρατηγικές. Τα τεχνολογικά υποστηριζόμενα συνεργατικά σενάρια μελετήθηκαν σε βάθος και ελέγχθησαν ως προς την ορθότητα και πληρότητα των μεθοδο-

λογικών-δομικών συστατικών τους (κριτήρια επικύρωσης τεχνολογικά υποστηριζόμενων πρότυπων εκπαιδευτικών σεναρίων) (Σάμψων, 2008).

- β) Εμπλουτισμένων Ρουμπρικών που παραδόθηκαν. Το σύνολο των ΕΡ που σχεδιάστηκαν και παραδόθηκαν από τις δώδεκα (12) ομάδες εκπαιδευτικών αναλύθηκαν, ελέγχθησαν και αξιολογήθηκαν τόσο ως προς την ποιότητα τους όσο και ως προς την αποτελεσματικότητά τους. Η διαδικασία ανάλυσης και αξιολόγησης των ΕΡ πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια μιας μετα-ρουμπρικής (metarubric) που σχεδιάστηκε από δύο ειδικούς αξιολογητές που διέθεταν μεγάλη εμπειρία στο πεδίο του εκπαιδευτικού σχεδιασμού.

Η μετα-ρουμπρική εμπεριείχε έναν ευρύτερα αποδεκτό πυρήνα κριτηρίων -με βάση τα πορίσματα της σύγχρονης βιβλιογραφίας- ποιότητας και αποτελεσματικότητας που πρέπει να πληρούν οι «κλασσικές» ρουμπρικές (Andrade, 2000; Arter & McTighe, 2001; Arter & Chappuis, 2009). Επιπρόσθετα λόγω της ιδιαίτερης φύσης των ΕΡ (αποτίμηση προϊόντων μάθησης και συνεργατικότητας) πρόσθετο κριτήριο θεωρήθηκε η επαρκής χρήση κριτηρίων μέτρησης της συνεργατικής δράσης, ώστε να επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να αξιολογεί όλο το πλέγμα της συνεργατικότητας που αναπτύσσεται μεταξύ των μαθητών.

- γ) Ατομικών ημιδομημένων συνεντεύξεων. Μετά την ολοκλήρωση της πιλοτικής εφαρμογής ακολούθησαν ατομικές, ημιδομημένες συνεντεύξεις, διάρκειας περίπου 15λεπτών, σε τυχαίο δείγμα εκπαιδευτικών. Σκοπός των συνεντεύξεων ήταν να καταγραφούν οι απόψεις των εκπαιδευτικών: i) για την αποτελεσματικότητα και ευχρηστία της προτεινόμενης μεθόδου σχεδιασμού και ανάπτυξης ΕΡ, ii) για την επάρκεια, πληρότητα και σαφήνεια του υποστηρικτικού υλικού, iii) για τη χρηστικότητα, επάρκεια, πληρότητα και διαφάνεια των δεικτών ανάλυσης αλληλεπίδρασης και των αντίστοιχων ερμηνευτικών τους σχημάτων, και iv) για τις δυσκολίες και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν και που χρήζουν περαιτέρω μελέτη και βελτίωση.

## Αποτελέσματα

- α) Επεξεργασίας και ανάλυσης συνεργατικών σεναρίων

Συνολικά και οι δώδεκα ομάδες ανέπτυξαν ιδιαίτερα αξιόλογα-ενδιαφέροντα συνεργατικά σενάρια μάθησης με βάση ποικιλία μαθησιακών στρατηγικών για γνωστικά αντικείμενα (μαθήματα) της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Στον Πίνακα 3 απεικονίζονται αναλυτικά οι τίτλοι των διδακτικών σεναρίων που παραδόθηκαν, οι αντίστοιχες στρατηγικές στις οποίες εδράζονταν ο σχεδιασμός τους, καθώς επίσης και αντίστοιχα γνωστικά αντικείμενα και πληθυσμοί-στόχοι για τους οποίους σχεδιάστηκαν.

**Πίνακας 3. Συνεργατικά Διδακτικά σενάρια που αναπτύχθηκαν**

α/α Ομάδας	Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου	Στρατηγική	Γνωστικό Αντικείμενο	Πληθυσμός-Στόχος
1η	Οι πανελλήνιοι αγώνες στην αρχαία Ελλάδα	Web Quest	Ιστορίας	Β' Τάξης Γυμνασίου
2η	Βιογεωχημικοί κύκλοι	TPS & Jigsaw	Βιολογίας	Γ' Τάξης Λυκείου
3η	Πρόταση διδασκαλίας για τη Μεσογειακή διατροφή	TPS	Νεοελληνική	
Γλώσσα	Α' Τάξη Γυμνασίου			
4η	Αρχαίο Θέατρο: Ο Τόπος-Ο Χρόνος-Τα Πρόσωπα	Web Quest	Αρχαία Ελληνικά	Γ' Τάξης Γυμνασίου
5η	Οι αριθμοί και οι 4 πράξεις	TPS & Role Playing	Μαθηματικά	Ε' Τάξης Δημοτικού
6η	Βάσεις Δεδομένων	Pyramid & WebQuest	Μοντέλα Οργάνωσης Βάσεων	Β' κύκλος ΤΕΕ
7η	Χαρακτηρισμός ατόμου, στερεότυπες αντιλήψεις, φυλετικός και κοινωνικός ρατσισμός	Web Quest	Έκθεση - Έκφραση	Β' Τάξη Λυκείου
8η	Κύκλος νερού-κύκλος ζωής	Jigsaw & TPS	Περιβαλλοντική εκπαίδευση	Α' Τάξη Γυμνασίου
9η	Επιλογή ψαριών για το ενυδρείο	TPS	Μαθηματικά	ΣΤ' Τάξης Δημοτικού
10η	Τριβή-καθημερινά παραδείγματα	Jigsaw	Φυσική	Ε' Τάξη Δημοτικού
11η	Ρύπανση του περιβάλλοντος	Pyramid &		
Brainstorming	Χημεία	Β' Τάξης Γυμνασίου		
12η	Η παράγωγος της συνάρτησης $f(x) = xv$	Jigsaw & Brainstorming	Μαθηματικά	Γ' Τάξης Λυκείου

Και τα δώδεκα συνεργατικά διδακτικά σενάρια, αφού μελετήθηκαν σε βάθος και ελέγχθηκαν ως προς την ορθότητα και πληρότητα των μεθοδολογικών-δομικών συστατικών τους, διαπιστώθηκε ότι πληρούσαν στο σύνολο τους τα κριτήρια επικύρωσης των τεχνολογικά υποστηριζόμενων πρότυπων εκπαιδευτικών σεναρίων. Γεγονός που θεωρήθηκε αναμενόμενο λόγω της σημαντικής εμπειρίας που διέθεταν οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί τόσο στην ηλεκτρονική μάθηση όσο και στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Αξίζει να επισημανθεί ότι τα μισά (6/12) από τα συνεργατικά σενάρια ήταν ιδιαίτερα σύνθετα (πολλαπλές

δραστηριότητες, εναλλαγή ρόλων, κλπ), καθώς αξιοποιούσαν περισσότερες από μια στρατηγικές.

β) Επεξεργασίας και ανάλυσης ΕΡ

Από την επεξεργασία και ανάλυση των 12 ΕΡ που δημιουργήθηκαν και παραδόθηκαν από τις αντίστοιχες ομάδες των εκπαιδευτικών προέκυψαν τα ακόλουθα ποσοτικά στοιχεία τα οποία απεικονίζονται στη μετα-ρουμπρίκα και φαίνονται στον Πίνακα 4.

**Πίνακας 4. Μετα-ρουμπρίκα αξιολόγησης ΕΡ**

Κριτήρια	Άριστη	Μέτρια	Κακή
Ποιότητα περιεχομένου	9 (75%)	3 (25%)	-
Χρήση κριτηρίων μέτρησης συνεργατικής διαδικασίας	9 (75%)	3 (25%)	-
Οργάνωση-Δομή	9 (75%)	2 (16,7%)	1 (8.3%)
Διαβάθμιση επιπέδων επίδοσης	12 (100%)		
Έκφραση (Γλώσσα-Γραμματική)	9 (75%)	2 (16,7%)	1 (8.3%)
Συνέπεια	12 (100%)	-	-
Αντικειμενικότητα	9 (75%)	3 (25%)	-
Εγκυρότητα	9 (75%)	3 (25%)	-

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 4 οι δώδεκα ομάδες φοιτητών-εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην πιλοτική εφαρμογή :

- Ανέπτυξαν με μεγάλη επιτυχία ΕΡ (ποσοστό 100%) που αποτιμούσαν όλες τις φάσεις των σύνθετων συνεργατικών σεναρίων που είχαν σχεδιάσει. Το μεγάλο ποσοστό επιτυχίας εκτιμάται ότι οφείλεται τόσο στην εκπαίδευση που τους έγινε κατά τη διάρκεια της πρώτης φάσης διεξαγωγής της πιλοτικής εφαρμογής όσο και του υλικού που τους δόθηκε (πλαίσιο δεικτών, εμπλουτισμένες ρουμπρικές συνεργατικού σεναρίου Jigsaw, κ.λπ.), στοιχείο που επιβεβαιώθηκε και από τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών.
- Στο σύνολο τους (12/12) οι ομάδες ανέπτυξαν ρουμπρικές με ενσωματωμένους δείκτες αλληλεπίδρασης που αποτιμούσαν τόσο την αυτόνομη όσο και την ομαδική επίδοση των εκπαιδευομένων (κριτήρια μέτρησης συνεργατικής διαδικασίας: άριστη 75%, μέτρια 25%)
- Επιμέρους προβλήματα παρουσιάστηκαν από μια μόνο ομάδα και αυτά επικεντρώνονταν σε δύο κριτήρια: οργάνωση-δομή (8.3%) και έκφραση (8.3%)
- Πέντε ομάδες ανέπτυξαν εξειδικευμένες ρουμπρικές αποτίμησης για comics

γ) Ανάλυση ημιδομημένων συνεντεύξεων

Οι συνεντεύξεις έδειξαν ότι οι φοιτητές-εκπαιδευτικοί στο σύνολο τους ανάπτυσαν ιδιαίτερα θετική στάση απέναντι στις ΕΡ, υποστηρίζοντας ότι η συγκεκριμένη τεχνική τους: α) επιτρέπει να προσμετρήσουν στη διαδικασία αξιολόγησης της επίδοσης των μαθητών και στοιχεία συνεργατικότητας, β) τους δίνει τη δυνατότητα να αποτιμήσουν ποιοτικά τη συμμετοχή του κάθε εκπαιδευόμενου αυτόνομα αλλά και σε επίπεδο ομάδας. Στη συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικά ορισμένες δηλώσεις φοιτητών-εκπαιδευτικών:

*«...οι ΕΡ βοηθάνε σημαντικά τον καθηγητή να έχει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα για τις επιδόσεις των παιδιών.... Ο καθηγητής καταλαβαίνει πιο εύκολα τη δυναμική μίας ομάδας και τους δυνατούς και αδύνατους κρίκους της...».*

*«...η διαδικασία αξιολόγησης των μαθητών μας μέσω ΕΡ είναι πολύ ενδιαφέρουσα και ταυτόχρονα πολύ διαφορετική από όσα έχουμε συνηθίσει μέχρι στιγμής....».*

*«...πολύ καλή προσπάθεια για να δώσει κάποιος ένα νόημα και να αξιολογήσει το είδος της συνεργασίας που αναπτύσσουν οι ομάδες...».*

*«... το σημαντικό σε αυτή την προσπάθεια ήταν ότι μπορέσαμε να φτιάξουμε ένα πολύ σύνθετο συνεργατικό σενάρια και ξέραμε πώς να μετρήσουμε την επίδοση των μαθητών σε κάθε φάση του...».*

*«...όταν έχουμε να διαχειριστούμε τμήματα με αρκετούς μαθητές, οι ΕΡ μπορούν να βοηθήσουν με γρήγορο και εύχρηστο τρόπο να έχουμε αποτελέσματα για την συνεργασία αλλά και την απόδοση των μαθητών μας...».*

Επιπρόσθετα η πλειοψηφία των ερωτηθέντων φοιτητών (8/9) επεσήμανε ότι στην όλη προσπάθεια τους (σχεδιασμού και ανάπτυξης ΕΡ) πολύ θετικό ρόλο έπαιξε τόσο το υποστηρικτικό υλικό (πλαίσιο δεικτών, μέθοδος σχεδιασμού και ανάπτυξης ΕΡ, πρότυπες ΕΡ, οδηγίες αξιοποίησης, περιγραφή άσκησης, υλικό διαλέξεων) που τους είχε δοθεί όσο και η δυνατότητα που είχαν να δρουν συνεργατικά στο πλαίσιο της ομάδας.

Διαφοροποίηση παρατηρήθηκε ως προς την επάρκεια του διαθέσιμου χρόνου για την υλοποίηση της δραστηριότητας. Πιο συγκεκριμένα ενώ η πλειονότητα των φοιτητών (7/9) δήλωσαν ότι ο διαθέσιμος χρόνος για την υλοποίηση της δραστηριότητας ήταν αρκετός, οι υπόλοιποι (2/9) υποστήριξαν ότι απαιτούνταν περισσότερος. Χαρακτηριστικά ένας φοιτητής δήλωσε:

*«...ενώ το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της δραστηριότητας ήταν ικανοποιητικό, οι παράλληλες εργασίες που είχαμε στα υπόλοιπα μαθήματα του μεταπτυχιακού μας απέτρεψαν να ασχοληθούμε πλήρως με τη δραστηριότητα... με αποτέλεσμα να πιεστούμε αρκετά...»*

## Συμπεράσματα - Μελλοντικές επεκτάσεις

Η πιλοτική εφαρμογή αξιοποίησης των Εμπλουτισμένων Ρουμπρικών σε προσωμοιούμενες εκπαιδευτικές συνθήκες, απέφερε ιδιαίτερα ενθαρρυντικά αποτελέσματα για το βαθμό αποτελεσματικότητας, αποδεκτικότητας και ευχρηστίας της προτεινόμενης τεχνικής από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς. Επιπρόσθετα παρείχε ισχυρές ενδείξεις ότι οι ΕΡ μπορούν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά/ουσιαστικά τους εκπαιδευτικούς να αποτιμήσουν (βαθμολογήσουν) όσο το δυνατόν πιο έγκυρα και αντικειμενικά τόσο το τελικό προϊόν (final product) της ατομικής και ομαδικής δράσης (ατομικά και ομαδικά παραδοτέα) όσο και την ίδια τη συνεργατική διαδικασία μάθησης. Μελλοντικός μας στόχος αποτελεί ο σχεδιασμός και η οργάνωση επιπλέον πιλοτικών εφαρμογών αξιοποίησης των ΕΡ από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς σε αυθεντικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

## Αναφορές

- Anastasiades, P. (2009). *Interactive videoconferencing and collaborative distance learning for K-12 students and Teachers: Theory and practice*. NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Andrade, H., (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, 57(5), 13-18.
- Andrade, H., & Valtcheva, A. (2009). Promoting learning and achievement through self-assessment. *Theory in to Practice*, 48(1), 12-19.
- Arter, J., & McTighe, J. (2001). *Scoring rubrics in the classroom: Using performance criteria for assessing and improving student performance*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Arter, J. & Chappuis, J. (2009). *Creating and recognizing quality rubrics*. Princeton, NJ: Educational Testing Service
- Arvaja, M. (2010). Building understanding of the philosophy of science through immediate and mediated resources. In L. Dirckinck-Holmfeld, V. Hodgson, C. Jones, M. de Laat, D. McConnell & T. Ryberg (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning* (pp. 27-34), Aalborg, Denmark.
- Bates, S. & Hardy, J. (2004). An Evaluation of an e-Learning Strategy: Watching the e-Learners Learn. In D.S. Preston, & T.H. Nguyen (Eds.), *Virtuality and education: A reader* (pp. 77-81), Inter-Disciplinary Press.
- Blommel, M., & Abate, A. (2007). A rubric to assess critical literature evaluation skills. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 71(4), 1-8.
- Bratitsis, T., & Dimitracopoulou, A. (2006). Monitoring and Analysing Group Interactions in asynchronous discussions with the DIAS system. In Y. Dimitriadis, I. Zigurs & E. Gomez-Sanchez (Eds), *Proceedings of the 12th International Workshop on Groupware, GRIWG2006* (pp. 54-61). Springer Verlag.
- Bravo, C., Redondo, A., Verdejo, F., & Ortega, M. (2008). A framework for process-solution analysis in collaborative learning environments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(11), 812-832.
- Buzzetto-More, N., & Alade, A. (2006). Best Practices in e-Assessment. *Journal of Information Technology Education*, 5, 251-269.

- Caballé, S., Xhafa, F., Daradoumis, T., & Abraham, A. (2008). Efficient interaction analysis for an effective provision of knowledge about the discussion process to CSCL practices. *Proceedings of the International Workshop on Collaborative E-Learning Using Computational Grid* (pp. 269-274). IEEE Computer Society.
- Chalmers, C., & Nason, A. (2003). Developing primary students' group metacognitive processes in a computer supported collaborative learning environment. *Proceedings of the AARE-NZARE 2003 Joint Conference* (pp. 1-9). Auckland, Coldstream: AARE.
- Chan, C., & van Aalst, J. (2006). Learning, assessment and collaboration in computer-supported environments. In P. Dillenbourg, J. W. Stribos, P. A. Kirschner & R. L. Martens (Eds.), *Computer-supported collaborative learning: What we know about CSCL and implementing it in higher education* (pp. 87-112). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Gogoulou, A., Gouli, E., & Grigoriadou, M. (2005). Analysing learner interaction in an adaptive communication tool. Retrieved 20 September 2009, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.124.1749&rep=rep1&type=pdf>
- Collazos, C., Guerrero, L, Pino, J., Renzi, S., Klobas, J., Ortega, M., Redondo, M., & Bravo, C. (2007). Evaluating collaborative learning processes using system-based measurement. *Educational Technology & Society*, 10(3), 257-274.
- Daradoumis, T., Martínez A., & Xhafa, F. (2006). A layered framework for evaluating on-line collaborative learning interactions. *International Journal of Man-Machine Studies*, 64(7), 622-635.
- Den Hengst, M., Dean, D., Kolfschoten, G., Chakrapani, A., (2006). *Assessing the quality of collaborative processes. Proceedings of the 39th Annual HICCS Conference, HICCS 2006* (Vol. 1, 16b). IEEE Computer Society, Los Alamitos.
- Dewiyanti, S., Brand-Gruwel, S., Jochems, W., & Broers, J. (2007). Students' experiences with collaborative learning in asynchronous computer-supported collaborative learning environments. *Computers in Human Behaviour*, 23(1), 496-514.
- Dimitracopoulou, A. (2004). State of the art on interaction analysis: Interaction analysis indicators, *ICALTS JEIRP Deliverable D.26.1. Kaleidoscope network of excellence*, Retrieved 10 July 2004, from [www.rhodes.aegean.gr/LTEE/kaleidoscope-icalts](http://www.rhodes.aegean.gr/LTEE/kaleidoscope-icalts).
- Elliott, C. (2003). Clear expectations, improved outcomes: using rubrics. *Journal of School Libraries Association of Victoria*, Spring, 4-7.
- Hafner, J., & Hafner, P. (2003). Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: An empirical study of student peer-group rating. *International Journal of Science Education*, 25, 1509-1528.
- Goodyear, P., Jones, C., Hodgson, V., Asensio, M., & Steeples, C. (2004). Undergraduate students' experiences of networked learning in UK higher education: A survey-based study. In P. Goodyear, S. Banks, V. Hodgson & D. McConnell (Eds.), *Advances in research on networked learning* (pp. 91-121). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Juan, A., Daradoumis, T., Faulin, J., & Xhafa, F. (2008). Developing an information system for monitoring student's activity in online collaborative learning. *Proceedings of the 2nd International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS-2008)* (pp. 270-275). Barcelona: IEEE Computer Society.
- Kahrimanis, G., Pappasalouros, A., Avouris, N., & Retalis, S. (2006). A model for interoperability in computer-supported collaborative learning. *Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 51-55). IEEE Computer Society.

- Law, N. (2005). Assessing learning outcomes in CSCL settings. *Proceedings of the 2005 conference on Computer support for collaborative learning: learning 2005: the next 10 years* (pp. 373-377). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lazakidou, G., & Retalis, S. (2009). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education* (accepted for publication).
- Macdonald, J., (2003). Assessing online collaborative learning: process and product. *Computers & Education*, 40, 377-391.
- Martínez, A. Dimitriadis, Y., & De La Fuente, P. (2003). Interaction analysis for formative evaluation in CSCL. In M. Llamas, M.J. Fernandez, & L.E. Anido (Eds.), *Computers and education: Towards of lifelong learning society* (pp. 227-238). The Netherlands: Kluwer Academic.
- Mazza, R. (2004). *Using information visualisation to facilitate instructors in web-based distance learning*. Unpublished Doctoral thesis, University of Lugano.
- Mazza, R., & Dimitrova, V. (2005). Generation of graphical representations of student tracking data in course management systems. *Proceedings of the 9th International Conference on Information Visualisation, IV'05* (pp. 253-258). IEEE Computer Society.
- Meier, A., Spada, H., & Rummel, N. (2007). A rating scheme for assessing the quality of computer-supported collaboration processes. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 2(1), 63-86.
- Mertler, A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. Practical assessment, *Research and Evaluation*, 7(25), Retrieved 10 September, 2009, from <http://pareonline.net/getvn.asp?v=7&n=25>
- Moore, G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-6.
- Pena-Shaff, J., & Nicholls, C. (2004). Analyzing student interactions and meaning construction in computer bulletin board discussions. *Computers & Education*, 42, 243-265.
- Persico, D., Pozzi, F., & Sarti, L. (2009). A model for monitoring and evaluating CSCL. In A.A.Juan, T. Daradoumis, F. Xhafa, S. Caballe & J. Faulin (Eds.), *Monitoring and Assessment in Online Collaborative Environments: Emergent Computational Technologies for E-learning Support* (pp. 149-170). Hershey, PA: Information Science Reference, IGI Global.
- Petkov, D., & Petkova, O. (2006). Development of scoring rubrics for IS projects as an assessment tool. *Issues in Informing Science and Information Technology Education*, 3, 499-510.
- Petropoulou, O., Lazakidou, G., Retalis, S., & Vrasidas, C. (2007). Analysing interaction behaviour in network supported collaborative learning environments: A holistic approach. *International Journal of Knowledge and Learning*, 3(4-5), 450-464.
- Petropoulou, O., Vassilikopoulou, M., & Retalis, S. (2009). Enriched assessment rubrics: a new medium for enabling teachers to easily assess student's performance when participating in complex interactive learning scenarios. *Operational Research: An International Journal*. Springer, Berlin, available at <http://www.springerlink.com/content/22t43hh637q26617/fulltext.pdf>
- Saltz, J., Hiltz, S., Turoff, M., & Passerini, K. (2007). Increasing participation in distance learning courses. *IEEE Internet Computing*, 11(3), 36-44.
- Spada, H., Meier, A., Rummel, N., & Hauser, S. (2005). A new method to assess the quality of collaborative process in CSCL. In T. Koschmann, D. Suthers, T-W. Chan (Eds.), *Proceedings of the CSCL 2005: The Next Ten Years!* (pp. 622-631). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Stevens, D., & Levi, A. (2006). *Introduction to rubrics: an assessment tool to save grading time, convey effective feedback and promote student learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Veldhuis-Diermanse, A. (2002). *CSCLearning? Participation, learning activities and knowledge construction in computer-supported collaborative learning in higher education*. Unpublished doctoral dissertation. Wageningen Universiteit, Nederland.
- Villasclaras-Fernández, E., Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J., & Dimitriadis, Y. (2009). Incorporating assessment in a pattern-based design process for CSCL scripts, *Computers in Human Behavior*, 25(5), 1028-1039.
- Voogt, J., & Knezek, G. (2008). IT in primary and secondary education: emerging issues. In J. Voogt, & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. xxix-xlii), New York: Springer.
- Zinn, C., & Scheuer, O. (2006). Getting to Know your Student in Distance-Learning Contexts. Proceedings of the European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL 2006), *Lecture Notes in Computer Science, Volume 4227* (pp. 437-451). Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.
- Κουλουμπαρίτση, Χ., & Ματσαγγούρας, Η. (2004). Φάκελος εργασιών του μαθητή (portfolio assessment): Η αυθεντική αξιολόγηση στη διαθεματική διδασκαλία. Στο Π. Α. Αγγελίδης & Γ. Γ. Μαυροειδής (επιμ.), *Εκπαιδευτικές Καινοτομίες για το Σχολείο του Μέλλοντος* (σ. 55-83). Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Μπρατίτσης, Θ. (2007). *Ανάπτυξη ευέλικτων υποστηρικτικών εργαλείων, ασύγχρονων συζητήσεων, μέσω ανάλυσης αλληλεπιδράσεων μεταξύ συμμετεχόντων, για τεχνολογικά υποστηριζόμενη εκπαίδευση*. Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Σάμψων, Δ. (2008). *Υλικό διαλέξεων μαθήματος ΗΜ01 Διδακτικά Μοντέλα και Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός*. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Διδακτική της Τεχνολογίας & Ψηφιακών Συστημάτων», Πανεπιστήμιο Πειραιά.