

# Αξιοποίηση Δεικτών Διαδραστικότητας για την Αποτίμηση της Επίδοσης σε Συνεργατικά Διαδικτυακά Σενάρια Μάθησης

Ουρανία Πετροπούλου, Γεωργία Λαζακίδου, Σμμεών Ρετάλης

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

rpetro@biomed.ntua.gr, glazak@unipi.gr, retal@unipi.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι εκπαιδευτικοί όλο και πιο συχνά σχεδιάζουν σύνθετα διαδραστικά εκπαιδευτικά σενάρια ακολουθώντας τυποποιημένες συνεργατικές μαθησιακές στρατηγικές. Αναπόσπαστο κομμάτι του εκπαιδευτικού σχεδιασμού αποτελεί και η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε πώς ο εκπαιδευτικός μπορεί με μεθοδικό και τυποποιημένο τρόπο να αξιοποιήσει διακριτούς δείκτες ανάλυσης διαδραστικότητας για την αποτίμηση της επίδοσης των μαθητών που συμμετέχουν σε τεχνολογικά υποστηριζόμενο συνεργατικό μαθησιακό σενάριο. Οι προτεινόμενοι δείκτες εφαρμόζονται με επιτυχία σε ένα εκπαιδευτικό σενάριο της e-ARMA με τη βοήθεια επιλεγμένων τεχνικών και εργαλείων. Ωστόσο προβάλλεται επιτακτική η ανάγκη σχεδιασμού διαλειτουργικών εργαλείων που ενσωματώνουν τους προαναφερόμενους δείκτες, ώστε να αυτοματοποιηθεί η διαδικασία της αποτίμησης.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Συνεργατική μάθηση, Συνεργατική στρατηγική e-ARMA, Αξιολόγηση ατομικής και ομαδικής επίδοσης μαθητών, Δείκτες διαδραστικότητας

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια πολλοί ερευνητές ασχολούνται με την ανάλυση της αλληλεπίδρασης (Interaction Analysis), σε μια προσπάθεια ν' αναπτύξουν υπολογιστικά πλαίσια και μεθόδους αποτίμησης των σύνθετων συνεργατικών δραστηριοτήτων. Οι ως τώρα προσπάθειες έχουν κυρίως επικεντρωθεί σε δύο βασικούς άξονες: 1)στην αξιολόγηση της συνεργατικής διαδικασίας (collaborative process) και του μαθησιακού αποτελέσματος (product of collaboration) με απώτερο στόχο την υποστήριξη της συνεργατικής δράσης και την ανίχνευση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της μάθησης (Martinez et al., 2003; Spada et al., 2005) και 2)στην αποτίμηση της επίδοσης των μαθητών που συμμετέχουν σε τεχνολογικά υποστηριζόμενα συνεργατικά μαθησιακά σενάρια (Daradoumis et al., 2006). Για την υποστήριξη του πρώτου άξονα, ενδιαφέροντα εργαλεία ανάλυσης που συλλέγουν τις ενέργειες και τα μηνύματα των χρηστών σε ένα συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον και παρουσιάζουν διαφορετικούς δείκτες (π.χ. συνολικός αριθμός ενεργειών-μηνυμάτων ανά χρήστη/ομάδα, αναλογία συγγραφής-ανάγνωσης μηνυμάτων ανά χρήστη/ομάδα, συνολικός αριθμός ενάρξεων νημάτων συζητήσεων, πυκνότητα κοινωνικού δικτύου, βαθμός κεντρικότητας δικτύου, ποσοστό υλικού που διαβάζεται ανά χρή-

στη/ομάδα, κλπ.) έχουν ήδη αναπτυχθεί (Bratitsis and Dimitrakopoulou, 2005; Saltz et al., 2007). Όσον αφορά στο δεύτερο άξονα στη βιβλιογραφία υπάρχουν περιορισμένες αναφορές. Η πιο εμπειροστατωμένη μελέτη στο πεδίο της ανάλυσης και αποτίμησης της αυτόνομης και ομαδικής επίδοσης των συμμετεχόντων σε μια πολύπλοκη συνεργατική διαδικασία μάθησης αποτελεί η εργασία του Daradoumis et al., (2006) η οποία προτείνει ένα πλαίσιο ανάλυσης της συνεργατικής μάθησης σε τέσσερα επίπεδα: στο αποτέλεσμα της μάθησης, στη συμπεριφορά ως προς τη συμμετοχή και την αλληλεπίδραση, στην κοινωνική υποστήριξη και στην υποστήριξη της διεργασίας.

Σε όλες αυτές τις αξιολογικές προσπάθειες που προαναφέραμε υπάρχουν πολλά κοινά στοιχεία (π.χ. ρουμπρίκες, τεχνικές, δείκτες ανάλυσης κλπ). Ωστόσο, η ύπαρξη πλήθους δεικτών συνεργατικότητας δεν αρκεί για την αξιολόγηση της ατομικής και ομαδικής επίδοσης των μαθητών. Το κρίσιμο ερώτημα είναι πώς μπορούν οι εκπαιδευτικοί να εφαρμόσουν τους δείκτες στην πράξη με μεθοδικό και επαναχρησιμοποιήσιμο τρόπο, ώστε να διαμορφώσουν μια σαφή εικόνα της επίδοσης των μαθητών σε όλα τα στάδια των συνεργατικών σεναρίων. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι δείκτες ανάλυσης διαδραστικότητας που μπορούν να αξιοποιηθούν με τυποποιημένο τρόπο για την αποτίμηση της επίδοσης των μαθητών που συμμετέχουν σε συνεργατικά σεναρία που ακολουθούν τη φιλοσοφία της στρατηγικής e-ARMA (Lazakidou et al., 2007).

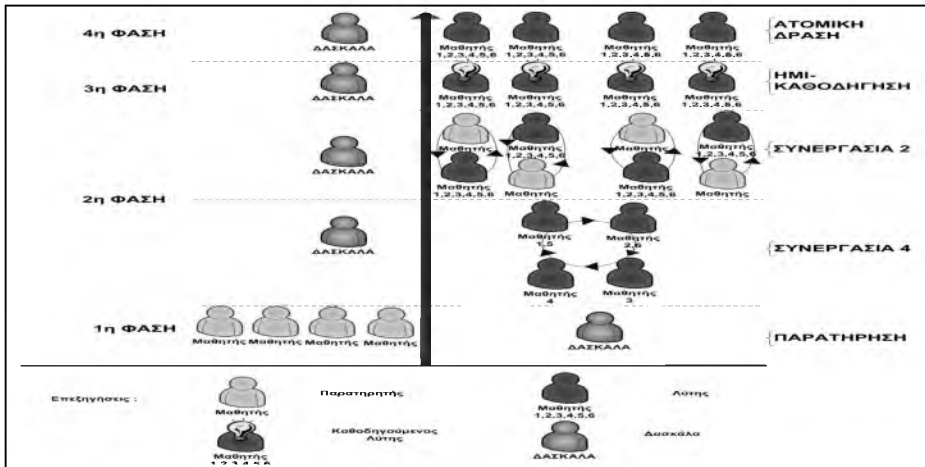
Η εργασία μας έχει την ακόλουθη δομή: αρχικά παρουσιάζεται η συνεργατική στρατηγική e-ARMA και οι προτεινόμενοι δείκτες αποτίμησης της επίδοσης των μαθητών. Στην επόμενη ενότητα περιγράφεται μια πιλοτική εφαρμογή των δεικτών σε αυθεντικό εκπαιδευτικό περιβάλλον, καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από αυτήν. Τέλος, η εργασία μας ολοκληρώνεται με την εξαγωγή συμπερασμάτων και την παράθεση των μελλοντικών μας στόχων.

## **ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ e-ARMA – ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

### **Στρατηγική e-ARMA**

Τα διδακτικά σεναρία που σχεδιάζονται με βάση τη συνεργατική στρατηγική e-ARMA, υποστηρίζουν την ανάπτυξη αυτο-ρυθμιστικών δεξιοτήτων στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων (Lazakidou et al., 2007). Η e-ARMA είναι μια σύνθετη συνεργατική στρατηγική αποτελούμενη από τέσσερις φάσεις (σχήμα 1).

Συγκεκριμένα, η πρώτη φάση περιλαμβάνει την παρατήρηση ενός πρότυπου μοντέλου επίλυσης μαθηματικού προβλήματος, η δεύτερη τη συνεργασία (όπου οι λύτες αρχικά συνεργάζονται ανά τέσσερις κι έπειτα σε ζεύγη), η τρίτη την ημι-καθοδηγούμενη επίλυση (όπου συγκεκριμένες οδηγίες λειτουργούν προς την κατεύθυνση σταδιακής αποδυνάμωσης των κοινωνικών μοντέλων και ενίσχυσης της ατομικής προσπάθειας) και η τέταρτη την ατομική επίλυση (όπου καμιά υποστήριξη δεν παρέχεται στους λύτες). Κατά τη διαδικασία επίλυσης οι μαθητές καλούνται να εφαρμόσουν τα έξι βήματα επίλυσης του Sternberg (2003) με κυκλική φορά. Κατά τη συνεργασία σε ζεύγη δύο είναι οι



Σχήμα 1: Οι τέσσερις φάσεις ανάπτυξης της e-APMA

ρόλοι: του παρατηρητή και του λύτη. Κατά την εφαρμογή ενός τέτοιου σεναρίου οι λύτες-μαθητές συνεργάζονται μέσω ενός εργαλείου δημιουργίας εννοιολογικών χαρτών, όπως το Synergo (Anoufis et al., 2004), όπου δίνεται η δυνατότητα καταγραφής κι αποτίμησης της δράσης και των διαλόγων. Έτσι, ο ρόλος του εκπαιδευτικού γίνεται ιδιαίτερα απαιτητικός καθώς καλείται να παρακολουθήσει την πορεία εξέλιξης της μαθησιακής διαδικασίας και να αποτιμήσει την επίδοση των μαθητών ανά φάση εφαρμογής/ανάπτυξης του διδακτικού σεναρίου αξιοποιώντας τα δεδομένα αυτά.

**Τρόπος αξιολόγησης της επίδοσης-Προτεινόμενοι δείκτες ανάλυσης**

Η αξιολόγηση που προτείνεται στηρίζεται σε τρεις θεμελιώδεις άξονες ανάλυσης: α) στη συμμετοχικότητα, β) στη διαδικασία κατάκτησης του στόχου και γ) στο τελικό προϊόν. Όλα αυτά αποτελούν συνέχεια προηγούμενης μελέτης μας σχετικά με την ανάγκη ολιστικής προσέγγισης της διαδικασίας αξιολόγησης (Petropoulou et al., 2007). Ο πίνακας που ακολουθεί (πίνακας 1) απεικονίζει το περιεχόμενο των τριών αξόνων με τους δείκτες ανάλυσης που προτείνουμε.

Η Συμμετοχικότητα αναφέρεται στην αξιολόγηση του ρόλου του μαθητή κατά τη συνεργατική φάση. Ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να γνωρίζει αν οι όροι συνεργασίας έχουν τηρηθεί κι αν σημειώνεται απόκλιση και τι είδους είναι αυτή. Οι παρεμβάσεις αξιολογούνται με βάση μια ρουμπρίκα αξιολόγησης των αυτο-ρυθμιστικών στρατηγικών κατά τη χρονική στιγμή της επίλυσης (Lazakidou et al., 2007). Με βάση αυτή τη ρουμπρίκα, κάθε αυτο-ρυθμιστική στρατηγική αξιολογείται ως προς το σκέλος της δραστηριότητας που αφορά (σχεδίαση, εκτέλεση της δράσης, αξιολόγηση). Ακόμη, ο εκπαιδευτικός χρειάζεται να γνωρίζει πόσα μηνύματα, προς ποια κατεύθυνση και τι είδους ήταν αυτά. Τα μηνύματα αυτά αξιολογούνται ως προς το περιεχόμενό τους και την κατεύθυνση.

**Πίνακας 1:** Προτεινόμενοι άξονες και περιεχόμενο μαθητικής αξιολόγησης

	Συμμετοχικότητα	Διαδικασία Κατάκτησης Στόχων	Τελικό Προϊόν
<b>1η Φάση</b>			
Παρατήρηση			
<b>2η Φάση</b>			
Συνεργασία Τεσσάρων	-Ατομικός Ρόλος (Y)/ Ρόλος Υπολοίπων Μελών (Z): Y+(Z/3) -Κοινωνικό Δίκτυο (3: στέλνει & δέχεται μηνύματα, 2: στέλνει μηνύματα, 1: δέχεται μηνύματα) +1 βαθμό ανά κατεύθυνση -Είδος Μηνυμάτων : 3	-Ορθές Ενέργειες (Y)/ Σύνολο Ενεργειών (Z): YXZ/6	-Σωστό/Λάθος Αποτέλεσμα: 1 -Χρονική Διάρκεια Δραστηριότητας (λιγότερο από 25 λεπτά): 1
Συνεργασία σε Ζεύγη	-Ατομικός Ρόλος Λύτη (Y) και Παρατηρητή (Z) : Y+Z	Ορθές Ενέργειες (Y)/Σύνολο - Ενεργειών (Z) : YXZ/3	-Σωστό/Λάθος Αποτέλεσμα: 2 -Χρονική Διάρκεια Δραστηριότητας (λιγότερο από 20 λεπτά): 2
<b>3η Φάση</b>			
Ημι-καθοδήγηση		-Ορθές Ενέργειες (Y)/ Σύνολο Ενεργειών (Z): YXZ/2	-Σωστό/Λάθος Αποτέλεσμα: 3 -Χρονική Διάρκεια Δραστηριότητας (λιγότερο από 15 λεπτά): 3
<b>4η Φάση</b>			
Ατομική Δραστηριότητα		-Ορθές Ενέργειες (Y)/ Σύνολο Ενεργειών (Z): 2XYXZ/3	-Σωστό/Λάθος Αποτέλεσμα: 5 -Χρονική Διάρκεια Δραστηριότητας (λιγότερο από 10 λεπτά): 5

Η Διαδικασία Κατάκτησης Στόχων αναφέρεται στην αξιολόγηση όλων των φάσεων του σεναρίου. Ουσιαστικά αναζητείται η ορθότητα των δράσεων (στην περίπτωση των δικών μας σεναρίων η ορθότητα των βημάτων επίλυσης) που λαμβάνουν χώρα στο διαμοιρασμένο χώρο. Για παράδειγμα, αν ένας μαθητής κατά τη φάση της συνεργασίας των δύο εφαρμόσει και τα έξι βήματα επίλυσης, αλλά μόνον τα πέντε από αυτά είναι σωστά, τότε και η βαθμολογία που του αντιστοιχεί είναι 10 (5×6/3).

Το Τελικό Προϊόν αναφέρεται στην αξιολόγηση του παραδοτέου τόσο ως προς την ορθότητά του όσο και ως προς τη χρονική διάρκεια της δημιουργίας του στο πλαίσιο της σχετικής δραστηριότητας. Η χρονική διάρκεια επίλυσης προβλημάτων στο πλαίσιο σεναρίων ανάπτυξης αυτο-ρυθμιστικών δεξιοτήτων είναι μια κρίσιμη μεταβλητή.

### Τεχνικές & Εργαλεία Υποστήριξης της Αξιολόγησης

Οι προαναφερόμενοι δείκτες αξιολόγησης απαιτούν ένα εργαλείο ικανό να καταμετρά και ν' αναλύει τα μηνύματα, τις δράσεις των μαθητών, τα τελικά παραδοτέα και τη χρονική διάρκεια, καθώς και ν' αντιστοιχεί τα καταγεγραμμένα αρχεία των δύο περιβαλλόντων συσχετίζοντάς τα και να εξάγει τα αποτελέσματα με παραστατικό και εύληπτο τρόπο, ώστε να διευκολύνεται η αποστολή του εκπαιδευτικού. Σε αυτό το στάδιο της έρευνάς μας προτείνεται ο συνδυασμός υπαρχόντων εργαλείων με κάποιες από αυτές τις δυνατότητες.

Ιδιαίτερα για τη Συμμετοχικότητα προτείνεται η αξιολόγησή της μέσω της τεχνικής της παρατήρησης και της αξιοποίησης του εργαλείου Ανάλυσης της Συνεργασίας, ή ευρύτερα γνωστού ως ColAT (Αντουίς et al., 2004). Η τεχνική της παρατήρησης προτείνεται για την αξιολόγηση των πληροφοριών εκείνων που σχετίζονται με την εκτέλεση του ρόλου στα πλαίσια της συνεργασίας. Το ColAT, ως εργαλείο που συλλέγει δεδομένα, τα κωδικοποιεί και τα αποδίδει με παραστατικό τρόπο, μπορεί να αξιοποιηθεί προς την κατεύθυνση άντλησης πληροφοριών σχετικών με τα μηνύματα που έχουν ανταλλαχθεί μεταξύ των συνεργαζόμενων μερών.

Η Διαδικασία Κατάκτησης των Στόχων προτείνεται να αξιολογηθεί μέσω της ποιοτικής ανάλυσης δεδομένων από τον ίδιο τον εκπαιδευτικό. Έτσι, η ορθότητα των επιμέρους βημάτων επίλυσης ενός προβλήματος μπορεί να αξιολογηθεί με την τεχνική της παρατήρησης όπου ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να κρίνει και να βαθμολογήσει βήμα προς βήμα τη δράση κάθε συμμετέχοντα. Αυτό δεν μπορεί να γίνει αυτόματα, αφού υπάρχουν πολλά εναλλακτικά βήματα επίλυσης σε μια δραστηριότητα. Επομένως, υπάρχει ανάγκη για συμμετοχή του «υποκειμενικού» παράγοντα στην όλη διαδικασία.

Το Τελικό Προϊόν κάθε φάσης προτείνεται να αξιολογηθεί και πάλι μέσω της τεχνικής της παρατήρησης και του εργαλείου ColAT. Το ColAT μπορεί να πληροφορήσει το διδάσκοντα για τη χρονική διάρκεια μιας δραστηριότητας, ενώ το αποθηκευμένο τελικό προϊόν μπορεί να εκτιμηθεί μέσω της παρατήρησης.

### ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ (ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ e-ARMA)

Το προτεινόμενο πλαίσιο δεικτών εφαρμόστηκε πιλοτικά σε δύο εκπαιδευτικά σενάρια που μετείχαν 4 μαθητές για δυο διδακτικές ώρες. Επειδή επιδιώκαμε τη δοκιμή της εφαρμογής του προτεινόμενου μοντέλου αξιολόγησης δίνοντας τη βαρύτητα σε αυτή τη φάση της μελέτης στο συνεργατικό μέρος των σεναρίων, επιλέξαμε να μην ενσωματώσουμε, εδώ, τη φάση της ημι-καθοδήγησης. Ο Πίνακας 2 απεικονίζει τα αποτελέσματα από την ομάδα μελέτης. Σύμφωνα με τη δασκάλα της τάξης ο Ζ και ο Κ ήταν μαθητές με χαμηλή επίδοση στα Μαθηματικά, ο Χ είχε μέτρια και ο Υ με υψηλή.

**Πίνακας 2:** Αποτελέσματα από την ομάδα μελέτης

		1ο Σενάριο	X	Y	Z	K	2ο X	Y	Z	K	
<b>1η Φάση</b>											
Παρατ..											
<b>2η Φάση</b>											
Συμμετ. 14	Ρόλος 2		1,3	1,3	0,7	0,7	2	2	2	2	
	Αλληλεπ. 9		6	6	0	4	1	8	3	3	
	Είδος Μην. 3		2	3	0	1	0	1	1	0	
	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>9,3</b>	<b>10,3</b>	<b>0,7</b>	<b>5,7</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	
Συνεργ. 4 (max.22)	Διδ.Κατ. Ορθές/Σύνολο		5	5	5	5	6	6	6	6	
	Στόχ.6 Ενεργειών 6										
	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
	Τελικό Αποτέλεσμα 1		0	0	0	0	1	1	1	1	
Προϊόν 2	Διάρκεια 1		1	1	1	1	1	1	1	1	
	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
Συμμετ.6	Ρόλος 6		5	5	3	5	6	5	3,5	5,5	
	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3,5</b>	<b>5,5</b>	
	Διδ.Κατ. Ορθές/Σύνολο		8	6,7	5	6,7	10	12	6,7	6,7	
	Στόχων Ενεργειών 12										
Συνεργ. 2 (max.22)	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>8</b>	<b>6,7</b>	<b>5</b>	<b>6,7</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	
	Τελικό Αποτέλεσμα 2		1,5	2	0	1,5	0,7	2	0	1,5	
	Προϊόν 4	Διάρκεια 2		2	2	2	2	2	2	2	2
		<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>	<b>2,7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>
<b>3η Φάση</b>											
Ατομ. Δραστ. (max.34) 24	Διδ.Κατ. Ορθές/Σύνολο		10	20	20	16	24	24	16	20	
	Στόχων Ενεργειών 24										
	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
	Τελικό Αποτέλεσμα 5		4	5	4	2,5	5	5	4	5	
Προϊόν 10	Διάρκεια 5		3	1	3	3	3	5	3	3	
	<b>Μεθ.Σύν.</b>		<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5,5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	
<b>Σύνολο (max. 57)</b>			<b>34</b>	<b>41</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2 η εφαρμογή των προτεινόμενων δεικτών ανά φάση του διδακτικού σεναρίου παρέχει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να αξιολογήσει με δομημένο τρόπο τόσο το τελικό προϊόν της μαθησιακής διαδικασίας όσο και το πλέγμα των μηνυμάτων και των δράσεων που λαμβάνουν χώρα.

Βεβαίως, η διαφοροποίηση στη συνολική βαθμολογία που σημειώθηκε καταδεικνύει μια βελτίωση στο 2ο σενάριο, στοιχείο που έχει ήδη βεβαιωθεί σε προηγούμενη μελέτη μας. Ωστόσο, το καινούριο στοιχείο που προκύπτει εδώ είναι πως η μεγαλύτερη βαθμολογία προκύπτει σε κάθε σενάριο στο συμμετέ-

χοντα εκείνο που σημειώνει μεγαλύτερη βαθμολογία στον άξονα της συμμετοχικότητας κατά τη συνεργασία των τεσσάρων (π.χ. ο X και Y στο 1<sup>ο</sup> σενάριο) και στον άξονα της διαδικασίας κατάκτησης του στόχου κατά τη συνεργασία ανά ζεύγη (π.χ. ο X και Y κατά το 2<sup>ο</sup> σενάριο). Επιπλέον, έχει αξία να συσχετίσουμε το επίπεδο γνώσης και ενδιαφερόντων των μαθητών με την επίδοση που σημείωσαν στους επιμέρους δείκτες. Έτσι, στον άξονα της συμμετοχικότητας είναι χαρακτηριστική η βελτίωση που παρουσιάζουν οι μαθητές με τη χαμηλή επίδοση (π.χ. ο Z), ενώ σε χαμηλότερα συγκριτικά επίπεδα κινούνται ο μέτριος και ο καλύτερος μαθητής. Στους άξονες της διαδικασίας κατάκτησης του στόχου και του τελικού προϊόντος ο μέτριος και ο καλύτερος μαθητής παρουσιάζουν καλύτερη επίδοση σε σχέση με τους μαθητές χαμηλής επίδοσης.

Διαπιστώνεται, δηλαδή, η δυνατότητα να αξιολογηθεί η επίδοση του μαθητή και ανά φάση της συνεργατικής στρατηγικής και μάλιστα αυτή η δυνατότητα αναδεικνύει και νέους συσχετισμούς μεταξύ του τελικού αποτελέσματος και των επιμέρους δεικτών. Το στοιχείο αυτό είναι που βοηθά τον εκπαιδευτικό να διαμορφώσει μια σαφή εικόνα για το τι διαδραματίστηκε και σαφώς να σχεδιάσει τις επόμενες δράσεις του. Αλλά και για το μαθητή είναι μια ευκαιρία για αποσαφήνιση της προσπάθειας που κατέβαλε, καθώς μπορεί έτσι να διαμορφώσει εικόνα της συμβολής του.

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο εκπαιδευτικός σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης υποστηριζόμενο από υπολογιστή χρειάζεται υποστήριξη και καθοδήγηση για να μπορέσει να αναλύσει το φάσμα της αλληλεπίδρασης που αναπτύσσεται και να αποτιμήσει την επίδοση των μαθητών του τόσο σε ατομικό όσο και ομαδικό επίπεδο. Το δομημένο πλαίσιο δεικτών που προτείναμε και εφαρμόσαμε σε δύο σύνθετα συνεργατικά σενάρια της e-ARMA, αποτελεί ένα βήμα προς αυτήν την κατεύθυνση.

Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την πιλοτική εφαρμογή, η ανάγκη για διευκόλυνση της διαδικασίας με διαλειτουργικά τεχνολογικά εργαλεία ανέκυψε επιτακτικά. Το εργαλείο AnalyticsTool που ήδη έχουμε σχεδιάσει και στο οποίο προσπαθούμε να ενσωματώσουμε όλη την ανάλυση, αποτελεί μία τέτοια λύση (Petropoulou et al., 2008).

Κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προτεινόμενου μοντέλου αξιολόγησης ένας ακόμη παράγοντας που αναδείχθηκε ήταν ο χρόνος. Συνήθως οι μαθητές με το πέρασμα του χρόνου εξοικειώνονται με τα εργαλεία και τις συνεργατικές πρακτικές, αναπτύσσουν κώδικες επικοινωνίας και οικοδομούν εμπιστοσύνη, οπότε και δρουν πιο αποτελεσματικά. Αναλόγως, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και ο βαθμός δυσκολίας κάθε δραστηριότητας, καθώς δεν μπορεί κανείς να προβεί σε σύγκριση αποτελεσμάτων απόδοσης δραστηριοτήτων, όταν αυτές φέρουν διαφορετικό βαθμό δυσκολίας. Όλα αυτά είναι ζητήματα με τα οποία ασχολούμαστε, ώστε σύντομα να είμαστε σε θέση να συμπληρώσουμε τα κενά που προκύπτουν από την πρότασή μας.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Avouris, N., Komis, V., Margaritis, M., & Fiotakis, G. (2004). An environment for studying collaborative learning activities. *Journal of International Forum of Educational Technology and Society*, 7(2), 34-41.
- Bratitsis, T., & Dimitrakopoulou, A. (2005). Data recording and usage interaction analysis in asynchronous discussions: The DIAS system. *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence in Education AIED, Workshop on Usage Analysis in Learning Systems*, Amsterdam, The Netherlands.
- Daradoumis, T., Martinez A., Xhafa F. (2006). A layered framework for evaluating on-line collaborative learning interactions. *International Journal of Man-Machine Studies*, 64(7), 622-635.
- Lazakidou, G., Retalis, S., Paraskeva, F., & Kargidis, T. (2007). Computer-supported collaborative scenarios for evolving self-regulatory skills in math education. *Proceedings of the International Council of Educational Media Annual Conference 2007*, 21-22 September 2007, Nicosia, Cyprus, 111-123.
- Martinez, A., Dimitriadis, Y., & De La Fuente, P. (2003). Contributions to analysis of interactions for formative evaluation in CSCL. In M.Llamas, M.J. Fernandez, & L.E.Anido (Eds.), *Computers and education: Towards of lifelong learning society*. The Netherlands: Kluwer Academic, 227-238.
- Petropoulou O., Retalis S., Siassiakos K., Karamouzis S., & Kargidis T. (2008). Helping educators analyse interactions within networked learning communities: A framework and the AnalyticsTool system. *6<sup>th</sup> International Conference on Networked Learning*, 5-7 May, 2008, Halkidiki, Greece.
- Petropolou, 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.
- Saltz, J.S., Hiltz, S.R., Turoff, M., & Passerini, K. (2007). Increasing participation in distance learning courses. *IEEE Internet Computing*, 11(3), 36-44.
- Smith, B.L. & MacGregor, J.T. (1992). What is collaborative learning? In A. Goodshell, M. Maher, B.L. Smith, & J.T. MacGregor (Eds.), *Collaborative learning: A source book for higher education*. National Center on Postsecondary Teaching, Learning and Assessment, Pennsylvania State University.
- Spada, H., Meier, A., Rummel, N., & Hauser, S. (2005). A new method to assess the quality of collaborative process in CSCL. *Proceedings of the CSCL 2005*, Taiwan, 622-631.
- Sternberg, R. (2003). *Cognitive Psychology*. Thomson, Wadsworth.