

14 Συνεργατική Μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών

Χαράλαμπος Καραγιαννίδης και Γιασεμή Βάβουλα
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και Open University, UK

Σκοπός

Το κεφάλαιο αυτό επιχειρεί μια επισκόπηση της Μάθησης μέσω Κινητών Συσκευών – ΜΚΣ (mobile learning) για την υποστήριξη νέων μορφών συνεργατικής μάθησης. Το κεφάλαιο εισάγει την έννοια και τη σημασία της ΜΚΣ και επικεντρώνεται στην επισκόπηση των διεθνών ερευνητικών προσπαθειών, καθώς και τις αρχές σχεδιασμού εφαρμογών συνεργατικής ΜΚΣ.

Έννοιες – Κλειδιά

- | | | |
|--|----------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none">• κινητές και ασύρματες τεχνολογίες και συσκευές | Section Break (Continuous) | <ul style="list-style-type: none">• πειραματικές εφαρμογές• αρχές σχεδιασμού |
| <ul style="list-style-type: none">• συνεργατική μάθηση μέσω κινητών συσκευών | Section Break (Continuous) | |

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Το κεφάλαιο χωρίζεται σε πέντε κύριες ενότητες, οι οποίες αναλύουν τη συνεργατική ΜΚΣ. Η πρώτη ενότητα εισάγει την έννοια της ΜΚΣ στο πλαίσιο της Κοινωνίας της Γνώσης. Η δεύτερη ενότητα παρουσιάζει τον ορισμό της ΜΚΣ, τη σημασία και τα πλεονεκτήματα της αξιοποίησης των κινητών συσκευών στην εκπαίδευση. Η τρίτη ενότητα περιλαμβάνει μια επισκόπηση των διεθνών ερευνητικών προσπαθειών στη συνεργατική ΜΚΣ. Η τέταρτη ενότητα παρουσιάζει τις αρχές σχεδιασμού των εφαρμογών συνεργατικής μάθησης που αξιοποιούν κινητές συσκευές. Το κεφάλαιο καταλήγει με μερικά συμπεράσματα και μελλοντικές προβλέψεις για τη συνεργατική ΜΚΣ.

14.1 Εισαγωγή

Η έλευση της κοινωνίας της γνώσης (knowledge society) δημιουργεί νέα δεδομένα για τη μάθηση: η παγκόσμια ψηφιακή οικονομία απαιτεί ένα ευέλικτο εργατικό δυναμικό, που ενημερώνεται διαρκώς για τη νέα γνώση που παράγεται με γρήγορους ρυθμούς· και οι πολίτες της κοινωνίας της γνώσης χρειάζεται να (επανεκπαιδεύονται διαρκώς ώστε να είναι ανταγωνιστικοί, αλλά και να αξιοποιούν τις νέες δυνατότητες για την προσωπική τους εξέλιξη.

Η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών μάθησης (learning technologies) – που αξιοποιούν την αντίστοιχη εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) – προσφέρει μια σειρά από νέες δυνατότητες για την κάλυψη των παραπάνω αναγκών: εφαρμογές και υπηρεσίες (συνεργατικής) εκπαίδευσης και κατάρτισης είναι διαθέσιμες σε όλους (anyone, anytime, anyplace), π.χ. μέσω δικτυακών περιβαλλόντων μάθησης (web-based learning environments), συστημάτων διαχείρισης μάθησης (learning management systems), συστημάτων διαχείρισης μαθησιακού περιεχομένου (learning content management systems), κλπ.

Από την άλλη πλευρά όμως, οι περισσότερες από τις υπάρχουσες τεχνολογικές λύσεις υλοποιούν περιβάλλοντα μάθησης που δεν ξεφεύγουν πολύ από τα "παραδοσιακά" πρότυπα: βασίζονται στην έννοια ότι ένας (ή πολλοί) εκπαιδευτές υποστηρίζουν τους εκπαιδευόμενους στην απόκτηση συγκεκριμένης γνώσης (μέσω συγκεκριμένου μαθησιακού περιεχομένου, δραστηριοτήτων, κλπ), που μπορεί να αξιολογηθεί με συγκεκριμένους τρόπους, κλπ.

Οι πρόσφατες καινοτομίες στις ΤΠΕ επιτρέπουν τη διαφοροποίηση από το μοντέλο αυτό: η μάθηση μπορεί να λαμβάνει χώρα μέσω κινητών συσκευών, χωρίς κανένα περιορισμό χώρου ή χρόνου. Έτσι η μάθηση μπορεί να "αποδεσμευτεί" από το περιβάλλον της τάξης, και να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε περιβάλλον (στη φύση, σε ένα δάσος, σε ένα εργαστήριο εκτός

σχολείου, κλπ), παράλληλα με πραγματικές και "αυθεντικές" δραστηριότητες (outdoor activities).

Το παρόν κεφάλαιο επιχειρεί μια επισκόπηση της μάθησης μέσω κινητών συσκευών (ΜΚΣ), και εστιάζει στις δυνατότητες που προσφέρει για τη δημιουργία περιβαλλόντων συνεργατικής μάθησης. Το επόμενο κεφάλαιο εισάγει την έννοια, τη σημασία και τα χαρακτηριστικά της ΜΚΣ, ενώ τα επόμενα κεφάλαια επιχειρούν μια επισκόπηση των διεθνών ερευνητικών προσπαθειών, αλλά και κάποιων γενικών αρχών σχεδιασμού εφαρμογών ΜΚΣ.

14.2 Η Μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών

Η μάθηση μέσω κινητών συσκευών (ΜΚΣ) μπορεί να οριστεί απλά ως κάθε μορφή μάθησης που αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι κινητές (mobile) και ασύρματες (wireless) τεχνολογίες και συσκευές, όπως Wi-Fi, Bluetooth, multi-hop wireless LAN, GPS, GSM, GPRS, 3G και δορυφορικά συστήματα, κινητά τηλέφωνα, PDAs, φορητοί υπολογιστές, κλπ. Θα μπορούσε δηλαδή η ΜΚΣ να διαφοροποιηθεί μόνο από την αξιοποίηση συγκεκριμένων τεχνολογιών και συσκευών. Αν δούμε όμως τη μάθηση από την πλευρά του χρήστη-εκπαιδευόμενου, η σημαντική διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι η μάθηση μπορεί να λαμβάνει χώρα οπουδήποτε: για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να διαβάσουν τα μαθήματά τους στο σχολικό λεωφορείο, οι γιατροί να αποκτήσουν νέες γνώσεις στις συζητήσεις στους διαδρόμους του νοσοκομείου, κλπ. Γενικά, υπάρχουν αμέτρητες περιπτώσεις μάθησης καθώς οι άνθρωποι κινούνται. Κατά συνέπεια, ο ορισμός της ΜΚΣ πρέπει να περιλάβει και τις δύο αυτές διαστάσεις, δηλαδή της τεχνολογίας και του χρήστη (O' Malley et al, 2003):

Μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών

- είναι κάθε μορφή μάθησης που πραγματοποιείται χωρίς ο εκπαιδευόμενος να χρειάζεται να βρίσκεται σε προκαθορισμένα σημεία
- αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ασύρματες φορητές τεχνολογίες και συσκευές

Οι κινητές συσκευές διαθέτουν μια σειρά από χαρακτηριστικά που τις καθιστούν ελκυστικές για την εκπαίδευση, όπως:

- είναι φθηνές, σε σχέση με τους υπολογιστές, και μπορούν να μεταφερθούν εύκολα
- προσφέρουν τη δυνατότητα για ubiquitous ("πανταχού παρόν") computing

- προσφέρουν πρόσβαση σε πληροφορίες και προωθούν την ανάπτυξη του ψηφιακού αλφαριθμητισμού (information literacy)
- προσφέρουν δυνατότητες για ανεξάρτητη μάθηση (independent learning)
- διευκολύνουν τα άτομα με ειδικές ανάγκες (Savill-Smith & Kent, 2003).

Επίσης, οι κινητές συσκευές προσφέρουν μια σειρά από πλεονεκτήματα λόγω της φύσης τους, όπως:

- *κοινωνική διαδραστικότητα* (social interactivity): η ανταλλαγή δεδομένων και η συνεργασία με άλλους εκπαιδευόμενους μπορεί να συμβεί πρόσωπο-με-πρόσωπο
- *ευαισθησία στο γενικότερο πλαίσιο της μάθησης* (context sensitivity): οι κινητές συσκευές μπορούν και να συγκεντρώσουν αλλά και να απαντήσουν σε πραγματικά ή προσομοιωμένα δεδομένα που είναι μοναδικά για την παρούσα θέση, περιβάλλον και χρόνο
- *συνδεσιμότητα* (connectivity): είναι δυνατή η δημιουργία ενός τοπικού δικτύου με τη σύνδεση κινητών συσκευών σε συσκευές συλλογής δεδομένων, σε άλλες συσκευές, ή σε ένα κοινό δίκτυο
- *ατομικότητα* (individuality): η βοήθεια που παρέχεται για περίπλοκες δραστηριότητες μπορεί να προσαρμόζεται στον εκάστοτε μαθητευόμενο (Klopfer et al, 2002).

Φυσικά, η αξιοποίηση των κινητών συσκευών στη μάθηση μπορεί να λάβει διάφορες μορφές, όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα (Gay et al, 2002).

επίπεδο 1	επίπεδο 2	επίπεδο 3	επίπεδο 4
παραγωγικότητα	ευέλικτη πρόσβαση	συλλογή δεδομένων	επικοινωνία και συνεργασία
τυπικές εφαρμογές			
<ul style="list-style-type: none"> • ημερολόγια • χρονο-προγραμματισμός • επικοινωνία • βαθμολόγηση 	<ul style="list-style-type: none"> • τοπικές βάσεις δεδομένων • διαδραστικές εφαρμογές • εκπαίδευση just-in-time 	<ul style="list-style-type: none"> • δικτυακές βάσεις δεδομένων • συλλογή δεδομένων • σύνθεση δεδομένων • κινητές βιβλιοθήκες 	<ul style="list-style-type: none"> • συζήτηση (real-time chat) • σημειώσεις • διαμοιρασμός δεδομένων • ασύρματη επικοινωνία
<p>η έμφαση είναι στο περιεχόμενο χρήστη: άτομο κυρίως ασύγχρονα αποθήκευση πληροφοριών βασίζεται σε συγκεκριμένο υλικό απομόνωση</p>		<p>η έμφαση είναι στην επικοινωνία χρήστη: ομάδα κυρίως σύγχρονα δημιουργία γνώσης βασίζεται σε συγκεκριμένα δίκτυα διασύνδεση</p>	

Πίνακας 14.1 Διαφορετικά Επίπεδα Αξιοποίησης των Κινητών Συσκευών στη Μάθηση (Gay et al, 2002)

Η σημασία των κινητών συσκευών για τη μάθηση έχει καταδειχθεί και από μια σειρά μελετών, που διερεύνησαν τη γνώμη των ίδιων των χρηστών. Σύμφωνα με τις έρευνες αυτές, οι κινητές συσκευές παρουσιάζουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα, αναφορικά με τη χρησιμοποίησή τους στη διαδικασία της μάθησης (Savill-Smith & Kent, 2003):

Βασικά Πλεονεκτήματα των Κινητών Συσκευών στη Μάθηση

- ερέθισμα, κίνητρο (motivational stimulus)
- ευκολία χρήσης (ease of storage and portability)
- ευκολία και βελτίωση γραπτών εργασιών (improved and easier written work)
- καλύτερη γνώση για τους υπολογιστές (increased knowledge of computers)
- διαθεσιμότητα (readily available at all times)
- εύρος (offered a range of useful functions)
- διασκέδαση (fun)
- ευελιξία (flexibility and use outside the classroom)
- κατοχή (personal ownership)
- ανεξάρτητη εργασία (independent working)
- καλύτερη πρόσβαση (greater computer access)
- ενδιαφέρον (more interesting than desktop machine)

Από την άλλη πλευρά, η χρησιμοποίηση κινητών συσκευών μπορεί να δημιουργήσει μια σειρά από προβλήματα, όπως (Savill-Smith & Kent, 2003):

Προβλήματα των Κινητών Συσκευών στη Μάθηση

- κόστος: ειδικά λόγω της ραγδαίας εξέλιξης, που απαξιώνει γρήγορα την αντίστοιχη τεχνολογία
- ευαισθησία: ειδικά για σχολικά περιβάλλοντα
- τεχνικά προβλήματα: μπαταρίες, σύνδεση, συμβατό λογισμικό
- έλλειψη εκπαιδευτικού λογισμικού

14.3 Επισκόπηση Πεδίου

Μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν ευρέως διαδεδομένες και αποδεκτές χρήσεις των κινητών υπολογιστικών συσκευών – δηλαδή φαίνεται να λείπουν εφαρμογές που είναι τόσο ελκυστικές για τους χρήστες ώστε να αυξήσουν τη χρήση των συσκευών αυτών. Οι περισσότερες εφαρμογές βρίσκονται προς το παρόν σε ερευνητικό στάδιο, ειδικά σε ότι αφορά τη συνεργατική μάθηση.

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει μια σειρά από πρόσφατες πειραματικές μελέτες για τη χρησιμοποίηση των κινητών συσκευών για την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης (review of the state-of-the-art). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 14.2, οι προσπάθειες αυτές μπορούν να ταξινομηθούν με βάση την εμφασή τους

α) στην ατομική, ή στη συνεργατική μάθηση, και

β) στην παροχή μαθησιακού περιεχομένου, ή μαθησιακών δραστηριοτήτων



Πίνακας 14.2 Ταξινόμηση Μελετών Μάθησης μέσω Κινητών Συσκευών

Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος COOTIES Game διδάσκεται η εξάπλωση των μεταδιδόμενων νόσων. Ο δάσκαλος μεταδίδει τη "νόσο", και διαφορετικά επίπεδα "ανοσίας", στα palmtop των μαθητών με μια τυχαία σειρά. Οι μαθητές ανταλλάσσουν μηνύματα, με αποτέλεσμα να μεταδίδεται η ασθένεια (από τους μαθητές των οποίων η συσκευή είναι "μολυσμένη"), ενώ οι συσκευές κάποιων άλλων μαθητών "θεραπεύονται", με μια συγκεκριμένη πιθανότητα. Όταν η συσκευή ενός μαθητή "κολλήσει" τη νόσο, ο μαθητής κάθεται κάτω. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να διερευνήσουν τη μετάδοση μιας μολυσματικής ασθένειας μέσω ενός παιχνιδιού (Shields & Poftak, 2002).

Μια αντίστοιχη μελέτη δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να προσομοιώσουν και να παρατηρήσουν την εξάπλωση ενός ιού σε έναν πληθυσμό καθώς κινούνται μέσα στην τάξη και συναντώνται πρόσωπο-με-πρόσωπο (Collella, 2000). Κάθε μαθητής φορά μια ειδικά κατασκευασμένη "ετικέτα σκέψης" (thinking tag) που δείχνει εάν έχει προσβληθεί ή όχι μέσω χρωματιστών λαμπτήρων. Η ετικέτα σκέψης επικοινωνεί με άλλες ετικέτες όποτε ο χρήστης βρίσκεται εντός της "ακτίνας δράσης" κάποιου άλλου μαθητή. Κατ'αυτόν τον τρόπο, οι συναντήσεις των μαθητών "παρακολουθούνται" από τις ετικέτες, και ο ιός που ξενικά από ένα μόνο μαθητή μπορεί να εξαπλωθεί και σε άλλους μαθητές, καθώς οι τελευταίοι επικοινωνούν. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν στην προσομοίωση χωρίς να ανησυχούν για τους κανόνες, και έτσι μπορούν να συγκεντρωθούν στις σημαντικές ερωτήσεις: που ξεκίνησε η αρρώστια; πως εξαπλώνεται; ποιος μπορεί να προσβληθεί; κλπ. Η αξιολόγηση της εφαρμογής κατέδειξε ότι: (α) οι μαθητές εμπλέκονται πολύ γρήγορα με την προσομοίωση, και την κρίνουν ως ικανοποιητική και ενδιαφέρουσα εμπειρία, (β) οι μαθητές συνεργάζονται επιτυχώς για να απαντήσουν τις σχετικές ερωτήσεις, (γ) η τεχνολογία διευκολύνει τις

αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών – οι συσκευές επαυξάνουν τους διαύλους επικοινωνίας λειτουργώντας διακριτικά, και (δ) οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να δοκιμάσουν πειραματικές υποθέσεις στα πλαίσια της προσομοίωσης μετά την παρατήρηση συγκεκριμένων συμπεριφορών. Η προσομοίωση αυτή είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα <http://education.mit.edu/pda/games.htm>.

Το ερευνητικό έργο Savannah υποστηρίζει μια πλούσια, διαδραστική μαθησιακή εμπειρία καθώς οι μαθητές παίζουν το ρόλο ενός "λιονταριού". Η έρευνα αυτή επεκτείνει την παραπάνω μελέτη, μεταφέροντας την προσομοίωση έξω από την τάξη και τοποθετώντας την σε ένα περιβάλλον κατάλληλο για το θέμα. Οι μαθητές καλούνται να παίξουν το ρόλο ενός λιονταριού που περιφέρεται στη ζούγκλα σε μία έκταση 100 επί 50 μέτρα. Κάθε μαθητής φέρει ένα PDA που του δίνει ένα "παράθυρο" στον κόσμο του παιχνιδιού, παρουσιάζοντας περιεχόμενο και ενέργειες που είναι κατάλληλες για την παρούσα θέση τους, και για την εξέλιξη του παιχνιδιού σε αυτή τη χρονική στιγμή. Κάθε PDA μπορεί να εντοπιστεί με χρήση τεχνολογίας GPS, και επιτρέπει στους συμμαθητές να "δουν", να "ακούσουν" και να "μυρίσουν" την "εικονική σαβάνα" που εξερευνούν. Η οθόνη του PDA παρουσιάζει οπτικό περιεχόμενο και ενδείξεις οσμών, και τα παιδιά φορούν ακουστικά από τα οποία παίρνουν ηχητικές πληροφορίες. Τα PDA επιδεικνύουν επίσης μηνύματα όπως "είσαι πεινασμένος", "ζεσταίνεσαι πολύ", "γύρνα στη φωλιά σου", κλπ. Ένας χώρος καταυλισμού είναι διαθέσιμος για συλλογισμό μετά το παιχνίδι στον ανοιχτό χώρο (Facer et al, in review).

Όπως και στο παιχνίδι των ιών που παρουσιάζεται παραπάνω, η αξιολόγηση του έργου κατέδειξε ότι τα παιδιά είναι πρόθυμα να συμμετάσχουν, και αναφέρουν ότι πραγματικά "πήραν μια γεύση (του τι σημαίνει να είσαι λιοντάρι στη) σαβάνα". Στη διάρκεια του παιχνιδιού μιλούν συχνά σαν να βίωναν άμεσα την προσομοίωση (π.χ. "πεινάω", "ζεσταίνομαι πολύ", κλπ). Επίσης, η έρευνα κατέδειξε: (α) την αλλαγή στο ρόλο του δασκάλου στη μάθηση: ενώ βρίσκονται στον καταυλισμό, τα παιδιά ενθαρρύνονται να αναλογιστούν την επιτυχία των ενεργειών τους με την καθοδήγηση του δασκάλου. Όταν ο συλλογισμός κατευθύνεται από τα ίδια τα παιδιά υπάρχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον και κίνητρο. Όταν ο δάσκαλος αναλαμβάνει τον έλεγχο, οι μαθητές γίνονται πιο παθητικοί και αντιστέκονται στη συμμετοχή. Για να επιτύχει ως μαθησιακή εμπειρία, το παιχνίδι πρέπει να επιτρέπει στους μαθητές να έχουν τον έλεγχο της ίδιας τους της μάθησης. (β) οι μαθητές παίζουν διάφορους ρόλους: το ρόλο του ίδιου του λιονταριού, το ρόλο του παιδιού που προσποιείται ότι είναι λιοντάρι, και το ρόλο του παιδιού που αναλογίζεται τις ενέργειές του σε σχέση με τους κανόνες του παιχνιδιού για να μάθει να παίζει καλύτερα. Ήταν φανερό ότι οι μαθητές χρειάζονταν υποστήριξη κατά τη μετάβαση από τον ένα ρόλο στον άλλο. (γ) τα παιδιά είχαν μεγάλες προσδοκίες από το σύστημα: περίμεναν

μια ακόμα πιο πλούσια και διαδραστική εμπειρία από αυτήν που μπορεί να προσφέρει η παρούσα τεχνολογία.

Το ερευνητικό πρόγραμμα GENEY διδάσκει την εξέλιξη των ειδών (γενετική). Το palmtop κάθε μαθητή είναι ένα ενυδρείο με συγκεκριμένα ψάρια που γεννιούνται, μεγαλώνουν, αναπαράγονται, πεθαίνουν, κλπ. Οι μαθητές μπορούν να ανταλλάξουν ψάρια, και ο σκοπός της άσκησης είναι, μέσα από αυτή την ανταλλαγή, να φτιάξουν ένα είδος ψαριών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (Danesh et al, 2001).

Το Skills Arena είναι ένα μαθηματικό βιντεοπαιχνίδι που υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το σύστημα Nintendo Game Boy Advance. Ασκήσεις πρόσθεσης και αφαίρεσης παρουσιάζονται σαν ένα παιχνίδι με βαθμολόγηση και καταχώριση επιδόσεων, δημιουργία χαρακτήρων και μεταβλητό επίπεδο δυσκολίας. Οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν το όνομα του χαρακτήρα τους και τα φυσικά χαρακτηριστικά του, και τον χρησιμοποιούν για να συναγωνισθούν σε "αγώνες" με αντιπάλους που κατασκευάζει ο υπολογιστής και που διατάσσονται κατά σειρά δυσκολίας. Η δυσκολία αυξάνει όσο αυξάνει η ταχύτητα εμφάνισης προβλημάτων στην οθόνη. Συγκρινόμενο με τα "παραδοσιακά" φύλλα ασκήσεων, το Skills Arena σχεδιάστηκε να παρέχει γρηγορότερη ανάδραση, τη δυνατότητα για κάθε μαθητή να επιλέξει το κατάλληλο επίπεδο δυσκολίας, και μεγαλύτερο κίνητρο. Σύμφωνα με μια πρόσφατη έρευνα (δύο τμήματα μαθητών δευτέρας τάξης, συνολικά 39 μαθητές, επί 19 ημέρες), οι μαθητές έλυσαν κατά μέσο όρο 1296 προβλήματα σε αυτό το διάστημα, αριθμός περίπου τριπλάσιος όσων θα έλυναν με "παραδοσιακές" μεθόδους. Το Skills Arena είχε επίσης σημαντικές επιπτώσεις στην "κουλτούρα" της τάξης. Οι δάσκαλοι και των δύο τμημάτων βρήκαν εύκολη τη διαχείριση και τον έλεγχο του συστήματος. Μάλιστα ο ένας δάσκαλος το χρησιμοποίησε ως ανταμοιβή για καλή συμπεριφορά (Lee et al, 2004).

Το BBC Bitesize (<http://www.bbc.co.uk/schools/revision>) είναι μια πρωτοβουλία για την παροχή μαθησιακού περιεχομένου μέσω κινητών τηλεφώνων, χρησιμοποιώντας ένα παιχνίδι Java και μηνύματα SMS. Με δεδομένο τον περιορισμένο όγκο της πληροφορίας που μπορεί να παρουσιασθεί στην οθόνη και να σταλεί μέσω SMS, το περιεχόμενο προσφέρεται σε πολύ μικρά κομμάτια. Η πρωτοβουλία αυτή ξεκίνησε το 2003 και έχει αποδειχθεί αρκετά δημοφιλής, ιδιαίτερα με την εξάπλωση των κινητών τηλεφώνων που έχουν δυνατότητες Java. Η κύρια απήχηση του προγράμματος προέρχεται από το μέγεθος του κοινού στο οποίο απευθύνεται – περισσότεροι από 650.000 μαθητές, καθώς και πλήθος ενηλίκων μαθητευόμενων.

Το 2003 υλοποιήθηκαν δύο αντίστοιχα συστήματα μάθησης μέσω κινητών συσκευών για την εκμάθηση της γλώσσας (Thornton & Houser, 2004). Η

υπηρεσία SMS χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια ενός μαθήματος της αγγλικής γλώσσας όπου οι φοιτητές λάμβαναν συχνά μηνύματα λεξιλογίου, τα οποία ταυτόχρονα έπαιζαν το ρόλο υπενθυμίσεων για επανάληψη. Τα μαθήματα αποδείχθηκαν αποτελεσματικά και οι φοιτητές τα αποδέχτηκαν θετικά. Το σύστημα εκμεταλλεύεται τεχνολογίες "push" (τεχνολογίες όπου ο πελάτης-client - λαμβάνει δεδομένα χωρίς να τα έχει ζητήσει ρητώς), και προωθεί την τακτική μελέτη. Παρ' όλα αυτά, οι ερευνητές παρατήρησαν ότι οι φοιτητές ανέβαλλαν τη μελέτη έως την ώρα που θα είχαν χρόνο να συγκεντρωθούν. Επίσης χρησιμοποιήθηκε βίντεο (τόσο κινητά τηλέφωνα όσο και PDA) για να επιδείξει το κυριολεκτικό νόημα αλλά και την ειδική χρήση ιδιωτισμών στην Αγγλική γλώσσα. Οι φοιτητές θεώρησαν την ποιότητα του βίντεο χαμηλή, αλλά βρήκαν την όλη εμπειρία συναρπαστική. Μια σχετική εμπορική εφαρμογή είναι το Pocket Eijiro 1 (<http://ojr.org/japan/wireless/1080854640.php>), που ξεκίνησε το Δεκέμβρη του 2002 ως ένα Αγγλο-Ιαπωνικό/Ιαπωνο-Αγγλικό λεξικό. Ο δικτυακός τόπος λαμβάνει περίπου 100.000 αιτήσεις (hits) τη μέρα και οι συνδρομητές αριθμούν μερικές εκατοντάδες χιλιάδες.

Μια άλλη κατηγορία παρόμοιων συστημάτων είναι τα συστήματα απόκρισης τάξης (classroom response systems), που μπορούν να υλοποιηθούν είτε ως εξειδικευμένα συστήματα που αποτελούνται από υλικό και λογισμικό (όπως π.χ. το Educue 2 - <http://www.educue.com>), ή ως συστήματα λογισμικού μόνο, που μπορούν να εγκατασταθούν σε κινητές συσκευές (όπως π.χ. το Discourse - <http://www.ets.org/discourse/about.html>).

Παράδειγμα ενός τέτοιου συστήματος είναι το Classtalk που απευθύνεται σε πρωτοετείς φοιτητές του τμήματος φυσικής του Πανεπιστημίου Massachusetts στις ΗΠΑ. Το Classtalk βοήθησε να αποσαφηνιστεί πως οι φοιτητές αντιλαμβάνονται νοηματικά την ύλη, επιτρέποντάς τους να διατυπώσουν και να επεξηγήσουν τις ιδέες τους, να αναλογιστούν τόσο τις δικές τους ιδέες όσο και τις ιδέες των άλλων, και να εκτιμήσουν τη χρησιμότητα των διαφορετικών απόψεων. Το κύριο όφελος του συστήματος ήταν ότι έδινε την ευκαιρία σε όλους τους μαθητές να παρουσιάσουν μια άποψη, ανεξάρτητα αν ένιωθαν άνετα να παρουσιάσουν τις ιδέες τους μπροστά σε ολόκληρη την τάξη. Παράλληλα με την εμπλοκή των μαθητών σε ενεργή μάθηση στη διάρκεια των διαλέξεων, το Classtalk επίσης ενίσχυσε τη γενικότερη επικοινωνία στην τάξη (Dufresne et al, 1996).

Το έργο Games-to-Teach του MIT ερευνά την ανάπτυξη εκπαιδευτικών παιχνιδιών επανυξημένης πραγματικότητας (augmented reality). Τα παιχνίδια βασίζονται σε πρόσφατες εξελίξεις στο χώρο των κινητών παιχνιδιών, όπου δεδομένα εξαρτώμενα από τα συμφραζόμενα (context-sensitive) και κοινωνικές αλληλεπιδράσεις χρησιμοποιούνται για να συμπληρώσουν τις αλληλεπιδράσεις στον πραγματικό κόσμο.

Για παράδειγμα, στόχος του παιχνιδιού Περιβαλλοντικοί Πράκτορες (Environmental Detectives) είναι να διδάξει μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και πρωτοετείς φοιτητές τις δεξιότητες της περιβαλλοντικής έρευνας χρησιμοποιώντας ένα προσομοιωμένο περιβαλλοντολογικό πρόβλημα. Σε συνεργασία με μηχανικούς περιβάλλοντος κατασκευάστηκε ένα σενάριο για τη διάχυση της τοξικής ουσίας τρι-χλωρο-αιθυλένιο, που μολύνει το νερό της γης και έχει μέτριες μακροχρόνιες επιπτώσεις υγείας. Το παιχνίδι περιλαμβάνει λειτουργίες για τη συλλογή βασικών και δευτερογενών δεδομένων (ακατέργαστα δειγματοληπτικά δεδομένα για τα επίπεδα μόλυνσης, συνεντεύξεις με "εικονικούς εμπειρογνώμονες", κλπ). Το παιχνίδι είναι βασισμένο στη θέση του χρήστη, με τις "εικονικές" δραστηριότητες να διατίθενται μόνο σε συγκεκριμένες "φυσικές" θέσεις που εντοπίζονται μέσω τεχνολογίας GPS. Η διεπαφή χρήσης βασίζεται κυρίως σε ένα χάρτη, και οι μαθητές συνεργάζονται σε ζευγάρια για να πλοηγηθούν στο φυσικό χώρο και να φτάσουν στη ζητούμενη εικονική πληροφορία. Στόχος του παιχνιδιού είναι να ανακαλύψουν την πηγή της μόλυνσης και να ετοιμάσουν ένα κατάλληλο πλάνο αντιμετώπισης. Οι μαθητές πρέπει να αξιολογήσουν την κρισιμότητα της κατάστασης, να εξασφαλίσουν συνεντεύξεις ή να ανοίξουν ένα πηγάδι για να πάρουν δείγματα νερού, μιμούμενοι πραγματικά διλήμματα που προκύπτουν σε περιβαλλοντικές έρευνες (Klopfer et al, 2002).

Έχουν πραγματοποιηθεί πέντε πειραματικές δοκιμές, με διάρκεια παιχνιδιού μεταξύ 90 λεπτών και δύο ωρών. Οι περισσότερες ομάδες κατάφεραν είτε να εντοπίσουν τη γενική περιοχή που είχε μολυνθεί από την τοξική ουσία, ή να καταστρώσουν κάποιες βασικές στρατηγικές αντιμετώπισης, αλλά λίγες ομάδες κατέληξαν σε πλήρεις και αποτελεσματικές λύσεις. Οι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είχαν ιδιαίτερες δυσκολίες με την ευαισθησία (sensitivity) της έρευνας, γεγονός που φανερώνει την ανάγκη ενσωμάτωσης ενός καλύτερου συστήματος βοήθειας. Οι αντιδράσεις των μαθητών ήταν θετικές σχετικά με την ερευνητική εμπειρία και με τη χρήση της τεχνολογίας. Οι ερευνητές έχουν κατασκευάσει ένα πακέτο εργαλείων για την υλοποίηση προσαρμοσμένων σεναρίων που διατίθεται στην ιστοσελίδα <http://www.educationarcadeorg/gtt/Hand-held/Intro.htm>.

Το Περιβάλλον Δάσος (Ambient Wood) εστιάζει στη σύζευξη της φυσικής και ψηφιακής αλληλεπίδρασης. Η ψηφιακή πληροφορία συνδυάζεται με πρωτότυπες διατάξεις ηλεκτρονικών αντικειμένων, παρέχοντας εναλλακτικές, πιο διαισθητικές μορφές αλληλεπίδρασης, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει την αντιμετάθεση γνωστών ενεργειών με άγνωστες επιπτώσεις, γεγονός που ενθαρρύνει τα παιδιά να συλλογιστούν σε υψηλότερα επίπεδα αφαίρεσης. Η εμπειρία σχεδιάστηκε για παιδιά ηλικίας 10-12 ετών. Μια σειρά δραστηριοτήτων σχεδιάστηκε γύρω από το θέμα της φύσης, με έμφαση στα φυτά και τα ζώα στις διαφορετικές "γειτονιές" του δάσους, και τις μεταξύ τους

σχέσεις. Ένα ξέφωτο και μια δενδρόφυτη περιοχή επιλέχθηκαν, καθώς έχουν διαφορετικές κατανομές οργανισμών και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ τους (Rogers et al, 2002).

Η μαθησιακή εμπειρία περιλαμβάνει τρία στάδια:

- α) εξερεύνηση και ανακάλυψη: ζεύγη παιδιών με ένα PDA εξερευνούν τους δυο οικισμούς. Επιπρόσθετα σε ότι παρατηρούν γύρω τους, μπορούν να βρουν επιπλέον πληροφορίες για διαδικασίες ανάπτυξης, τροφικές συμπεριφορές, εξαρτήσεις οργανισμών, κλπ. Το PDA παρέχει πληροφορίες είτε ως αντίδραση σε μετρήσεις υγρασίας και φωτός σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία, ή με αφορμή τη φυσική εμπειρία των παιδιών στη συγκεκριμένη θέση. Στη δεύτερη περίπτωση τα παιδιά ακούν πρώτα έναν ήχο που παίζεται σε ασύρματα μεγάφωνα που είναι κρυμμένα στον οικισμό, και ακολουθείται από μια ιστορία που ακούν και την εμφάνιση σχετικών εικόνων και πληροφοριών στην οθόνη. Ένα ειδικό "περισκόπιο" είναι τοποθετημένο στο δάσος, όπου τα παιδιά μπορούν να συλλέξουν επιπλέον πληροφορίες για "κρυφές" διεργασίες, όπως η συμπεριφορά μικροσκοπικών εντόμων.
- β) συλλογισμός, σύνθεση και κατασκευή υποθέσεων: μετά την εξερεύνηση τα παιδιά συγκεντρώνονται σε ένα "κρησφύγετο" με διάταξη σχολικής τάξης, όπου χρησιμοποιούν μια οθόνη για να μοιραστούν τις μετρήσεις τους και να σκεφτούν συλλογικά τα ευρήματα και τις εμπειρίες τους. Υπάρχει επίσης ένας χώρος όπου μπορούν να αναπαραστήσουν τον οικισμό που επισκέφτηκαν, χρησιμοποιώντας χάρτινα σύμβολα για να παραστήσουν τις διαφορετικές οντότητες, ενώ ένας υπολογιστής παρέχει ανάδραση κατά την εξέταση των υποθέσεών τους για διαφορετικούς συνδυασμούς οργανισμών.
- γ) κατασκευή υποθέσεων και πειραματισμός: τα παιδιά επιστρέφουν στο δάσος για να παρατηρήσουν πειράματα όπου είτε νέοι οργανισμοί, ή διαφορετικά επίπεδα υγρασίας και φωτός έχουν εισαχθεί στον οικισμό. Τα παιδιά προσπαθούν να προβλέψουν τα αποτελέσματα, και μπορούν να χρησιμοποιήσουν το περισκόπιο για να λάβουν ανάδραση και απαντήσεις στις υποθέσεις τους με τη μορφή απεικόνισης σε κινούμενα σχέδια.

Ένα παρόμοιο έργο έχει στόχο τη μάθηση γύρω από τις φυσικές επιστήμες σε παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, και συγκεκριμένα τα διαφορετικά είδη πεταλούδας σε μια ορισμένη περιοχή (Chen et al, 2004). Το έργο βασίζεται στις αρχές της ανεξάρτητης μάθησης - η παροχή κατάλληλων κινητών εργαλείων βοηθά τους μαθητές να γίνουν αυτόνομοι, με ανεπτυγμένα προσωπικά κίνητρα, και ανεξάρτητοι. Το σύστημα κάνει χρήση ασύρματου ad-hoc δικτύου και αποτελείται από ένα φορητό υπολογιστή για το δάσκαλο με WiFi ασύρματη κάρτα τοπικού δικτύου, το οποίο παίζει το ρόλο ενός τοπικού server. Οι μαθητές έχουν PDA με ασύρματες κάρτες δικτύου επίσης, και μικρού μεγέθους

κάμερες CCD. Το σύστημα περιλαμβάνει μια βάση δεδομένων με διαφορετικά είδη πεταλούδας, που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με ένα σύστημα ανάκλησης εικόνων με βάση το περιεχόμενο. Επίσης, το σύστημα περιλαμβάνει μια εφαρμογή online ημερολογιακών εγγραφών. Οι μαθητές "επισκέπτονται" μια "φάρμα πεταλούδων", όπου μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κάμερα του PDA τους για να φωτογραφίσουν τις πεταλούδες που παρατηρούν. Χρησιμοποιώντας τις φωτογραφίες, μπορούν μετά να στείλουν ερωτήσεις στη βάση δεδομένων, η οποία εντοπίζει τις εγγραφές που ταιριάζουν με τη φωτογραφία. Οι μαθητές στη συνέχεια αποφασίζουν ποια είναι η πιο πιθανή απάντηση, και η βάση δεδομένων κρίνει την απάντησή τους βάσει ομοιότητας περιεχομένου εικόνας. Οι μαθητές στη συνέχεια παίρνουν την τελική απόφαση την οποία καταγράφουν στο ημερολόγιό τους μαζί με τις σημειώσεις τους από την όλη εμπειρία, και τα στέλνουν στο δάσκαλο, ο οποίος με τη σειρά του στέλνει σχόλια στους μαθητές μέσω του PDA τους.

Το μουσείο Tate Modern στο Λονδίνο έθεσε σε λειτουργία μία αλληλεπιδραστική, οπτικοακουστική περιήγηση τον Ιούλιο του 2002 (Proctor & Burton, 2003). Μια υλοποίηση σε ασύρματο δίκτυο επιτρέπει στους επισκέπτες να χρησιμοποιούν ένα iPAQ 3850 PocketPC για να δουν βίντεο και εικόνες, να ακούσουν σχόλια εμπειρογνομόνων και να αξιοποιήσουν περισσότερο την εμπειρία τους απαντώντας μια σειρά ερωτήσεων, ή αναμειγνύοντας μια συλλογή κομματιών ήχου για να δημιουργήσουν το δικό τους soundtrack για ένα έργο τέχνης. Σε μία αρχική περιήγηση συμμετείχαν 852 επισκέπτες. Μέσω αξιολογήσεων και ομάδων εστίασης (focus groups), οι επισκέπτες ανέφεραν την ικανοποίησή τους για την περιήγηση και τις υπηρεσίες που παρείχε. Ο μέσος επισκέπτης πέρασε περίπου 55 λεπτά στην περιήγηση, και πάνω από 70% δήλωσαν ότι πέρασαν περισσότερο χρόνο απ' ό,τι αν δεν υπήρχε η περιήγηση πολυμέσων.

Σε ένα ερευνητικό έργο στη Χιλή, χρησιμοποιούνται κινητές συσκευές για να ενθαρρύνουν την πρόσωπο-με-πρόσωπο επικοινωνία, συνεργασία και μάθηση μεταξύ μαθητών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Zurita et al, 2003; Cortez et al, 2004; Zurita & Nussbaum, 2004). Στα πλαίσια αυτής της έρευνας έχει αναπτυχθεί μία γενική αρχιτεκτονική για συνεργατική ΜΚΣ (Mobile Computer Supported Collaborative Learning – MCSCCL). Η αρχιτεκτονική αυτή χρησιμοποιεί ένα κινητό ad-hoc δίκτυο, μέσω του οποίου οι κινητές συσκευές των μαθητών επικοινωνούν μεταξύ τους μόνο (peer-to-peer), και δεν έχουν πρόσβαση ούτε στο διαδίκτυο αλλά ούτε και σε τοπικά δίκτυα. Το σύστημα έτσι υλοποιείται χωρίς εξαρτήσεις από άλλη υποδομή υλικού. Οι δραστηριότητες MCSCCL διαμοιράζονται μέσω της κινητής συσκευής του δασκάλου (σε αυτή την περίπτωση Pocket PC). Ο δάσκαλος πρώτα κατεβάζει τη δραστηριότητα από το διαδικτυακό χώρο του έργου, και έπειτα τη μεταδίδει στους μαθητές μέσω της αρχιτεκτονικής που περιγράφεται παραπάνω. Αφού ο

δάσκαλος ξεκινήσει τη δραστηριότητα, οι μαθητές αυτόματα μοιράζονται σε ομάδες συνεργασίας τριών έως πέντε ατόμων. Όταν ολοκληρωθεί η δραστηριότητα η συσκευή του δασκάλου συλλέγει τις εργασίες των μαθητών, που μπορούν στη συνέχεια να μεταφερθούν στον υπολογιστή του σχολείου για περαιτέρω ανάλυση.

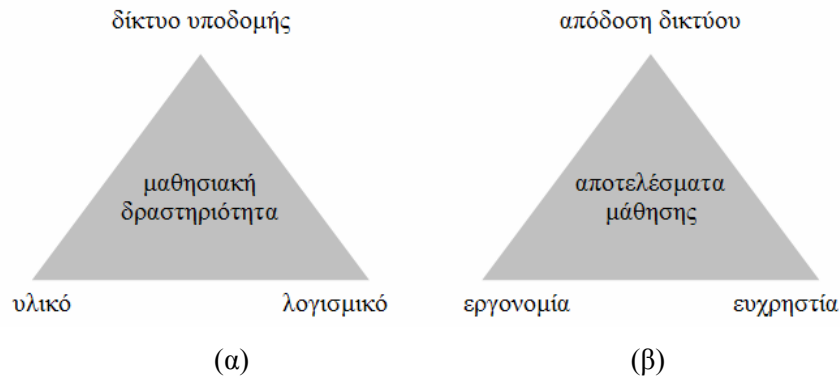
Τέλος, μια μελέτη που περιλαμβάνει 150 δασκάλους σε 30 σχολεία στη Μεγάλη Βρετανία εξετάζει τη χρήση κινητών υπολογιστών από δασκάλους, σχολικούς διευθυντές και ανώτερους διοικητικούς υπαλλήλους (Perry, 2003). Η μελέτη εστιάζει στη διαχείριση του φόρτου εργασίας των δασκάλων και στην υποστήριξη της διδασκαλίας και μάθησης. Μερικά από τα χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών αποδεικνύονται ιδιαίτερα αποδεκτά, όπως το μικρό μέγεθος και η μεγαλύτερη διάρκεια μπαταρίας των φορητών υπολογιστών (laptop), και οι αποθηκευτικές ικανότητες, η χαμηλή τιμή και η ευκολία συγχρονισμού δεδομένων με άλλες συσκευές, των PDA.

14.4 Σχεδιασμός Εφαρμογών για Συνεργατική Μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών

Ο σχεδιασμός εφαρμογών για συνεργατική μάθηση μέσω κινητών συσκευών περιλαμβάνει μια σειρά από παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Για παράδειγμα, με δεδομένο το ρυθμό εξέλιξης της τεχνολογίας και την ασυμβατότητα που υπάρχει σήμερα (μεταξύ συσκευών, λειτουργικών συστημάτων και εφαρμογών, κλπ), είναι πολύ σημαντική η επιλογή των κατάλληλων τεχνολογιών.

Βασικές Διαστάσεις για το Σχεδιασμό Περιβαλλόντων Συνεργατικής ΜΚΣ

1. δομή των μαθησιακών δραστηριοτήτων που πρόκειται να υποστηριχθούν
2. επιλογή δικτύου υποδομής (network infrastructure),
3. επιλογή του υλικού (κινητές συσκευές, τεχνολογίες, κλπ)
4. σχεδίαση του λογισμικού



Σχήμα 14.1 Οι Διαστάσεις (α) Σχεδιασμού, και (β) Αξιολόγησης των Εφαρμογών Συνεργατικής ΜΚΣ

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 14.1, η επιλογή δικτύου υποδομής, υλικού και λογισμικού είναι αλληλοεξαρτώμενες και συνυφασμένες με τη σχεδίαση των μαθησιακών δραστηριοτήτων.

Η σχεδίαση των μαθησιακών δραστηριοτήτων για εφαρμογές συνεργατικής κινητής μάθησης υπόκειται στις ίδιες βασικές αρχές όπως οι γενικότερες εφαρμογές συνεργατικής μάθησης. (περισσότερες λεπτομέρειες και αναφορά σε άλλα κεφάλαια του βιβλίου). Η βασική συμβουλή εδώ είναι "σχεδιάστε για τη μάθηση και όχι για τη χρήση της τεχνολογίας". Συχνά (κινητές) συσκευές υιοθετούνται στη μαθησιακή/διδακτική διαδικασία χωρίς να προσθέτουν και χωρίς να βελτιώνουν τη μαθησιακή εμπειρία. Εκείνο που πρέπει να θυμάται πάντα ο σχεδιαστής είναι ότι η χρήση της τεχνολογίας δεν είναι αυτοσκοπός, αλλά ένα μέσο που καθιστά εφικτές δραστηριότητες που είναι αδύνατον να εκτελεστούν με άλλο τρόπο, ή που βελτιώνει την απόδοση του μαθητή ή και της ομάδας. Είναι δυνατόν η χρήση των κινητών συσκευών να είναι κατάλληλη για ένα μέρος της δραστηριότητας μόνο, ενώ άλλα μέρη της δραστηριότητας να υποστηρίζονται καλύτερα από άλλα είδη τεχνολογιών – ή και από καμία τεχνολογία!

Σε ότι αφορά στα δίκτυα υποδομής η σχεδίαση πρέπει να λάβει υπ' όψη την υποδομή δικτύων επικοινωνίας και την υποδομή για εφαρμογές που αποκρίνονται με βάση τη θέση του χρήστη (positioning systems). Τα διαθέσιμα δίκτυα επικοινωνίας περιλαμβάνουν δορυφορικά δίκτυα, δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, ασύρματα τοπικά δίκτυα, και ad hoc προσωπικά δίκτυα. Η επιλογή του δικτύου θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψη μια σειρά παραμέτρων όπως: ο αριθμός των χρηστών, η ακτίνα σύνδεσης (range), οι ανάγκες συνδεσιμότητας και πρόσβασης σε δεδομένα, ο τόπος/χώρος χρήσης, η παρουσία άλλων συσκευών που μπορεί να δημιουργούν "θόρυβο", οι ανάγκες

ασφάλειας, το κόστος για τον παροχέα ή και για τον χρήστη, και η τοπολογία του δικτύου.

Οι διαθέσιμες τεχνολογίες positioning περιλαμβάνουν υπέρυθρες ακτίνες (infrared), λύσεις δικτύου όπως Bluetooth, WiFi και ultra wide band, συστήματα ραδιοσυχνότητας όπως GPS και RFID (Radio Frequency Identification tags), και υβριδικά συστήματα ραδιοσυχνότητας, π.χ. που κάνουν χρήση υπερήχων (Dempsey, 2003). Η επιλογή τεχνολογίας positioning θα πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπ' όψη κυρίως: τις ανάγκες ακριβείας θέσεως (π.χ. διαφορετικές ανάγκες για χρήση σε εσωτερικό χώρο ή σε εξωτερικό), τις ανάγκες συνεχούς παρακολούθησης της θέσης του χρήστη (real time positioning), και το αν η ενημέρωση θέσης γίνεται αυτόματα ή κατόπιν δήλωσης της θέσης από το χρήστη.

Αναφορικά με το υλικό οι διαθέσιμες επιλογές περιλαμβάνουν υπολογιστές laptop/notebook, tablets, personal digital assistants (PDAs), και κινητά τηλέφωνα (συμβατικά ή smart phones). Η επιλογή ενός είδους συσκευής εξαρτάται από τις ανάγκες για υπολογιστική δύναμη (processing power), για διάρκεια μπαταρίας, ανθεκτικότητα (robustness), καθώς και από παράγοντες που έχουν να κάνουν με θέματα εργονομίας (π.χ. τη στάση του χρήστη κατά τη χρήση, δηλαδή εάν έχει ελεύθερο ένα ή και τα δύο χέρια, εάν κινείται ή είναι στάσιμος, πόσο βάρος μπορεί να σηκώσει, και άλλα ζητήματα εύκολης μεταφοράς, τον τόπο, χρόνο και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, όπως η θερμοκρασία και ο θόρυβος). Ένα άλλο ζήτημα που πρέπει να εξεταστεί κατά την επιλογή υλικού είναι το μοντέλο διαχείρισης, ιδιαίτερα στην περίπτωση που το υλικό παρέχεται από το εκπαιδευτικό ίδρυμα: θα παράσχουμε ατομικές συσκευές ή συσκευές για ομάδες χρηστών; θα μπορούν οι μαθητές να πάρουν τις συσκευές μαζί τους έξω από το χώρο του σχολείου ή όχι; ποιος θα είναι υπεύθυνος για τυχόν βλάβες; κλπ.

Τέλος, σε ότι αφορά στη σχεδίαση του λογισμικού ο σχεδιαστής έχει να λάβει υπ' όψη ζητήματα σχεδιασμού της διεπιφάνειας χρήσης, του συστήματος βοήθειας, και της αλληλεπίδρασης (Alessi & Trollip, 2001). Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με τη διεπαφή χρήσης πρέπει να θυμόμαστε πάντα ότι σχεδιάζουμε για μικρή οθόνη και περιορισμένη υπολογιστική ισχύ, και συνεπώς η διαμόρφωση του περιεχομένου πρέπει να στοχεύει σε εύκολη ανάγνωση: προσεκτική επιλογή γραμματοσειρών και χρήση bold, italics, κλπ, και κατάλληλη διαρρύθμιση (layout), και γρήγορη παρουσίαση (προσεκτική χρήση γραφικών και άλλων μέσων). Οι Luchini et al. (2004) προτείνουν δύο αρχές σχεδίασης εφαρμογών κινητής μάθησης που βοηθούν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργεί η μικρή οθόνη. Η πρώτη αρχή αφορά στην ανάλυση της δραστηριότητας στα επί μέρους συστατικά της, δηλαδή σε μικρότερες, καλά ορισμένες ενέργειες, και προτείνουν τη σχεδίαση ξεχωριστών

εφαρμογών για κάθε ενέργεια. Με αυτό τον τρόπο, μια σύνθετη δραστηριότητα υποστηρίζεται τμηματικά και αποφεύγεται η χρήση σύνθετων εφαρμογών σε συσκευές με περιορισμένες δυνατότητες. Η δεύτερη αρχή αφορά στην απόδοση πολλαπλών "αρμοδιοτήτων" στα στοιχεία της διεπιφάνειας χρήσης. Για παράδειγμα, αντί της χρήσης ενός διαγράμματος ροής που απλά περιγράφει μια διαδικασία, προτείνουν την προσθήκη λειτουργικότητας για δράση επί των δεδομένων και εννοιών που αυτή η διαδικασία αναπαριστά. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται οικονομία στο χώρο της οθόνης, αφού κάθε στοιχείο της διεπιφάνειας επιτελεί περισσότερες από μια λειτουργίες.

Αναφορικά με το σύστημα βοήθειας πρέπει να θυμόμαστε ότι πρέπει να παρέχουμε εύκολη ανάκαμψη από λάθη και βλάβες, ότι βοήθεια πρέπει να παρέχεται για όλες τις χρήσεις όσο εύκολες και αν φαίνονται, ότι πρέπει να υπάρχει ευδιάκριτος σύνδεσμος για το σύστημα βοήθειας, καθώς και ένας συνοπτικός πίνακας περιεχομένων, και ότι η βοήθεια πρέπει να προσαρμόζεται στις ενέργειες και στο χρήστη.

Αναφορικά με την αλληλεπίδραση πρέπει να θυμόμαστε ότι είναι απαραίτητη η μελέτη των χρηστών, των ενεργειών τους και του περιβάλλοντός τους σε σχέση με τη μαθησιακή δραστηριότητα. Για παράδειγμα, η χρήση "εν κινήσει" σημαίνει περιορισμένες δυνατότητες κύλισης (scrolling), πιθανή χρήση με ένα μόνο χέρι ελεύθερο, πιθανή ανάγκη για "σιωπηλή" χρήση (σε χώρους, για παράδειγμα, όπου ο χρήστης δεν θέλει να ενοχλεί άλλους), και ανάγκη για αυτόματη λήψη επίκαιρων δεδομένων κατά τη σύνδεση (synchronization). Ιδιαίτερα όταν σχεδιάζουμε για παιδιά μικρής ηλικίας πρέπει να θυμόμαστε ότι ίσως έχουν περιορισμένες ικανότητες συντονισμού χεριού και χειρισμού μικρών αντικειμένων, και συνεπώς χρειάζονται εναλλακτικοί ή προσαρμοσμένοι τρόποι αλληλεπίδρασης (π.χ. χρήση μεγαλύτερων κουμπιών). Τέλος, η παροχή ανάδρασης είναι σημαντική ώστε ο χρήστης να γνωρίζει πάντα την κατάσταση του συστήματος και τα αποτελέσματα των ενεργειών του.

Ένα σημαντικό βήμα στη σχεδίαση εφαρμογών συνεργατικής ΜΚΣ (όπως και κάθε άλλης εφαρμογής) είναι η συνεχής αξιολόγηση και βελτίωση/τροποποίηση. Ένα προϊόν δεν πρέπει να τίθεται ποτέ σε ευρεία χρήση χωρίς να αξιολογηθεί πρώτα με χρήστες. Το *Σχήμα 14.1β* παρουσιάζει τις διαστάσεις αξιολόγησης συστημάτων συνεργατικής ΜΚΣ σε αντιστοιχία με τις διαστάσεις σχεδίασης. Τα αποτελέσματα της μαθησιακής δραστηριότητας πρέπει να αξιολογούνται με γνώμονα τους προκαθορισμένους εκπαιδευτικούς στόχους, χρησιμοποιώντας κατάλληλα μέσα αξιολόγησης (ερωτηματολόγια, ασκήσεις, κλπ). Η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται σε σύγκριση με την απόδοση των μαθητών πριν και μετά τη χρήση της εφαρμογής, αλλά και σε σύγκριση με τις επιδόσεις άλλων μαθητών που δεν χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Το δίκτυο υποδομής πρέπει να αξιολογείται με βάση την αξιοπιστία

του, την ασφάλεια, την ποιότητα υπηρεσιών (quality of service), και την αδιάκοπη κάλυψη (seamlessness). Το υλικό πρέπει να αξιολογείται κυρίως ως προς θέματα εργονομίας που περιλαμβάνουν την άνετη χρήση (π.χ. κατάλληλο μέγεθος, μορφή, κλπ) σε σχέση με τις υποστηριζόμενες δραστηριότητες και το περιβάλλον χρήσης. Το λογισμικό πρέπει να αξιολογείται ως προς την ευχρηστία του, και πιο συγκεκριμένα ως προς το πόσο εύκολο είναι να μάθει ο χρήστης να το χρησιμοποιεί (learnability), την απόδοση και αποτελεσματικότητα (performance and effectiveness), την ανοχή λαθών και την εύκολη ανάκαμψη από λάθη (error tolerance and recovery), και την ικανοποίηση του χρήστη (user satisfaction).

Ο Πίνακας 14.3 συνοψίζει μερικά από τα θέματα που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας κατά την ανάπτυξη εφαρμογών συνεργατικής μάθησης μέσω κινητών συσκευών (Vavoula & Karagiannidis, 2005).

Σύνοψη

Η συνεργατική μάθηση μέσω κινητών συσκευών είναι ένας πολύ σημαντικός τομέας έρευνας και ανάπτυξης: μπορεί να προσφέρει νέες μορφές επικοινωνίας, συνεργασίας και μάθησης, που δεν ήταν εφικτές πριν από μερικά χρόνια.

Οι Roschelle & Pea χρησιμοποιούν τον όρο WILDs (Wireless Internet Learning Devices – Ασύρματες Δικτυακές Συσκευές Μάθησης) για να περιγράψουν τις υπάρχουσες και μελλοντικές εφαρμογές της ΜΚΣ, και συνοψίζουν τα χαρακτηριστικά τους ως εξής (Roschelle & Pea, 2002):

- *επαύξηση του φυσικού χώρου με ψηφιακές πληροφορίες*: σε αντίθεση με τις "κλασικές" εφαρμογές συνεργατικής μάθησης μέσω υπολογιστή, οι WILD φέρνουν την ψηφιακή πληροφορία μέσα στο φυσικό χώρο της μάθησης, και όχι τη μάθηση μέσα στον ψηφιακό χώρο του υπολογιστή. Με αυτόν τον τρόπο η φυσική εμπειρία και οι αφηρημένες έννοιες βιώνονται φυσικά και ταυτόχρονα, γεγονός που διευκολύνει την κατανόηση των αφηρημένων εννοιών (Colella et al, 1998; Colella 2000).
- *δυνατότητα αναπαράστασης τόσο του φυσικού όσο και του σημειολογικού χώρου*: ο φυσικός χώρος αναπαρίσταται με μετρήσιμα δεδομένα απόστασης, κατεύθυνσης, κλπ (ύψος, πλάτος και βάθος). Στο σημειολογικό χώρο οι αντίστοιχες αναπαραστάσεις εννοιών είναι δυνατές, αλλά χωρίς μετρήσιμα μεγέθη (π.χ. η αναπαράσταση του πολιτικού συστήματος μιας χώρας με τη χρήση ενός διαγράμματος με τον πρόεδρο, τον πρωθυπουργό, κλπ). Οι αναπαραστάσεις αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την υποστήριξη της συλλογιστικής και της επιχειρηματολογίας, και για τον συντονισμό της προσοχής των μαθητών. Οι WILD επιτρέπουν την κατανομημένη επεξεργασία και κατασκευή αναπαραστάσεων και των δύο χώρων.
- *σύνθεση των ατομικών συνεισφορών των μαθητών*: οι εφαρμογές των WILD επιτρέπουν τη σύνθεση των ατομικών συνεισφορών των μαθητών (π.χ. συστήματα

απόκρισης τάξης), γεγονός που εξασφαλίζει τη συμμετοχή όλων των μαθητών (αφού οι WILD είναι ατομικές), τη γρήγορη ενημέρωση του δασκάλου για την πρόοδο της τάξης, και το αυξημένο ενδιαφέρον που επιφέρει η άμεση συμμετοχή.

- *αλλαγή του ρόλου του δασκάλου*: στην παραδοσιακή τάξη ο δάσκαλος βρίσκεται στο "επίκεντρο", ενώ στην τάξη της "κλασικής" συνεργατικής μάθησης μέσω υπολογιστών έχει το ρόλο του "βοηθού" ή συντονιστή της μαθησιακής διαδικασίας (όπως περιγράφεται αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο). Στην τάξη των WILD ο δάσκαλος μπορεί να έχει το ρόλο του "διευθυντή ορχήστρας", οδηγώντας και συγχρονίζοντας ολόκληρη την ομάδα των μαθητών. Αυτό δίνει στο δάσκαλο τη δυνατότητα να παρακολουθεί την πρόοδο ολόκληρης της τάξης ταυτόχρονα, να ενθαρρύνει και να κατευθύνει εκείνους τους μαθητές που χρειάζονται περισσότερη βοήθεια, κλπ.
- *η εκπαιδευτική δραστηριότητα γίνεται αντικείμενο μελέτης*: οι WILD προσφέρουν τη δυνατότητα καταγραφής των δραστηριοτήτων της μάθησης. Η ανάλυση των δεδομένων αυτών μπορεί να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα αναφορικά με τις ενέργειες των μαθητών και των δασκάλων, και την εκπαιδευτική διαδικασία γενικότερα.

Όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο αυτό, ο τομέας αυτός βρίσκεται ακόμη στην αρχή της εξέλιξής του. Αυτό είναι άλλωστε φυσικό, αφού οι κινητές συσκευές και τεχνολογίες διαδόθηκαν ευρέως (και σε οικονομική τιμή) μόλις τα τελευταία χρόνια. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχουν ακόμη διαθέσιμες πολλές εμπορικές εκπαιδευτικές εφαρμογές. Τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται παραπάνω μπορεί να αλλάξουν καθώς οι WILD εξελίσσονται από τεχνική άποψη. Θα παραμείνουν όμως διαφορετικά από τα χαρακτηριστικά των "κλασικών" εφαρμογών συνεργατικής μάθησης μέσω υπολογιστή, και θα δημιουργήσουν ένα νέο τύπο εφαρμογών στα πλαίσια του "επαυξημένου χώρου δραστηριοτήτων" (augmented activity space).

Με βάση την περιγραφή του κεφαλαίου αυτού, είναι μάλλον φυσιολογικό να περιμένουμε μια ραγδαία εξέλιξη στα περιβάλλοντα συνεργατικής μάθησης μέσω κινητών συσκευών στα αμέσως επόμενα χρόνια, καθώς οι τεχνολογίες θα παρέχουν ολοένα και περισσότερο εύρος με λιγότερο κόστος.

Η πλήρης αξιοποίηση των κινητών τεχνολογιών στη συνεργατική μάθηση δεν αναμένεται πάντως να υλοποιηθεί άμεσα. Ο λόγος είναι ότι η θεωρητική βάση πάνω στην οποία θα στηριχθεί αυτή η ανάπτυξη αναμένεται να χρειαστεί περισσότερο χρόνο για να ωριμάσει. Οι περισσότερες "κλασικές" θεωρίες και μοντέλα μάθησης θεωρούσαν ως δεδομένο για αρκετές δεκαετίες την "παραδοσιακή τάξη": ένας εκπαιδευτής βοηθά πολλούς εκπαιδευόμενους να αποκτήσουν συγκεκριμένη γνώση (μέσω μαθησιακού περιεχομένου, δραστηριοτήτων, κλπ), που μπορεί να αξιολογηθεί με βάση συγκεκριμένα μέσα. Όπως αναφέρουν οι Falk και Dierking, "ότι γνωρίζουμε μέχρι σήμερα αναφορικά με τη μάθηση προέρχεται από μελέτες, είτε σε αίθουσες διδασκαλίας, είτε σε εργαστήρια ψυχολογίας. Κατά συνέπεια, μπορεί να μην αποτελεί την κατάλληλη βάση για τη μάθηση που πραγματοποιείται έξω από τα περιβάλλοντα αυτά" (Falk & Dierking, 2002).

Πολλές από τις θεωρίες αυτές χρειάστηκε να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα που έφερε η κοινωνία της γνώσης, και ιδιαίτερα τα δικτυακά περιβάλλοντα μάθησης. Οι θεωρίες αυτές πρέπει και πάλι να προσεγγιστούν υπό το πρίσμα της μάθησης μέσω κινητών συσκευών, ώστε να υποστούν τις κατάλληλες προσαρμογές. Μέχρι τότε, οι εφαρμογές της συνεργατικής μάθησης μέσω κινητών συσκευών είναι πιθανό να λύνουν πολλά τεχνολογικά προβλήματα, αλλά και δύσκολο να είναι ποιοτικές, από εκπαιδευτική άποψη.

Ερωτήματα και Θέματα για Συζήτηση

1. Πώς ορίζεται η μάθηση μέσω κινητών συσκευών;
2. Γιατί η μάθηση μέσω κινητών συσκευών είναι σημαντική;
3. Ποιες είναι οι τεχνολογίες που αξιοποιεί η μάθηση μέσω κινητών συσκευών;
4. Ποιοι είναι οι λόγοι που καθιστούν τη χρήση των κινητών συσκευών ελκυστική στην εκπαίδευση;
5. Ποια είναι τα διαφορετικά επίπεδα αξιοποίησης των κινητών συσκευών στην εκπαίδευση σήμερα;
6. Δώστε μερικά παραδείγματα συνεργατικής μάθησης μέσω κινητών συσκευών.
7. Τι αλλάζει όταν σχεδιάζουμε μια συνεργατική εκπαιδευτική εφαρμογή για χρήση μέσω κινητών συσκευών;
8. Ποιες είναι οι αρχές σχεδιασμού των συνεργατικών εκπαιδευτικών εφαρμογών που προορίζονται για χρήση μέσω κινητών συσκευών;
9. Τι προβλήματα που μπορεί να δημιουργήσει η χρήση κινητών συσκευών στη συνεργατική μάθηση;
10. Πώς βλέπετε το μέλλον της συνεργατικής μάθησης μέσω κινητών συσκευών;
11. Μπορείτε να προτείνετε κάποιες νέες ιδέες για εφαρμογές συνεργατικής μάθησης μέσω κινητών συσκευών;

.....Section Break (Next Page).....

	Διάσταση	Παραδείγματα	Λίστα ελέγχου	Θέματα αξιολόγησης
δραστη- ριότητα	μαθησιακή δραστηριότητα	ασκήσεις, μάθηση μέσω επίλυσης προβλημάτων (problem-based learning), συστήματα απόκρισης (classroom response), κλπ	μαθησιακοί στόχοι	απόδοση εκπαιδευόμενων
υποδομή	δίκτυο επικοινωνιών	δορυφορικά συστήματα, κινητή τηλεφωνία, WLAN, ειδικά προσωπικά δίκτυα (ad-hoc), κλπ	αριθμός χρηστών, εύρος κάλυψης, συνδεσιμότητα και πρόσβαση σε δεδομένα, χρόνος και τόπος χρήσης, ασφάλεια, κόστος, διαμόρφωση, διαχείριση	αξιοπιστία, ασφάλεια, ποιότητα υπηρεσιών, ομαλή παροχή υπηρεσιών (seamlessness)
	σύστημα αναγνώρισης θέσης (positioning system)	Infrared, Bluetooth, WiFi, Ultra Wide Band, RF (GPS, RFID), Υβριδικά RF, κλπ	ακρίβεια, πραγματικός χρόνος (real- time), αυτοματισμός (automatic vs. user- initiated)	
υλικό	συσκευές	φορητοί υπολογιστές, υπολογιστές tablet, PDAs, smartphones, κλπ	υπολογιστική ισχύς, διάρκεια μπαταρίας, ανθεκτικότητα, εργονομία	εργονομία, ανθεκτικότητα, απόδοση, ακρίβεια, αξιοπιστία, διακριτικότητα (unobtrusiveness)
	αισθητήρες και μετρητές (probes)	αισθητήρες περιβάλλοντος (για φως, άνεμο, ήχο, πίεση, υγρασία, θερμοκρασία, καπνό, κλπ), κίνησης (κίνηση, αφή, ταχύτητα, κίνηση ματιών, κλπ), σώματος (καρδιακός σφυγμός, πίεση αίματος, ECG (ηλεκτροκαρδιογράφημα), EEG (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα), κλπ	απαιτήσεις περιβάλλοντος (required context attributes)	

	Διάσταση	Παραδείγματα	Λίστα ελέγχου	Θέματα αξιολόγησης
λογισμικό	διεπαφή χρήσης	βασισμένη σε χάρτες (map-based), μενού, ήχο, κείμενο, κλπ	ενημέρωση για την κατάσταση του συστήματος (system status visibility), σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο, έλεγχος από το χρήστη, συνέπεια, πρότυπα, μείωση λαθών, ευελιξία, αισθητική, κλπ	ευχρηστία: ευκολία μάθησης, απόδοση, ανοχή σε λάθη, ικανοποίηση χρήστη
	σύστημα βοήθειας	εκπαιδευτικά συστήματα (tutorials), λίστες συνηθισμένων ερωτήσεων (FAQ), συχνά προβλήματα (troubleshooting), υπερμεσικό υλικό, κλπ	περιεχόμενο, δομή, παρουσίαση, προσαρμογή, κλπ	
	αλληλεπίδραση	διεπαφή μέσω ομιλίας, γραφής, κλπ	απαιτήσεις χρηστών, ιδιωτικότητα, κατοχή, περιβάλλον χρήσης (context of use)	

Πίνακας 14.3 Μερικά Θέματα Σχεδιασμού Εφαρμογών Μάθησης μέσω Κινητών Συσκευών