

## Εικονικό Μουσείο STEM

Παιδαγωγικός οδηγός για τα  
εικονικά μουσεία και τα οφέλη τους  
για τους τομείς STEM

## Περιεχόμενα

<b>Μέρος 1: Εισαγωγή στα εικονικά μουσεία και τα θεωρητικά εκπαιδευτικά πλεονεκτήματα .....</b>	<b>3</b>
Εισαγωγή στο έργο: τα εικονικά μουσεία ως εργαλείο μάθησης και τα οφέλη τους για την εκπαίδευση .....	3
Πώς η τεχνολογία μπορεί να διαμορφώσει την ενεργό συμμετοχή και τη δια βίου μάθηση στην εκπαίδευση των επιστημών STEM .....	6
<b>Μέρος 2: Υφιστάμενα πειράματα και χρήσεις εικονικών μουσείων ή μαθησιακών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση.....</b>	<b>12</b>
Τα εικονικά μουσεία ως εργαλείο μάθησης: πώς τα εικονικά περιβάλλοντα βοηθούν στη βελτίωση της εμπλοκής και της ενεργού συμμετοχής των μαθητών	12
Εικονικά μουσεία σε όλη την Ευρώπη .....	17
Η προστιθέμενη αξία εικονικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.....	24
<b>Μέρος 3: Πιθανές εφαρμογές των εικονικών μουσείων στην εκπαίδευση των επιστημών STEM.....</b>	<b>28</b>
Η συμβολή των Εικονικών Μαθησιακών Περιβαλλόντων στη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών στην εκπαίδευση STEM .....	28
Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ως στήριγμα των εκπαιδευτικών αναγκών και των έκτακτων περιπτώσεων .....	32
Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ως εργαλείο μάθησης για όλους τους μαθητές .....	38
Προσέγγιση χωρίς αποκλεισμούς των εικονικών μουσείων για μαθητές με Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες .....	43
<b>Μέρος 4: Συνεντεύξεις ειδικών.....</b>	<b>50</b>
<b>Μέρος 5: Βέλτιστες πρακτικές .....</b>	<b>57</b>
<b>Βιβλιογραφικές Αναφορές.....</b>	<b>65</b>

## Μέρος 1: Εισαγωγή στα εικονικά μουσεία και τα θεωρητικά εκπαιδευτικά πλεονεκτήματα

### Εισαγωγή στο έργο: τα εικονικά μουσεία ως εργαλείο μάθησης και τα οφέλη τους για την εκπαίδευση

Τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα δοκιμών του PISA (Διεθνές Πρόγραμμα Αξιολόγησης Μαθητών) το 2018 έδειξαν ότι οι μαθητές, στη συντριπτική πλειοψηφία των ευρωπαϊκών χωρών, αντιμετωπίζουν συνεχείς δυσκολίες στα μαθήματα των επιστημών STEM. Η κακή επίδοση των μαθητών στα μαθηματικά ήταν σταθερή εδώ και χρόνια και τώρα μάλιστα έχει αυξηθεί και στις φυσικές επιστήμες. Δεδομένης της επιμονής αυτών των ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων, η παραδειγματική αλλαγή στον τρόπο διδασκαλίας αυτών των μαθημάτων είναι απολύτως αναγκαία. Πρέπει να κατανοήσουμε τους παράγοντες που συμβάλλουν στην έλλειψη κινήτρων των μαθητών σε αυτούς τους τομείς και να αναπτύξουμε εργαλεία που θα βοηθήσουν στην καταπολέμηση της αρνητικής στάσης που έχουν απέναντί τους. Τα μαθήματα επιστημών STEM εκλαμβάνονται από τους μαθητές ως δύσκολα και πολύ αφηρημένα, γεγονός που κάνει πολλούς μαθητές να τα θεωρούν ως «χαμένα υπόθεση». Αυτή η αντίληψη υιοθετείται κυρίως από μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες και αποτυχίες στο σχολείο. Γι' αυτό είναι απαραίτητο τα μαθήματα των επιστημών STEM να γίνουν πιο σαφή και ξεκάθαρα για τους μαθητές και το κλειδί σε αυτό ίσως να βρίσκεται στη μεγαλύτερη διαδραστικότητα και στο συνδυασμό της διδασκαλίας με το παιχνίδι. Η ανάπτυξη στρατηγικών για τη συμμετοχή και συμπερίληψη όλων των μαθητών, που ταυτόχρονα να προσαρμόζονται στους μαθησιακούς ρυθμούς, έγινε ακόμη πιο επείγουσα στο πλαίσιο των μέτρων για τον περιορισμό της κυκλοφορίας των πολιτών που επιβλήθηκαν λόγω του COVID-19. Οι μαθητές που αντιμετώπιζαν ήδη μαθησιακές δυσκολίες δέχτηκαν τη μεγαλύτερη επιρροή καθώς ήταν πλέον πιο δύσκολο για τους εκπαιδευτικούς να έχουν την απαραίτητη ανατροφοδότηση αλλά και να προσαρμόσουν τη διδασκαλία στο συγκεκριμένο ρυθμό και τις ανάγκες του κάθε μαθητή. Οι εκπαιδευτικοί κατέβαλαν μεγάλη προσπάθεια για να κάνουν τα μαθήματα πιο ελκυστικά και διαδραστικά,

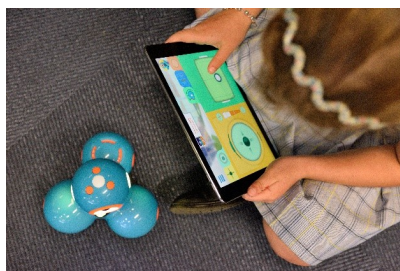
δίνοντας παράλληλα περισσότερη αυτονομία στους μαθητές, για να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο αποχώρησής τους από τα εικονικά μαθήματα. Το έργο έγινε αρκετά περίπλοκο, λαμβάνοντας υπόψη την έλλειψη εργαλείων που είχαν στη διάθεσή τους. Σε αυτό το πλαίσιο, προέκυψε η ανάγκη δημιουργίας ενός εργαλείου που θα επέτρεπε μεγαλύτερη αυτονομία και αλληλεπίδραση στη μάθηση. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, το παρόν έργο στοχεύει στη δημιουργία του πρώτου εικονικού μουσείου επιστημών STEM, σε επίπεδο δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και που θα προωθεί την εκπαίδευση χωρίς αποκλεισμούς, ενώ θα είναι προσβάσιμο μέσω οποιουδήποτε προγράμματος περιήγησης στο διαδίκτυο (χωρίς να περιορίζεται στην εικονική πραγματικότητα), διασφαλίζοντας ότι ο καθένας μπορεί να έχει πρόσβαση.

Όπως υποστηρίζουν οι Ribeiro, A. και Silva, B. (2009), η εξέλιξη της τεχνολογίας και συγκεκριμένα η εξέλιξη και ο εκδημοκρατισμός της πρόσβασης στο διαδίκτυο εισήγαγαν, στο τέλος του 20ού αιώνα, νέες μορφές επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων και μεταξύ ανθρώπων και θεσμών.

Ένα εικονικό μουσείο είναι μια αναδυόμενη ιδέα που μπορεί να αποτελέσει τη βάση για φιλόδοξα εκπαιδευτικά έργα. «Ένα εικονικό μουσείο είναι μια ψηφιακή οντότητα που βασίζεται στα χαρακτηριστικά ενός μουσείου, προκειμένου να συμπληρώσει, να ενισχύσει ή να βελτιώσει την εμπειρία του μουσείου μέσω της εξατομίκευσης, της διαδραστικότητας και του πλούσιου περιεχομένου» (VIMM, 2018). Ο Bernard Deloche (2001) διερευνά τη γενική ιδέα του μουσείου ως ένα προνομιακό μέρος για την ανάπτυξη αισθητηριακών εμπειριών. Αυτή η έννοια μπορεί να αξιοποιηθεί προσφέροντας σημαντικά οφέλη στην εκπαίδευση. Η χρήση διαδραστικών στοιχείων, που εμπλέκουν τον επισκέπτη, είναι και η μεγάλη δυνατότητα των εικονικών μουσείων. Για τους Pallokas, I. και Kekkeris, G. (2008), το πλεονέκτημα της ψηφιακής υποστήριξης είναι η δυνατότητα συνάθροισης αρκετών τύπων γλωσσών (κείμενα, ήχοι, στατικές και δυναμικές εικόνες). Αυτή η μεθοδολογία μπορεί να κριθεί κατάλληλη για τον τομέα της εκπαίδευσης, ειδικά όταν αναζητούνται νέες μέθοδοι διδασκαλίας για να αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές μεθόδους. Επομένως, διερευνώνται νέες στρατηγικές εκπαίδευσης και εκτιμώνται οι ολοκληρωμένες μαθησιακές προσεγγίσεις. Το κίνητρο αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα για την επιτυχία των μαθητών στο σχολείο, και συνεπώς η χρήση

τεχνολογιών, που σήμερα αποτελούν το βασικό τους πολιτισμικό σημείο αναφοράς, μπορεί να συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην αφύπνιση του ενθουσιασμού τους για μάθηση. Ένα μουσείο μπορεί να εκληφθεί ως κέντρο εκπαίδευσης και κατάρτισης, λόγω των ζωντανών, φυσικών και οπτικών υλικών που διαθέτει. Η χρήση των μουσείων για εκπαιδευτικούς σκοπούς περιλαμβάνει τη συνέργεια μεταξύ της εκπαιδευτικής διαδικασίας, της διδασκαλίας, της μουσειακής τέχνης και της ψυχολογίας. Τα εικονικά μουσεία είναι γνωστά για τα επικοινωνιακά, εκπαιδευτικά, αισθητικά και παρακινητικά χαρακτηριστικά τους. Σύμφωνα με τους Pallokas, I. και Kekkeris, G. (2008), ένα εικονικό μουσείο είναι ένας τύπος ιστοτόπου, όπου μπορούν να παρατηρηθούν αντικείμενα τέχνης, ιστορικά εκθέματα, συλλογές ή εκθέσεις, προσφέροντας την ευκαιρία δημιουργίας μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας σε μια ειδικά σχεδιασμένη πλατφόρμα. Ένα μουσείο βασισμένο σε διαδικτυακές τεχνολογίες ξεπερνά τα παραδοσιακά μουσεία στα υψηλότερα επίπεδα φυσικής ασφάλειας, συντήρησης και άλλων διαδικασιών επίλυσης προβλημάτων.

Ένα εικονικό μουσείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια τάξη, με τον εκπαιδευτικό να καθοδηγεί τους μαθητές στα πιο συναφή σημεία, αλλά είναι επίσης σημαντικό οι μαθητές να κάνουν την εικονική επίσκεψη οι ίδιοι, έτσι ώστε να διερευνήσουν και να αναλύσουν αυτά που τους ενδιαφέρουν περισσότερο. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να ετοιμάσει έναν οδηγό που θα βοηθήσει τους μαθητές να πλοηγηθούν στο εικονικό μουσείο, έτσι ώστε να μπορούν να εντοπίσουν τα σημεία στα οποία πρέπει να δώσουν μεγαλύτερη προσοχή. Είναι επίσης σημαντικό να μπορέσει να καταλάβει ο εκπαιδευτικός τι τράβηξε την προσοχή των μαθητών εξ αρχής. Οι μαθητές έχουν την



Πηγή: <https://unsplash.com/>

ευκαιρία να επισκεφθούν συλλογές και να μάθουν περισσότερα γι' αυτές, να ανταλλάξουν ιδέες και να μοιραστούν κοινές εμπειρίες σε ένα ευχάριστο περιβάλλον που μοιάζει με παιχνίδι.

Συνεπώς, γίνεται προφανές ότι τα εικονικά μουσεία αποτελούν ένα λειτουργικό κέντρο επικοινωνίας. Δηλαδή δίνουν την ευκαιρία στον καθένα να αποκτήσει νέες γνώσεις και δεξιότητες.

## Πώς η τεχνολογία μπορεί να διαμορφώσει την ενεργό συμμετοχή και τη δια βίου μάθηση στην εκπαίδευση των επιστημών STEM

Η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να θεωρηθεί ως θεμελιώδες στοιχείο των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM). Συμβάλλει στην εφαρμογή και το σχεδιασμό της διδασκαλίας των επιστημών STEM με διάφορους τρόπους. Τα δύο ακόλουθα περιγράμματα αναλύονται περαιτέρω όταν εξετάζεται η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση των επιστημών STEM: 1. Η ένταξη και άμεση ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη διδασκαλία των επιστημών STEM και 2. Η χρήση της τεχνολογίας ως εργαλείο ή μέσο εφαρμογής για τον εμπλουτισμό της διδασκαλίας των επιστημών STEM. Όταν η τεχνολογία ενσωματώνεται στις Φυσικές Επιστήμες, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά, οι μαθητές χρησιμοποιούν τεχνολογικά μέσα ως μια απαιτητική και δημιουργική μέθοδο για να βρουν λύσεις σε διάφορα προβλήματα. Ως εκ τούτου, η χρήση της τεχνολογίας δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες δημιουργικής σκέψης, επίλυσης προβλημάτων και να γίνουν πιο καινοτόμοι, διαμορφώνοντας ταυτόχρονα την ενεργό συμμετοχή και τη δια βίου μάθηση στην εκπαίδευση των επιστημών STEM. Οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν σε κόσμους εικονικής πραγματικότητας ή προσομοιώσεις μέσω της χρήσης πολλών τεχνολογικών εφαρμογών. Επιπλέον, η εκπαίδευση που βασίζεται στην τεχνολογία βοηθά τους μαθητές να προοδεύσουν σε συγκεκριμένες μορφές γραμματισμού και δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, οι κοινωνικές δεξιότητες και η επίλυση προβλημάτων, καθώς και ο τεχνολογικός γραμματισμός (Dogan & Robin, 2015).

Ο βαθμός στον οποίο οι διαφορετικές τεχνολογίες ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται με σύνθετες έννοιες, τους βοηθά να αποκτήσουν βαθιές γνώσεις στις επιστήμες STEM. Επιπλέον, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η αποτελεσματική χρήση και ενσωμάτωση της τεχνολογίας είναι απαραίτητη για τη βελτίωση της εκπαίδευσης των STEM, και αυτό είναι θεμελιώδες για τη περαιτέρω βελτίωση του προγράμματος διδασκαλίας και των αποτελεσμάτων των μαθητών. Η τεχνολογία επιτρέπει τον δημιουργικό, στοχευμένο και ευέλικτο τρόπο σκέψης καθώς και την απόκτηση γνώσεων μέσα στην τάξη ενώ διευρύνει επίσης την «εμβέλεια» των εκπαιδευτικών ευκαιριών που δίνονται στους μαθητές. Η ταχεία ανάπτυξη της

τεχνολογίας και η εξέλιξη της εφαρμογής της αυξάνει τις δυνατότητες χρήσης της εκπαιδευτικής τεχνολογίας για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων στα μαθήματα των επιστημών STEM. Στην πραγματικότητα, οι μαθητές του 21<sup>ου</sup> αιώνα καλούνται να θέσουν μαθησιακούς στόχους, κάτι που θα τους βοηθήσει να έχουν μεγαλύτερη επίγνωση όσον αφορά τη μάθηση που αναμένουν να βιώσουν. Αυτή η ευαισθητοποίηση βοηθά τους μαθητές να είναι πιο αφοσιωμένοι, ειδικά όταν περιλαμβάνονται διαφορετικές και εκσυγχρονισμένες μέθοδοι διδασκαλίας, όπως η διαδικτυακή διαδραστική μάθηση, τα εργαλεία προσομοίωσης, τα εργαλεία επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας και τα βιντεοπαιχνίδια. (Vahidy, 2019).

### **Η διαμόρφωση της ενεργού συμμετοχής και της δια βίου μάθησης στα μαθήματα επιστημών STEM**

Το υψηλό ποσοστό των μαθητών που αποτυγχάνουν σε μαθήματα όπως τα μαθηματικά και οι φυσικές επιστήμες (PISA, 2018) προτείνει τη δημιουργία εκσυγχρονισμένων χώρων όπου οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να μάθουν και να απολαύσουν τα μαθήματα των επιστημών STEM. Αυτή η δημιουργία θα εισάγει σταδιακά τις σχετικές προσεγγίσεις των STEM, εκθέτοντας τους μαθητές στην ορολογία, τις έννοιες και τις εμπειρίες και προετοιμάζοντας ταυτόχρονα τους εκπαιδευτικούς να υποστηρίξουν αυτό το στόχο. Όταν λαμβάνονται υπόψη και οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια εξέλιξης της τεχνολογίας, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στο μαθησιακό και διδακτικό περιεχόμενο, τότε θα επωφεληθούν και οι δύο. Συγκεκριμένα, η συμμετοχή των μαθητών στις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις των STEM θέτει τα θεμέλια για τη μελλοντική επιτυχημένη μάθηση των επιστημών αυτών. Η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση των STEM συμβάλλει στην επίτευξη του παραπάνω στόχου (Vahidy, 2019).

Κατά συνέπεια, η άνοδος της εκπαίδευσης των επιστημών STEM προσφέρει μια ευκαιρία στην ακαδημαϊκή κοινότητα να ορίσει καλύτερα την ένταξη της τεχνολογίας στο περίγραμμα της εκπαίδευσης των επιστημών STEM. Η ενθάρρυνση της αξιόπιστης δέσμευσης στα μαθήματα των STEM μεταξύ των μαθητών είναι σημαντική, όχι μόνο για την προετοιμασία των μαθητών για μια μελλοντική σταδιοδρομία σε κλάδους των επιστημών STEM, αλλά και για την ενίσχυση των μαθητών με δεξιότητες του 21ου αιώνα γενικότερα. Για να υποστηριχθεί η συμμετοχή

των μαθητών σε αξιόπιστες πρακτικές των STEM, οι ασκήσεις μάθησης θα πρέπει να περιλαμβάνουν τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων και τεχνολογιών STEM.

Με ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών που διατίθενται για τη δια βίου μάθηση στις επιστήμες STEM, είναι σημαντικό να ενθαρρύνουμε τους εκπαιδευτικούς να είναι κριτικοί καταναλωτές της τεχνολογίας. Δηλαδή, αντί να εστιάζουν στο ποιες τεχνολογίες θα επιλέξουν, να επικεντρώνονται στον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιούνται στην τάξη σύμφωνα με τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα που θέλουν να επιτύχουν (Ellis κ.ά., 2020).

### Δημιουργώντας ένα διαδικτυακό μουσείο: πώς χρησιμοποιήθηκε ήδη και πώς μπορεί να βελτιωθεί

Οι πρώτες ιστοσελίδες μουσείων δημιουργήθηκαν το 1991, θέτοντας τις βάσεις για τη δημιουργία των εικονικών μουσείων. Εφόσον με το διαδίκτυο σημειώθηκε μια τεράστια αύξηση στην ανταλλαγή πληροφοριών, τα ιδιωτικά εικονικά μουσεία δημιουργήθηκαν με σκοπό να ικανοποιήσουν τις μεταβαλλόμενες ανάγκες. Το Μουσείο του Λούβρου αποτελεί ένα παράδειγμα, καθώς εγκαινίασε το εικονικό του μουσείο το 1994. Έτσι, τα διαδικτυακά μουσεία απέκτησαν φήμη πολύ γρήγορα λόγω της καινοτομίας που τα χαρακτηρίζει. Συγκεκριμένα, ο Sempfer ανέφερε το 2020 σε προσωπικά του μηνύματα με τους συντάκτες του άρθρου *Museum Websites of the First Wave: The rise of the virtual museum* («Το Πρώτο Κύμα των μουσειακών ιστοτόπων: Η άνοδος του εικονικού μουσείου») σχετικά με τα πρώτα χρόνια της ιστοσελίδας του μουσείου επιστημών Exploratorium πως: «Ήταν διασκεδαστικό να πειραματίζεσαι με ένα νέο μέσο. Ακόμη θυμάμαι την αίσθηση που είχα όταν συνειδητοποίησα ότι το διαδικτυακό μας κοινό ξεπέρασε το φυσικό μας κοινό».

Αρχικά, υπήρχαν μερικές προκλήσεις με τα εικονικά μουσεία λόγω των τεχνολογικών περιορισμών της εποχής, οι οποίοι ήταν συχνά πολύ απλοί, και όπως αναφέρει ο Rob Sempfer: «Όταν θέσαμε σε λειτουργία την ιστοσελίδα μας στις 15 Δεκεμβρίου



1993, στο διαδίκτυο υπήρχαν συνολικά γύρω στις 600 ιστοσελίδες. Μία από αυτές ήταν του Μουσείου Παλαιοντολογίας του Πανεπιστημίου Μπέρκλεϊ στην Καλιφόρνια, η οποία είχε μερικά κείμενα και φωτογραφίες. Μια άλλη ιστοσελίδα ήταν αυτή της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου στην Ουάσιγκτον Π.Κ., η οποία φιλοξενούσε μια έκθεση για το βιβλίο *ROME REBORN: THE VATICAN LIBRARY & RENAISSANCE CULTURE* («Η αναγέννηση της Ρώμης: Η βιβλιοθήκη του Βατικανού και η κουλτούρα της Αναγέννησης»), η οποία υπήρχε και σε διαδικτυακή μορφή. Δεν είδαμε άλλες ιστοσελίδες μουσείων» (Semper, 2020, σε προσωπικά του μηνύματα με τους συντάκτες του άρθρου «*Museum Websites of the First Wave: The rise of the virtual museum*»).

Τα εικονικά μουσεία δεν αποτελούν νέο φαινόμενο στις μέρες μας, ενώ η σημασία τους αυξάνεται τα τελευταία χρόνια λόγω της ευκολίας, της πρακτικότητας και της καινοτομίας που τα χαρακτηρίζουν. Ο τρόπος που αλληλοεπιδρούν τα μουσεία με το κοινό αλλάζει, επομένως η προσαρμογή των στρατηγικών προσέγγισής τους είναι ζωτικής σημασίας. Επιπρόσθετα, η πανδημία του Covid-19 επηρέασε σημαντικά την ανάπτυξη των εικονικών μουσείων. Προώθησε τη χρήση περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας για εκπαίδευση και αναψυχή.

Οι διαδικασίες μάθησης και διδασκαλίας άρχισαν να πραγματοποιούνται διαδικτυακά, ο ψηφιακός μετασχηματισμός επιταχύνθηκε και δημιούργησε νέες απαιτήσεις. Πλέον η διδασκαλία και η μάθηση είναι σχεδόν αδιανόητη χωρίς τη χρήση της τεχνολογίας.

Ωστόσο, οι υπάρχουν πολλές προκλήσεις που προκύπτουν από αυτή την ταχεία αλλαγή, καθώς υπάρχει διαφορά μεταξύ της κανονικής εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης λόγω έκτακτης ανάγκης. Ενώ η κανονική εξ αποστάσεως εκπαίδευση απαιτεί προσεκτικό προγραμματισμό και σχεδιασμό, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση λόγω έκτακτης ανάγκης είναι μια εναλλακτική διαδικασία που μπορεί συχνά να επιστευσθεί λόγω της υγειονομικής κρίσης (Torres Martín, C., Acal, C., el Homrani, M., & Mingorance Estrada, N, 2021).



Παρόλο που έχουν προκύψει νέες μεθοδολογίες και μαζί με αυτές η ανάγκη προσαρμογής τους, αυτή η αλλαγή έγινε πολύ γρήγορα αφήνοντας πίσω τις προόδους που είχαν επιτευχθεί όσον αφορά τη συμπερίληψη. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός επιτρέπει την έξαρση καινοτόμων παιδαγωγικών μεθόδων που μπορεί να φτάσουν σε ένα ευρύτερο κοινό και να βοηθήσουν στη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης.

Τα εικονικά μουσεία βασίζονται συχνά σε ένα φυσικό μουσείο με αντικείμενα και τεχνουργήματα, ωστόσο αυτή η ιδέα προοδεύει συνεχώς. Σύμφωνα με την Carly Straughan στο άρθρο με τίτλο *Is the future of museums online and what might a virtual museum look like?* («Είναι το διαδίκτυο το μέλλον των μουσείων και πώς μπορεί να είναι ένα εικονικό μουσείο;») αναφέρει ότι: «Μπορεί να σας εκπλήξει το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετοί ιστότοποι στο διαδίκτυο που θεωρούν τον εαυτό τους μουσεία και έχουν παρόμοιες αποστολές με εκείνες που οι περισσότεροι θεωρούν πως έχει ένα μουσείο. Και το πιο σημαντικό, ταιριάζουν σίγουρα με τον ορισμό που έχει προταθεί από την Ένωση Μουσείων».

Τα εικονικά μουσεία είναι μια μορφή κινήτρου που παρακινούν τους μαθητές να αλληλοεπιδράσουν με αντικείμενα και τεχνουργήματα, σε αντίθεση με ένα φυσικό μουσείο όπου συχνά δεν μπορούν να ακουμπήσουν τίποτα. Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα των εικονικών μουσείων είναι ότι οι μαθητές μπορούν να τα επισκεφτούν έχοντας στη διάθεσή τους όσο χρόνο θέλουν. Επιπλέον, τα εικονικά μουσεία επιτρέπουν σε άτομα που δεν μπορούν να επισκεφθούν φυσικά μουσεία για οποιονδήποτε λόγο να ζήσουν αυτή την εμπειρία. Με το πέρασμα των χρόνων, οι υπολογιστές έχουν γίνει πιο ευέλικτοι και διαδεδομένοι επιτρέποντας στους χρήστες να τους μετακινούν και να προσαρμόζουν τη χρήση τους στις ανάγκες τους πιο εύκολα. Με αυτήν την αυξημένη ευελιξία, τα εικονικά μουσεία επιτρέπουν μια μεγαλύτερη προσαρμοστικότητα με διάφορα είδη χρηστών να έχουν πρόσβαση στο περιεχόμενό τους.

Τα εικονικά περιβάλλοντα, και ειδικά τα μουσεία, διασφαλίζουν την ενεργό μάθηση με τον μαθητή να είναι αυτόνομος και ανεξάρτητος στη μαθησιακή του διαδικασία.

Τέλος, τα εικονικά μουσεία προωθούν την αυτοδιδασκαλία με σεβασμό στους διαφορετικούς τρόπους και ρυθμούς μάθησης, ενώ παρακινούν τον χρήστη να μάθει νέα πράγματα με ένα διασκεδαστικό τρόπο.

## Μέρος 2: Υφιστάμενα πειράματα και χρήσεις εικονικών μουσείων ή μαθησιακών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση

### Τα εικονικά μουσεία ως εργαλείο μάθησης: πώς τα εικονικά περιβάλλοντα βοηθούν στη βελτίωση της εμπλοκής και της ενεργού συμμετοχής των μαθητών

Το παραδοσιακό περιβάλλον της τάξης τείνει να θέτει τους μαθητές σε έναν πιο παθητικό ρόλο, με τους ενήλικες να κατευθύνουν τη μάθηση. Οι Dalgarno και Lee (2010) σημείωσαν ότι οι πλατφόρμες εικονικού περιβάλλοντος θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους εκπαιδευτικούς σκοπούς. Η εκπαίδευση αποκτά τη δυνατότητα να προχωρήσει πέρα από την παραδοσιακή διδασκαλία που βασίζεται στην τάξη, αγκαλιάζοντας τη νέα και σύγχρονη τεχνολογία. Με άλλα λόγια, το τρισδιάστατο περιβάλλον (3D) προσφέρει ένα μοναδικό σύνολο χαρακτηριστικών από παιδαγωγική και διδακτική άποψη.

Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα (VLE) δημιουργούνται κυρίως με στόχο τη διαδικτυακή μάθηση, τα παιχνίδια και για να δείξουν πράγματα που δεν μπορούμε να δούμε στην πραγματική ζωή (προσομοιώσεις). Όπως ανέφεραν οι Barney Dalgarno και Mark JW Lee: «Ένα τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον (3D VE) μπορεί να οριστεί ως ένα περιβάλλον που "αξιοποιεί τις φυσικές πτυχές της ανθρώπινης αντίληψης επεκτείνοντας την οπτική πληροφορία σε τρεις χωρικές διαστάσεις"» (Dalgarno και Lee, 2010). Όταν η νέα τεχνολογία εισάγεται σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες, είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς να γνωρίζουν όλες τις δυνατότητες δράσης που μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία αλλά και πώς θα μπορούσε να αξιοποιηθεί από τους μαθητές (Qian, 2018).

Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν τα οφέλη της χρήσης του τρισδιάστατου εικονικού περιβάλλοντος στη διδασκαλία και τη μάθηση. Το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον επιτρέπει την εξερεύνηση και τη μάθηση, καθώς και την κατασκευή και τον χειρισμό εικονικών αντικειμένων (Dalgarno και Lee, 2010). Συνεπώς, η χρήση ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος στα σχολεία προσφέρει μια

σειρά προκλήσεων και δυνατοτήτων. Τα εικονικά περιβάλλοντα παρέχουν περισσότερες δυνατότητες στη μαθητοκεντρική προσέγγιση διδασκαλίας, καθώς παρακινούν τους μαθητές και συμβάλλουν στην ενίσχυση της εμπλοκής και της ενεργού συμμετοχής τους. Οι μαθητές μπορούν να αλληλοεπιδράσουν με το εικονικό περιβάλλον για να ανακαλύψουν και να βιώσουν τοποθεσίες και καταστάσεις, να λύσουν προβλήματα και να μάθουν να σκέφτονται με κριτικό τρόπο. Οι προσομοιώσεις δίνουν επίσης τη δυνατότητα στους μαθητές να εξασκήσουν τις δεξιότητες τους ή να επιλύσουν ασκήσεις προβλημάτων, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν οι ασκήσεις που καλούνται να επιλύσουν κοστίζουν ακριβά και είναι επικίνδυνες να επιλυθούν στον πραγματικό κόσμο. Η χρήση τρισδιάστατων προσομοιώσεων για την εκπαίδευση αστροναυτών στον τρόπο επισκευής ενός διαστημικού τηλεσκοπίου αποτελεί παράδειγμα ενός τέτοιου είδους ασκήσεων (Psozka, 1995, Moore, 1995, Dalgarno και Lee, 2010).

Επιπρόσθετα, τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απλοποίηση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Όπως προαναφέρθηκε, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διευκόλυνση των βιωματικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, οι οποίες θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθούν στον πραγματικό κόσμο, καθώς διευκολύνονται οι δραστηριότητες που οδηγούν σε αυξημένα εγγενή κίνητρα και αφοσίωση, αλλά και οι δραστηριότητες που οδηγούν στη βελτιωμένη εφαρμογή γνώσεων και δεξιοτήτων σε πραγματικές καταστάσεις (Dalgarno και Lee, 2010). Το πιο σημαντικό ωστόσο είναι ότι τα τρισδιάστατα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να επιτρέψουν στους μαθητές να επικοινωνούν, αλλά και να αναλαμβάνουν εργασίες ή θέματα μαζί. Είναι γνωστό ότι οι στρατηγικές συνεργατικής και συλλογικής μάθησης πρέπει να περιλαμβάνουν δραστηριότητες και ασκήσεις που συνεπάγονται τη θετική αλληλεξάρτηση μεταξύ των συμμετεχόντων. Επιπλέον, όλοι οι συμμετέχοντες συνεισφέρουν με το δικό τους μοναδικό και πολύτιμο τρόπο, ο καθένας ξεχωριστά, μέσω των εργασιών που τους ανατίθενται.

Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι η εικονική μάθηση είναι πιο βολική, ενθαρρύνει την αυτονομία και αυξάνει το διασκεδαστικό στοιχείο της μάθησης (Bakshio, 2021). Μέσω της άμεσης εμπλοκής σε εικονικούς κόσμους, οι εκπαιδευτικοί έχουν την ευκαιρία να παρουσιάσουν περιβάλλοντα στους μαθητές τα οποία εξαλείφουν εμπόδια όπως η ντροπαλότητα, η αμηχανία, η έλλειψη κοινωνικών δεξιοτήτων

καθώς και εμπόδια που μπορεί να προκύπτουν από αναπηρίες. Επίσης, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να προσομοιώσουν σενάρια από την καθημερινή ζωή, από κάποια σημαντικά ιστορικά γεγονότα, αλλά και επιστημονικά πειράματα. Και όλα αυτά μπορούν να γίνουν μέσα από τα εικονικά περιβάλλοντα. Με άλλα λόγια, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να μάθουν περισσότερα χρησιμοποιώντας κάτι που είναι σύγχρονο και ταυτόχρονα δεν είναι βιβλία και διαλέξεις. Κατά συνέπεια, ο Carter (Franks, 2016) μιλά για το έργο *Virtual Harlem* (Εικονικό Χάρλεμ), ένα μαθησιακό περιβάλλον που επιτρέπει στους μαθητές να βιώσουν την Αναγέννηση του Χάρλεμ στις αρχές του 20ού αιώνα. Το *Virtual Harlem* επιτρέπει στους μαθητές και σε άλλους ενδιαφερόμενους να ταξιδέψουν πίσω στο χρόνο για να γνωρίσουν ιστορικά πρόσωπα εκείνης της περιόδου, αλλά και να ακούσουν μουσική και συνεντεύξεις από εκείνη την εποχή (Franks, 2016).

Σύμφωνα με έρευνες (Becker Nunes, κ.ά., 2019), μπορούμε να δούμε ότι τα εικονικά περιβάλλοντα παίζουν σημαντικό ρόλο σε διάφορες εκπαιδευτικές μεθόδους. Ο εκπαιδευτικός είναι υπεύθυνος για τη δημιουργία μαθησιακού υλικού και καταστάσεων κατά τη διάρκεια των διαφόρων παιδαγωγικών και διδακτικών δραστηριοτήτων στον εικονικό κόσμο. Γι' αυτό το λόγο, ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι ένας από τους σημαντικότερους ρόλους καθ' όλη τη διαδικασία της εικονικής μάθησης.

Τα εικονικά περιβάλλοντα παρέχουν ευκαιρίες και υποστηρίζουν μαθητές με αναπηρίες έτσι ώστε να συμμετέχουν στην καθημερινή εκπαίδευση. Στην εκπαίδευση, οι εικονικές προσομοιώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή αυθεντικών εξατομικευμένων πλατφορμών εκμάθησης, προσαρμοσμένων με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να ικανοποιούν τις μοναδικές ανάγκες του κάθε χρήστη. Βοηθά τους μαθητές να ενισχύσουν τις κοινωνικές τους δεξιότητες και να παραμένουν οργανωμένοι, καθώς επίσης ανοίγει δρόμους προς την επιτυχία.

Σύμφωνα με μια μελέτη περίπτωσης (Qian, 2018), οι εικονικές προσομοιώσεις μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν ότι ακόμη και οι μικροοργανισμοί που είναι υπερβολικά μικροί για να φανούν με γυμνό μάτι, μπορούν να έχουν θεμελιώδη ρόλο στο οικοσύστημα μας, έτσι ώστε να είναι σε θέση να κατανοήσουν οι μαθητές την περίπλοκη αιτιότητα του οικοσυστήματος. Επίσης, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν μεγάλες εκτάσεις, κάτι που αποτελεί

ένα ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτηριστικό στην εκπαίδευση των οικοσυστημάτων, καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να κατανοήσουν τις διάφορες επιδράσεις από απόσταση (Qian, 2018).

Ένα άλλο παράδειγμα τεχνολογίας εικονικού κόσμου, η εικονική πραγματικότητα της Google, δίνει στις τάξεις τη δυνατότητα να παρίστανται σε εικονικές εκδρομές. Οι δυνατότητες χρήσης της τεχνολογίας του εικονικού κόσμου είναι ατελείωτες. Για παράδειγμα, με τη χρήση του Google Glass (Γυαλιά Google), οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να επισκεφθούν ένα μουσείο ή κάποιο άλλο πολιτιστικό χώρο σε εικονική μορφή. Το «Μουσείο» είναι ένα μέρος όπου συνδεόμαστε με τη θεματολογία που παρουσιάζει και μας ενθαρρύνει να μάθουμε περισσότερα γι' αυτό. Ένα καλό μουσειακό έκθεμα μπορεί να μας παρακινήσει να πάρουμε ένα βιβλίο για το θέμα, να μιλήσουμε με γνώστες του θέματος, να αναλογιστούμε περαιτέρω, αλλά και να γίνουμε αυτοδίδακτοι.

Επίσης, με τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας της Google και του Google Glass (συσκευή 3D) οι μαθητές μπορούν να έχουν μια μοναδική εμπειρία που είναι αδύνατο να ζήσουν στην πραγματική ζωή. Για παράδειγμα, θα μπορούσαν να αλληλοεπιδράσουν με τα αστέρια, να πάνε σε κάποιο συγκεκριμένο μέρος κ.λπ. Η χρήση του Google Glass και της εικονικής πραγματικότητας Google εμπλουτίζει τη μαθησιακή διαδικασία των μαθητών και δίνει στους εκπαιδευτικούς ένα άλλο παιδαγωγικό και διδακτικό εργαλείο για τη διδασκαλία (Franks, 2016). Για παράδειγμα, η Εθνική Πινακοθήκη του Λονδίνου προσφέρει πολλούς συνδέσμους ως διαθέσιμους πόρους στο σπίτι όπως βίντεο, αφιερώματα, εικονικές ξεναγήσεις και πολλά άλλα, και έτσι οι μαθητές μπορούν να βλέπουν και να μαθαίνουν για την τέχνη και την ιστορία από το σπίτι ή το σχολείο.

Ένα ακόμα παράδειγμα της τεχνολογίας του εικονικού κόσμου είναι το εργαστήριο εικονικής πραγματικότητας του Πανεπιστημίου των Συρακουσών στη Νέα Υόρκη, γνωστό ως «MakerSpace». Αυτό το εργαστήριο είναι ένας χώρος συνεργασίας που προωθεί τη φαντασία, το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη διδασκαλία και τη μάθηση. Οι μαθητές μαθαίνουν και αλληλοεπιδρούν με αντικείμενα που δημιουργούν οι ίδιοι. Είναι η εικονική πραγματικότητα που φέρνει στοιχεία ενός κοινωνικού αντικειμένου σε ένα πραγματικό περιβάλλον μάθησης. Χρησιμοποιώντας τρισδιάστατους εκτυπωτές, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εκτυπώσουν τα αντικείμενά τους για

να τα μελετήσουν αργότερα. Για παράδειγμα, μπορούν να δουν ένα ακριβές αντίγραφο του πίνακα «Η Σχολή των Αθηνών» σε ένα ψηφιακό μουσείο και στη συνέχεια να εκτυπώσουν ένα αντίγραφο από οποιοδήποτε μέρος του πίνακα για μελλοντική μελέτη. Τέτοιες οπτικές εμπειρίες προσθέτουν μια επαναστατική κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των πολιτιστικών πόρων και εκείνων που τους δημιουργήσαν (Franks, 2016).

Ένα ακόμη πλεονέκτημα των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων, σύμφωνα με τον Matsui (Qian, 2018), μπορεί να φανεί στην αρχή της εικονικής ανταλλαγής για την ενίσχυση των διαπροσωπικών συναισθηματικών συνδέσεων μεταξύ των χρηστών και των συνεργατών τους. Για παράδειγμα, δύο Ιάπωνες μαθητές και δύο Αμερικανοί μαθητές, συμμετείχαν μαζί σε δύο διαφορετικά σχεδιασμένα εικονικά περιβάλλοντα αλλά χρησιμοποιώντας την ίδια τρισδιάστατη εικονική εφαρμογή (Matsui, Qian, 2018). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι χρήστες είναι επιρρεπείς στο άγχος, ενώ προσπαθούν να βρουν αντιπροσωπευτικά εικονίδια χρηστών (avatars) που βοηθούν στην αποφυγή μακρών σιωπών. Τα τελικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η επίδραση ήταν ισχυρότερη στην αρχή των συνεδριών και καθώς οι συνεδρίες συνεχίζονταν, η επίδραση σταδιακά μειώθηκε (Matsui, Qian, 2018).

Υπάρχουν πολλές επιλογές από περιβάλλοντα ψηφιακής μάθησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Εκτός από τον προγραμματισμό της ομαδικής εργασίας και την κοινή χρήση πηγών δεδομένων, παραδείγματα των αναφερόμενων σκοπών αποτελούν επίσης οι ηλεκτρονικές συνομιλίες (chat) και άλλα εργαλεία επικοινωνίας για συζήτηση και καταιγισμό ιδεών. Τα μελλοντικά ψηφιακά συστήματα ίσως να πρέπει να ταιριάζουν σε αυτούς τους σκοπούς και ιδέες, αλλά και να προσφέρουν ταυτόχρονα σύγχρονες και καινοτόμες λύσεις που θα βοηθήσουν στην απόκτηση γνώσεων, την ανταλλαγή ιδεών και την επικοινωνία.

Όταν υπάρξουν περισσότερες πληροφορίες που αφορούν το εικονικό περιβάλλον σε γενικό πλαίσιο, τότε αυτό θα είναι κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση (Dalgarno και Lee, 2010). Οι εικονικοί κόσμοι στην εκπαίδευση μπορούν να βελτιώσουν τα κίνητρα και την εμπλοκή των μαθητών καθώς επίσης να προσεγγίσουν περισσότερους μαθητές μέσω ενός τρόπου μάθησης που διαφέρει από τις παραδοσιακές μεθόδους.



Μια μελέτη για τα κίνητρα και τις προοπτικές των μαθητών διαπίστωσε ότι οι μαθητές δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εικονική μάθηση (Qian, 2018). Η ευκαιρία που δίνεται στους μαθητές να αναλάβουν επιστημονικούς ρόλους στην εικονική μάθηση υποστηρίζει την εξερεύνηση της ταυτότητάς τους και ιδιαίτερα της πίστης στην αυτο-αποτελεσματικότητα της ικανότητάς τους να διερευνούν επιτυχώς επιστημονικά προβλήματα (Qian, 2018). Επιπλέον, η προσωπική ικανοποίηση, οι δεξιότητες επικοινωνίας και η εμπλοκή των μαθητών εξετάστηκαν ως συναισθηματικά και διανοητικά επιτεύγματα και ως το τελικό αποτέλεσμα της χρήσης του εικονικού περιβάλλοντος.

Η σύνδεση του εικονικού περιβάλλοντος με τη μάθηση μπορεί να θεωρηθεί ως πολύ σημαντική εναλλακτική εκπαίδευση κατά τη διάρκεια μιας επιδημίας . Η χρήση της τεχνολογίας κυριαρχεί στις τάξεις τη σημερινή εποχή και οι μελλοντικές γενιές θα είναι ακόμα πιο άνετες με τη χρήση της τεχνολογίας σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

### **Εικονικά μουσεία σε όλη την Ευρώπη**

Η έννοια του μουσείου δεν είναι πια η ίδια που ήταν στο παρελθόν, αν και οι κύριοι τύποι μουσείων, σύμφωνα με την Pescarin, S. (2014) στο *EGMUS Definition & Explanation* (EGMUS Ορισμός και Επεξήγηση), είναι σχεδόν ίδιοι και μπορούν να συνοψιστούν σε τρεις κύριες κατηγορίες: 1. Μουσεία τέχνης, αρχαιολογίας και ιστορίας 2. Μουσεία επιστήμης και τεχνολογίας, και 3. άλλα μουσεία. Σήμερα, υπάρχει η αναγνώριση ότι τα μουσεία δεν είναι απλώς ένας χώρος για την προβολή αντικειμένων ή έργων τέχνης, τη μελέτη ή τη συντήρησή τους. Η ιδέα ενός μουσείου

που έχει ως μοναδικό σκοπό την παρουσίαση ή τη μελέτη της συλλογής του, δεν είναι πλέον υλοποιήσιμη, αν ήταν και ποτέ. Για να τραβήξουν την προσοχή του κοινού, τα μουσεία του 21<sup>ου</sup> αιώνα πρέπει να εστιάσουν στην επικοινωνία και την



έλξη, εμπλουτίζοντας την εμπειρία των επισκεπτών. Για να κάνουν την εμπειρία της επίσκεψης σε ένα μουσείο πιο ευχάριστη, τα μουσεία πρέπει να χωρίζουν τις πολύπλοκες πληροφορίες σε μικρά ή συνθετικά μέρη. Με βάση το σημερινό ρυθμό ζωής, το κοινό δεν έχει χρόνο για χάσιμο να στέκεται μπροστά από ένα αντικείμενο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Είτε θα πρέπει λάβουν άμεση απάντηση στα ερωτήματά τους, είτε θα κρατήσουν κάποιες άλλες πληροφορίες και θα προχωρήσουν. Για να γίνουν πιο

ελκυστικά και να τραβήξουν την προσοχή του κοινού, τα μουσεία καταφεύγουν όλο και περισσότερο σε νέες τεχνολογίες.

Σε αντίθεση με τη γενική αντίληψη, τα μουσεία είναι «σχετικά πρόσφατος θεσμός και μόνο στο δεύτερο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα διατυπώθηκαν οι βασικές αρχές των σύγχρονων μουσείων: τα μουσεία θα πρέπει να είναι πιο «ευέλικτα» και να μετατρέπονται σε ένα προνομιακό εργαλείο επικοινωνίας, βοηθώντας την πολιτιστική εμπειρία και, όπου κρίνεται κατάλληλο, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες και συστήματα ευρέος φάσματος» (Carrozzino, M. & Bergamasco, M. 2010). Σήμερα, περισσότερο από ποτέ, οι τεχνολογίες αυτές παίζουν σημαντικό ρόλο στη δυναμική που πρέπει να δημιουργούν τα μουσεία με το κοινό, εφαρμόζοντας ένα τρόπο επικοινωνίας που να είναι πλούσιος και σαγηνευτικός. Το κύριο και σημαντικότερο είδος τεχνολογίας που χρησιμοποιούν τα μουσεία, ειδικά όσον αφορά τη σχέση τους με το κοινό, είναι το διαδίκτυο. Το διαδίκτυο έχει φέρει επανάσταση στον τρόπο επικοινωνίας των ανθρώπων και αυτό ισχύει και στον τομέα της μουσειολογίας. Τα μουσεία, όπως και κάθε άλλο ίδρυμα, μπορούν πλέον να βρεθούν στον Παγκόσμιο Ιστό. Σύμφωνα με τον Henriques (2004), «Η δημιουργία ιστοσελίδων για μουσεία πολλαπλασιάστηκε από τη δεκαετία του '90 και μετά, με την πρόοδο του διαδικτύου, αλλά ορισμένα

μουσεία εξακολουθούν να μην έχουν καν θεσμικούς ιστότοπους. Επίσης πολλά από αυτά έχουν ιστότοπους των οποίων ο μοναδικός σκοπός είναι να παρέχουν στοιχεία επικοινωνίας του ιδρύματος» (Henriques, R., 2004). Παρ'όλα αυτά, το 2020, σημειώθηκε αύξηση του αριθμού των μουσείων που κοινοποίησαν το περιεχόμενό τους στο διαδίκτυο, καθώς έπρεπε να κλείσουν τις πόρτες τους για το κοινό λόγω της πανδημίας του COVID-19.

Το Διαδίκτυο επιτρέπει εικονικές επισκέψεις, οι οποίες ενδέχεται να προσελκύσουν ένα μεγαλύτερο κοινό από μια δια ζώσης επίσκεψη. Με άλλα λόγια, το διαδίκτυο δεν χρησιμεύει πλέον ως μια μορφή της επαγγελματικής κάρτας ενός μουσείου, αλλά ως ένα μέσο πρόσβασης στις εκθέσεις του με ένα ευρύτερο τρόπο. Ως εκ τούτου, τα μουσεία μπορούν να μεταφέρουν στο ευρύ κοινό πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο της συλλογής τους και τις πολιτιστικές δραστηριότητες που διεξάγονται στους χώρους τους. Έτσι, η χρήση του Διαδικτύου ως μέσο διάδοσης και επικοινωνίας επέτρεψε στα μουσεία να έχουν μεγαλύτερη αλληλεπίδραση με τους χρήστες. Μπορούμε στη συνέχεια να χαρακτηρίσουμε τους διαφορετικούς τύπους μουσείων, ανάλογα με τη σχέση τους με το Διαδίκτυο και τις νέες τεχνολογίες; Η Piacente, M. (1996), στη διατριβή της με τίτλο «*Masters of Arts in the United States*» (Μεταπτυχιακός τίτλος σπουδών στις Θεωρητικές Επιστήμες στις ΗΠΑ), όπου κάνει αναφορά ο Henriques, R. (2004), απαριθμεί τρεις κατηγορίες ιστότοπων μουσείων: το ηλεκτρονικό φυλλάδιο, το μουσείο στον εικονικό κόσμο και τα πραγματικά διαδραστικά μουσεία.

Η πρώτη κατηγορία μουσειακών ιστότοπων είναι το ηλεκτρονικό φυλλάδιο, του οποίου μοναδικός σκοπός είναι η αυτοπαρουσίαση. Αυτός ο τύπος ιστοτόπου λειτουργεί ως εργαλείο επικοινωνίας και μάρκετινγκ. Ο χρήστης έχει πρόσβαση στην ιστορία του μουσείου, τις ώρες λειτουργίας και, μερικές φορές, στο τεχνικό προσωπικό του μουσείου. Είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος ιστοτόπου και υπάρχει σχεδόν σε όλα τα μουσεία. Ορισμένοι ιστότοποι είναι πιο περίτεχνοι, ανάλογα με τις διαθέσιμες πηγές, αλλά όλοι έχουν ως κύριο στόχο να είναι μια οπτική παρουσίαση, όπως ένα κανονικό φυλλάδιο. Σε αυτήν την περίπτωση, το διαδίκτυο λειτουργεί ως ένα μέσο για να γίνει το μουσείο πιο γνωστό και επίσης να διευκολύνει την πρόσβαση των χρηστών του Παγκόσμιου Ιστού. Η επιλογή πιο περίτεχνων ιστότοπων, τόσο από άποψη σχεδιασμού όσο και πλοήγησης, εξαρτάται από τους

ανθρώπινους και οικονομικούς πόρους που διαθέτει το ίδρυμα. Το κόστος συντήρησης ενός απλούστερου ιστοτόπου, το οποίο δεν χρειάζεται βάση δεδομένων, μπορεί να υποστηριχθεί από οποιοδήποτε ίδρυμα, επειδή υπάρχουν διακομιστές που προσφέρουν δωρεάν φιλοξενία για αυτόν τον τύπο ιστοτόπου. Είναι πιθανό ότι η επιλογή αυτού του απλούστερου τύπου ιστοτόπου εξαρτάται περισσότερο από τον τύπο των διαθέσιμων πόρων παρά από απόφαση του ιδρύματος.

Η δεύτερη κατηγορία ιστοτόπου είναι το μουσείο στον εικονικό κόσμο, δηλαδή σε αυτόν τον τύπο ιστοτόπου όπου το ίδρυμα παρουσιάζει πιο λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τη συλλογή του, συχνά μέσω εικονικών επισκέψεων. Ο ιστοτόπος προβάλλει το φυσικό μουσείο εικονικά και συχνά παρουσιάζει προσωρινές εκθέσεις που δεν είναι πλέον διαθέσιμες στον φυσικό του χώρο, καθιστώντας το διαδίκτυο ένα είδος τεχνικού αποθεματικού εκθέσεων. Πολλά από αυτά μπορούν επίσης να παρέχουν βάσεις δεδομένων των συλλογών τους, να δείχνουν αντικείμενα που δεν εκτίθενται εκείνη τη στιγμή ή να παρέχουν πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο θέμα. Ενδέχεται να είναι δυνατή η προβολή αντικειμένων σε τρισδιάστατη μορφή και η αγορά προϊόντων από το κατάστημα του μουσείου διαδικτυακά, δηλαδή ο ιστοτόπος μπορεί να παρέχει επίσης υπηρεσία ηλεκτρονικού εμπορίου για το μουσείο.

Η τρίτη κατηγορία είναι τα πραγματικά διαδραστικά μουσεία. Σε αυτόν τον τύπο ιστοτόπου, μπορεί ακόμη και να υπάρχει σχέση μεταξύ του εικονικού μουσείου και του φυσικού μουσείου, αλλά προστίθενται στοιχεία διαδραστικότητας, τα οποία περιλαμβάνουν τον επισκέπτη. Μερικές φορές το μουσείο αναπαράγει το περιεχόμενο της έκθεσης του φυσικού μουσείου και, σε άλλες περιπτώσεις, το εικονικό μουσείο διαφέρει αρκετά από το φυσικό μουσείο. Αυτό που κάνει αυτά τα μουσεία διαδραστικά είναι ο τρόπος που ασχολούνται με το κοινό. Η διαδραστικότητα είναι η ψυχή αυτού του τύπου μουσείου, γιατί επιτρέπει στο κοινό να αλληλεπιδρά με το μουσείο. Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι το μουσείο στο Διαδίκτυο δεν χάνει τα ουσιώδη χαρακτηριστικά του, αλλά μπορεί να αποκτήσει νέες όψεις. Με άλλα λόγια, οι στόχοι του χώρου δεν είναι απαραίτητα διαφορετικοί από αυτούς του φυσικού μουσείου, αλλά αποτελούν ένα συμπλήρωμα σε αυτό. Αυτή η

κατηγορία ιστότοπων είναι στην πραγματικότητα ένα εικονικό μουσείο και όχι μόνο ένας ιστότοπος.

Τα μουσεία που ξέρουν να εκμεταλλεύονται όλες τις δυνατότητες που προσφέρει το Διαδίκτυο, δημιουργώντας τα δικά τους εικονικά μουσεία, καταφέρνουν να ξεπεράσουν τα σύνορά τους. Η δυνατότητα της μεγαλύτερης αλληλεπίδρασης με το κοινό είναι το κύριο πλεονέκτημα της δημιουργίας εικονικών μουσείων, είτε πρόκειται για εικονικές αναπαραστάσεις υφιστάμενων μουσείων είτε δημιουργήθηκαν ειδικά για τον Παγκόσμιο Ιστό. Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να αναφερθούν οι διαφορετικές διαστάσεις των εικονικών μουσείων. Σύμφωνα με τον Henriques, R. (2018): «Όσον αφορά την έννοια του εικονικού μουσείου, πρέπει να διευκρινίσουμε ότι το εικονικό μουσείο μπορεί να είναι διαμορφωμένο με δύο τρόπους: τις εικονικές όψεις ενός συγκεκριμένου φυσικού μουσείου ή τα στοιχειώδη εικονικά μουσεία. Στην περίπτωση αυτή, η ύπαρξη ενός εικονικού μουσείου δεν συνεπάγεται την ύπαρξη ενός φυσικού μουσείου». Σε ουσιαστικά εικονικά μουσεία, οι δραστηριότητές τους (μουσειολογικές δράσεις) πραγματοποιούνται ως επί το πλείστον στον εικονικό τους χώρο, δηλαδή δεν αποτελούν ένα μουσείο που μπορεί να επισκεφθεί το κοινό στον φυσικό του χώρο. Αυτό δεν αναιρεί το γεγονός ότι ορισμένες μουσειολογικές δράσεις συμβαίνουν έξω από τον εικονικό χώρο, αλλά η ουσία αυτών των δράσεων συγκεντρώνεται εκεί. Στην περίπτωση των εικονικών μουσείων, ως συμπλήρωμα ή αντίγραφο του φυσικού μουσείου, οι μουσειολογικές δράσεις λειτουργούν και με τους δύο τρόπους, εμπλουτίζοντας τη μουσειολογική διαδικασία, καθώς το κοινό θα έχει δύο διαφορετικές προσεγγίσεις στην ίδια συλλογή: μια προσέγγιση με φυσική παρουσία και μια προσέγγιση εξ αποστάσεως.

Λαμβάνοντας υπόψη όσα έχουν παρουσιαστεί πιο πάνω, θα αναλύσουμε, τώρα, πέντε από τα κύρια εικονικά μουσεία σε όλη την Ευρώπη καθώς και τις τεχνολογικές επιλογές τους, δηλαδή θα δούμε αν πρόκειται για ένα εικονικό μουσείο που αναπαράγει το φυσικό μουσείο, ένα κατεχοχήν εικονικό μουσείο (όπου δεν υπάρχει προσέλευση του κοινού σε φυσικό χώρο) ή ένα διαδραστικό εικονικό μουσείο:

## **ΒΡΕΤΑΝΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ (Λονδίνο, Αγγλία)**

[www.britishmuseum.org](http://www.britishmuseum.org)

Το Βρετανικό Μουσείο, που ιδρύθηκε το 1753, ήταν το πρώτο δημόσιο εθνικό μουσείο στον κόσμο. Διαθέτει μία από τις μεγαλύτερες και πιο διάσημες συλλογές αρχαιοτήτων που υπάρχουν. Εδώ μπορείτε να ανακαλύψετε δύο εκατομμύρια χρόνια ανθρώπινης ιστορίας και πολιτισμού. Η συλλογή του αποτελείται από περίπου οκτώ εκατομμύρια εκθέματα και περιλαμβάνει παγκοσμίου φήμης αντικείμενα όπως η Στήλη της Ροζέτας, τα Γλυπτά του Παρθενώνα και οι Αιγυπτιακές μούμιες.

Μπορεί να γίνει κράτηση για εικονικές επισκέψεις όπου οι επισκέπτες διδάσκονται εξ αποστάσεως από έναν ειδικό του Βρετανικού Μουσείου. Μέσα από ζωντανές δραστηριότητες, διαδραστικά κουίζ και ερωτήσεις που προκαλούν σκέψη, οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα να εμπλουτίσουν τις γνώσεις και την κατανόησή τους για το παρελθόν. Αυτό είναι ένα πραγματικά διαδραστικό μουσείο, που βοηθά τους επισκέπτες να αναπτύξουν τις δεξιότητες ιστορικής έρευνας και να τους προκαλέσουν να σκέφτονται κριτικά.

## **ΜΟΥΣΕΙΑ ΒΑΤΙΚΑΝΟΥ (Βατικανό, Ιταλία)**

[www.museivaticani.va/content/museivaticani/en/collezioni/musei/tour-virtuali-elenco.html](http://www.museivaticani.va/content/museivaticani/en/collezioni/musei/tour-virtuali-elenco.html)

Τα Μουσεία Βατικανού είναι από τα σημαντικότερα μουσεία στον κόσμο. Αποτελούνται από αρκετά διαφορετικά κτίρια, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και συγκεντρώνουν μία από τις πιο φανταστικές και εκτεταμένες συλλογές στον κόσμο που ανήκουν στη Ρωμαιοκαθολική Εκκλησία. Μαρτυρούν τις καλλιτεχνικές και πνευματικές επιδιώξεις της ανθρωπότητας και την αναζήτηση της υπέρτατης ομορφιάς που βρίσκει την πραγματοποίησή της στον Θεό. Η Καπέλα Σιστίνα είναι μια από τις τοποθεσίες που ενδιαφέρουν περισσότερο τους επισκέπτες.

Μπορούμε να επισκεφτούμε το χώρο εξ αποστάσεως σαν να βρισκόμασταν εκεί. Η ποιότητα εικόνας του εικονικού μουσείου είναι εξαιρετική. Ο επισκέπτης μπορεί να

αλληλοεπιδράσει με τα εκθέματα παρακολουθώντας βίντεο και διαβάζοντας πρόσθετες πληροφορίες.

### **ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΟΥ ΛΟΥΒΡΟΥ (Παρίσι, Γαλλία)**

[www.louvre.fr/en/visites-el-ligne](http://www.louvre.fr/en/visites-el-ligne)

Το Λούβρο είναι ένα παγκόσμιο μουσείο, που δημιουργήθηκε το 1793. Είναι το μεγαλύτερο μουσείο τέχνης στον κόσμο και βρίσκεται στο Παλάτι του Λούβρου στο Παρίσι. Οι συλλογές του, που είναι από τις καλύτερες στον κόσμο, εκτείνονται σε αρκετές χιλιάδες χρόνια και σε περιοχές που εκτείνονται από την Αμερική έως την Ασία. Οι συλλογές χωρίζονται σε 8 τμήματα και παρουσιάζουν έργα που θαυμάζονται σε όλο τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένης της Μόνα Λίζα και της Αφροδίτης της Μήλου.

Η εικονική ξενάγηση είναι πολύ διαισθητική και μπορούμε να περπατήσουμε στις γκαλερί του μουσείου σαν να ήμασταν εκεί. Η ρευστότητα της μετάβασης στο χώρο είναι αξιοσημείωτη. Μπορούμε να αλληλοεπιδράσουμε με κάθε έκθεμα, μεγεθύνοντας την εικόνα και διαβάζοντας περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό. Είναι επίσης δυνατό να ακούσουμε μια περιγραφή από έναν ειδικό οδηγό και να λάβουμε βοήθεια με την πλοήγηση όποτε είναι απαραίτητο.

### **ΘΕΑΤΡΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΟΥ ΝΤΑΛΙ (Φιγκέρες, Ισπανία)**

[www.salvador-dali.org/en/museums/dali-theatre-museum-in-figueres/visita-virtual/](http://www.salvador-dali.org/en/museums/dali-theatre-museum-in-figueres/visita-virtual/)

Το Θέατρο Μουσείο του Νταλί είναι ένα μουσείο αφιερωμένο στον Σαλβαδόρ Νταλί και βρίσκεται στη γενέτειρά του, Φιγκέρες, στην Ισπανία. Άνοιξε το 1974, δημιουργήθηκε και σχεδιάστηκε από τον ίδιο τον καλλιτέχνη για να προσφέρει στους επισκέπτες μια πραγματική εμπειρία και να τους παρασύρει στον μοναδικό και σαγηνευτικό του κόσμο.

Η εικονική επίσκεψη σε αυτό το μουσείο βασίζεται σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο του εσωτερικού του χώρου. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να έχουμε μια παγκόσμια προοπτική του χώρου, η οποία καθιστά την πλοήγηση μέσω αυτού πολύ απλή και

επίσης πολύ ρευστή. Μπορούμε να αλληλοεπιδράσουμε με το κάθε έκθεμα πατώντας απλά ένα κουμπί, το οποίο μας δίνει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με αυτό. Με την κατάλληλη τεχνολογία, μπορούμε να κάνουμε αυτήν την επίσκεψη μέσα από την εικονική πραγματικότητα (3D).

### **ΜΟΥΣΕΙΟ ΚΑΛΟΥΣΤ ΓΚΙΟΥΛΜΠΕΝΚΙΑΝ (Λισαβόνα, Πορτογαλία)**

[www.gulbenkian.pt/museu/colecoes/visita-virtual/](http://www.gulbenkian.pt/museu/colecoes/visita-virtual/)

Σε αυτό το μουσείο, που βρίσκεται στη Λισαβόνα, μπορείτε να εξερευνήσετε τη συλλογή του φιλόδημου και συλλέκτη τέχνης Καλούστ Γκιουλμπενκιάν (1869-1955). Η αγάπη που είχε για τα αντικείμενα και τα ποιοτικά κριτήρια που ακολουθούσε φαίνονται στη φράση «μόνο το καλύτερο είναι αρκετά καλό για μένα». Αυτή η συλλογή περιλαμβάνει αντικείμενα από διάφορες περιόδους και περιοχές. Υπάρχουν κομμάτια αιγυπτιακής, ελληνωρωμαϊκής και ισλαμικής τέχνης και τέχνης της Άπω Ανατολής, από διάφορους τομείς, όπως νομισματική, ζωγραφική και ευρωπαϊκές διακοσμητικές τέχνες. Σε αυτό το μουσείο, η εικονική επίσκεψη πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας μια εικόνα 360°. Ο επισκέπτης έχει μικρό περιθώριο να αλληλοεπιδράσει με τον χώρο που τον περιβάλλει, καθώς παίρνει το ρόλο του παθητικού θεατή, αν και θαμπωμένος από αυτά που βλέπει. Αυτό είναι ένα τυπικό εικονικό μουσείο, το οποίο αναπαράγει το πραγματικό μουσείο.

Μερικά από τα αναφερόμενα μουσεία είναι πιο διαδραστικά από άλλα, ωστόσο, όλα παρέχουν μια υπέροχη εμπειρία στους επισκέπτες, κυρίως λόγω του πλούτου και της θεαματικότητας των εκθεμάτων και των συλλογών τους.

### **Η προστιθέμενη αξία εικονικών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης**

Σύμφωνα με τον Hawkey (2004), η ταχεία ανάπτυξη και ο αντίκτυπος των ΤΠΕ δημιούργησαν τρεις διαφορετικές προοπτικές για την ηλεκτρονική μάθηση στο εκπαιδευτικό σύστημα. Η πρώτη προοπτική ασχολείται σχεδόν αποκλειστικά με τα



τεχνικά ζητήματα. Η δεύτερη βλέπει τις ΤΠΕ ως έναν τρόπο για την ταχύτερη παράδοση κοινού περιεχομένου σε ένα πολύ ευρύτερο κοινό. Η τρίτη θα μπορούσε να αποτελέσει καταλύτη για μια θεμελιώδη επανεκτίμηση της πλήρους επιχείρησης της εκπαίδευσης. Τα μουσεία μπορούν να διαδραματίσουν μεγάλο ρόλο στη διευκόλυνση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, καθώς παρέχουν ένα πλαίσιο, όπου δίνεται η δυνατότητα να μάθουμε από αντικείμενα, και όχι για τα αντικείμενα, καθώς και να αναπτύξουμε στρατηγικές για την απόκτηση πληροφοριών, αντί να εστιάζουμε στις ίδιες τις πληροφορίες που παρουσιάζονται. Σήμερα, τα μουσεία έχουν φτάσει σε διαφορετικά επίπεδα στην ανάπτυξη ψηφιακών εκθέσεων και μαθησιακών πόρων. Αυτό επιτρέπει στη μάθηση να είναι μια διαδικασία ενεργού συμμετοχής μέσω της εμπειρίας, όπου οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν πού και πότε μαθαίνουν. Συνεπώς, ένας νέος τρόπος μάθησης εμφανίζεται, όχι απαραίτητα καλύτερος ή χειρότερος, αλλά σίγουρα διαφορετικός. Σε αυτό το είδος μάθησης, οι μαθητές μπορούν να ενθαρρυνθούν να αναβαθμίσουν τις εικονικές τους εμπειρίες και να ασχοληθούν άμεσα με αυθεντικά θέματα. Με αυτόν τον τρόπο, τα διαδικτυακά μουσεία προσφέρουν μια διαφορετική και πιο ενδιαφέρουσα ευκαιρία μάθησης. Ένας εικονικός επισκέπτης μπορεί να καταλάβει και να ερμηνεύσει καλύτερα αυτό που βλέπει. Η εφαρμογή ψηφιακών τεχνολογιών επιτρέπει ταυτόχρονα μια ατομική εμπειρία και προσφέρει επιλογές για κοινωνική αλληλεπίδραση που εμπλουτίζει τη μάθηση.

Σύμφωνα με τον Manur και τους συνεργάτες του (2020) η μέθοδος ψηφιοποίησης των μουσείων έχει εξελιχθεί σε εφαρμογές βιντεοπαιχνιδιών και επαυξημένης πραγματικότητας που αντικατοπτρίζονται μέσα από πολυάριθμους εκπαιδευτικούς τομείς. Για παράδειγμα, ιστορικοί, έφοροι μουσείων και αρχαιολόγοι έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούν τεχνολογίες βιντεοπαιχνιδιών για να προωθήσουν ένα βαθύτερο επίπεδο αντίληψης για ιστορικές ανακατασκευές. Η ψηφιοποίηση στα εκπαιδευτικά πλαίσια έδωσε την ευκαιρία για αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο. Οι επισκέπτες των εικονικών μουσείων ανταλλάσσουν τις ιδέες και τις εμπειρίες τους σε ένα εξαιρετικά εικονικό περιβάλλον. Η ψηφιακή πρόσβαση σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο ανά πάσα στιγμή από οπουδήποτε παρέχει μια διάδοση εκπαιδευτικών εμπειριών και αυτός είναι συχνά ο καλύτερος αντίκτυπος των ψηφιακών μέσων κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Επίσης, μια πρόσφατη έρευνα σε αυτό το θέμα δείχνει ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση

ενθαρρύνει διαφορετικές ηλικιακές ομάδες να επισκεφτούν εικονικά μουσεία και να διευκολύνουν τη μάθηση και την κατανόησή τους. Το εικονικό περιβάλλον στην εκπαίδευση μέσω ενός εικονικού μουσείου παρέχει μια διαφορετική προσέγγιση στη μάθηση καθώς και στο ψηφιακό περιεχόμενο που μπορεί να περιέχει μια σειρά διαφορετικών πολύπλοκων δεδομένων. Από τη σκοπιά της εκπαίδευσης μέσω του εικονικού μουσείου, το διαδίκτυο παρέχει διάφορες ευκαιρίες για αποδοχή, αναγνώριση και κατανόηση της διαπολιτισμικότητας, καθώς και για εξερεύνηση δεδομένων που δεν είναι πλέον τόσο προσβάσιμα σήμερα επειδή έχουν υποστεί ζημιά ή χρειάζονται ανακατασκευή ή το κοινό δεν μπορεί να έχει μια ικανοποιητική εμπειρία με αυτά. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο τα εικονικά μουσεία προσφέρουν μια νέα και διαφορετική μορφή παρουσίασης και υιοθέτησης περιεχομένου. Ο τρόπος προβολής του περιεχομένου των εικονικών μουσείων μέσω της τεχνολογίας, για παράδειγμα μέσω ψηφιακών τεχνολογικών μέσων και μορφών παρουσίασης, επιτρέπει στους επισκέπτες να κατανοούν πιο εύκολα το περιεχόμενό του. Η προσέγγιση της χρήσης εικονικών μουσείων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο που διδάσκονται καθώς επίσης και τις πολιτισμικές διαφορές και αλληλεπιδράσεις, προκειμένου να διερευνήσουν με μεγαλύτερη ευκολία το ιστορικό και κοινωνικό πλαίσιο του εν λόγω περιεχομένου. Εκτός από τα παραπάνω, ένα άλλο σημαντικό στοιχείο των εικονικών μουσείων είναι ότι παρέχουν τη δυνατότητα επιλογής ανάλογα με τα χαρακτηριστικά μάθησης του κάθε ατόμου καθώς δίνουν τη δυνατότητα διαφορετικών γνωστικών τύπων μάθησης και για μια (επ)οικοδομιστική προσέγγιση στη διδασκαλία.

Σύμφωνα με έρευνες, (Ismaeel και συνεργάτες, 2019), οι μαθητές σήμερα, οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως «ψηφιακοί αυτόχθονες», ασχολούνται όλο και περισσότερο με την ψηφιακή τεχνολογία και οι ΤΠΕ τους προσφέρουν μια διαφορετική προσέγγιση στη μάθηση και την εκπαίδευση. Τους δίνεται η δυνατότητα να δουν τη διδακτέα ύλη ως ένα προϊόν μέσα σε ένα ευρύτερο αλληλένδετο δίκτυο ιστορικών, πολιτιστικών, κοινωνικοοικονομικών και γεωγραφικών συνδέσμων, γεγονός που προάγει την καλύτερη κατανόηση και ερμηνεία της ίδιας της ύλης. Στην ίδια έρευνα, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι το εκπαιδευτικό δυναμικό των εικονικών μουσείων είναι γενικά αναγνωρισμένο, αν και η χρήση τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς εξακολουθεί να είναι περιορισμένη στο επίσημο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Επιπλέον, οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι τα εικονικά μουσεία είναι ένα ισχυρό εργαλείο ΤΠΕ για

την ενίσχυση της μάθησης και της απόκτησης γνώσης. Αυτό οφείλεται στην ποικιλία των καινοτόμων προσεγγίσεων μάθησης που υποστηρίζουν τα εικονικά μουσεία για να παρέχουν ένα διαδραστικό περιβάλλον μάθησης που ταιριάζει με τους τρόπους μάθησης και τα ενδιαφέροντα των μαθητών.

Τα ευρήματα διαφορετικών μελετών (Daniela, 2020. Hawkey, 2004. Ismaeel κ.ά., 2019. Mamur κ.ά., 2020. Paliokas, 2008) τονίζουν τη σημασία της εκπαιδευτικής αξίας των εικονικών μουσείων για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας που συμπληρώνει τη διδακτέα ύλη. Η εκπαίδευση μέσω εικονικών μουσείων είναι το μέλλον της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αντιπροσωπεύει μια ευκαιρία για μια διαφορετική προσέγγιση στη μάθηση αλλά και για την ένταξη των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία βελτιώνοντας τη μαθησιακή εμπειρία.

## Μέρος 3: Πιθανές εφαρμογές των εικονικών μουσείων στην εκπαίδευση των επιστημών STEM

### Η συμβολή των Εικονικών Μαθησιακών Περιβαλλόντων στη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών στην εκπαίδευση STEM

Τα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση των επιστημών STEM τα οποία περιλαμβάνουν τις Φυσικές επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική και τα Μαθηματικά (Cecil κ.ά., 2013). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις επιστήμες STEM μέσω προσομοιώσεων, διαφορετικών ψηφιακών εργαλείων και διαφόρων ειδών διδακτικού υλικού. Οι εκπαιδευτικοί και άλλοι εμπειρογνώμονες στους τομείς της εκπαίδευσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα για να προετοιμάσουν τους συμμετέχοντες (τους μαθητές τους) να γίνουν ικανοί απόφοιτοι και ποιοτικοί εργαζόμενοι.

Οι εικονικοί κόσμοι αποτελούν χρήσιμα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα, τα χαρακτηριστικά των οποίων μπορούν να εφαρμοστούν και να χρησιμοποιηθούν σε διάφορους εκπαιδευτικούς τομείς. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν ότι η ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης απαιτεί κατανόηση του τρόπου με τον οποίο μελετούν οι σημερινές γενιές των μαθητών. Σύμφωνα με μια έρευνα (Becker, 2019), μια ομάδα μαθητών της έκτης τάξης του δημοτικού χρησιμοποίησαν το εικονικό περιβάλλον για μερικούς μήνες, αξιολογώντας ταυτόχρονα το επίπεδο γνώσεων τους μέσω διαφόρων τεστ. Επίσης, αναλύθηκαν οι τρόποι μάθησής τους και τα αποτελέσματα απέδειξαν τη δυνατότητα των εικονικών κόσμων να προσαρμόσουν διάφορους τρόπους μάθησης και να βελτιώσουν τη μαθησιακή διαδικασία (Becker, 2019).

Σύμφωνα με τους Cecil κ.ά. (2013), τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα (VLE) περιλαμβάνουν τη δημιουργία περιβαλλόντων πλούσιων σε γραφικά βασισμένα σε τεχνολογία 3D που μπορούν επίσης να συνδεθούν με την τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας. Η εικονική πραγματικότητα περιγράφεται ως μια τεχνολογία που επιτρέπει τη δημιουργία περιβάλλοντος τρισδιάστατης (3D) προσομοίωσης, όπου οι

χρήστες μπορούν να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας γυαλιά 3D και εργαλεία παρακολούθησης. Η εικονική πραγματικότητα και οι τεχνικές υπολογισμού στον κυβερνοχώρο είναι μία από τις νεότερες τεχνολογίες που εφαρμόζονται για εκπαιδευτικούς σκοπούς και υπάρχει μεγάλη δυνατότητα χρήσης μιας τέτοιας τεχνολογίας για τη διδασκαλία απλών και σύνθετων εννοιών στους κλάδους STEM. Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα περιλαμβάνουν περιβάλλοντα εμπύθισης όπου οποιαδήποτε αναφορά στον πραγματικό κόσμο αποκλείεται εντελώς. Περιλαμβάνουν ένα εικονικό πρότυπο, που περιγράφεται ως τρισδιάστατο (3D) μοντέλο υπολογιστή που επιχειρεί να μιμηθεί ένα αντικείμενο-στόχο ή ένα περιβάλλον χρησιμοποιώντας τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας.

Ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον εκπαίδευσης των STEM αναφέρεται σε ένα μαθησιακό πλαίσιο όπου οι μαθητές μαθαίνουν για περισσότερους από έναν κλάδους των φυσικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών και αποκτούν διεπιστημονικές γνώσεις για την επίλυση προβλημάτων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία (Yang και Baldwin 2020). Η χρήση της τεχνολογίας στους κλάδους των STEM γενικότερα, αυξάνει το κίνητρο των μαθητών έτσι ώστε να υιοθετήσουν και να κατανοήσουν περίπλοκο περιεχόμενο και να αναβαθμίσουν τη μαθησιακή εμπειρία και τις γνώσεις τους. Με αυτόν τον τρόπο, η ψηφιακή τεχνολογία συμβάλλει στην ενεργό μάθηση. Σύμφωνα με τους Yang και Baldwin (2020) η εμπυθιστική και διαδραστική τεχνολογία (επαυξημένη πραγματικότητα και εικονική πραγματικότητα) μπορεί να προσφέρει στους μαθητές το αίσθημα της εμπύθισης που αυξάνει την κατανόηση των επιστημών STEM και την ενεργό συμμετοχή τους σε αυτά.. Αυτός ο τύπος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης επιτρέπει στους μαθητές να συμμετέχουν καλύτερα στην αυθεντική μάθηση και αυξάνει τα κίνητρα. Η μάθηση μέσω παιχνιδιού, που προωθεί τη σημασία των μαθηματικών, της μηχανικής και της τεχνολογίας, συμβάλλει στο να καταστεί ευκολότερο για τους μαθητές να κατανοήσουν την πολυπλοκότητα αυτών των κλάδων (Yang και Baldwin, 2020, σύμφωνα με τον Lemke, 2013).

Οι Yang και Baldwin (2020) αναφέρουν ότι η τεχνολογία προσφέρει διάφορες ευκαιρίες στους μαθητές να μάθουν για αυτήν, καθώς τους ενθαρρύνει να ερμηνεύσουν τις επιστημονικές και μαθηματικές τους ιδέες με έναν νέο τρόπο. Η τεχνολογία μπορεί να διευκολύνει την εξερεύνηση των επιστημών STEM και να

παρέχει υποστήριξη στους μαθητές για να συνδέσουν διαφορετικές πειθαρχικές ιδέες, όπως για παράδειγμα, όταν χρησιμοποιούν προσομοιώσεις. Έτσι, οι Yang και Baldwin (2020) παρουσιάζουν τις παρακάτω στρατηγικές χρήσης της τεχνολογίας για να δημιουργηθούν ολοκληρωμένα περιβάλλοντα εκπαίδευσης STEM:

1. Η παροχή ενός αυθεντικού μαθησιακού πλαισίου (αυτή είναι μια προσέγγιση διδασκαλίας που δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να εφαρμόσουν τη γνώση που αποκτούν σε προβλήματα του πραγματικού κόσμου),
2. Η παροχή ενός διαδικτυακού περιβάλλοντος διερεύνησης (η διερευνητική μάθηση περιλαμβάνει την πραγματοποίηση προβλέψεων, την έρευνα, την αξιολόγηση, καθώς και την επεξήγηση, ενώ μια πλατφόρμα που βασίζεται στο διαδίκτυο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παροχή ενός μέσου για τη διεξαγωγή ερευνών και την επεξήγηση φαινομένων ενώ παράλληλα ενισχύεται η κατανόηση επιστημονικών προβλημάτων).
3. Η διεύρυνση της μάθησης με τη χρήση εμπυθιστικής και διαδραστικής τεχνολογίας (οι εμπυθιζόμενες και διαδραστικές τεχνολογίες, όπως οι προσομοιώσεις, παρέχουν την ευκαιρία στους μαθητές να πραγματοποιήσουν πειράματα ή να διερευνήσουν φαινόμενα ξεπερνώντας τους φυσικούς περιορισμούς).
4. Η δημιουργία περιεχομένου (η δημιουργία περιεχομένου με διαφορετική τεχνολογία δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να παρουσιάσουν ολοκληρωμένα έργα STEM καθώς και να παίξουν ρόλους και να συμμετάσχουν ενεργά σε προκλήσεις σχεδιασμού).

Οι Yang και Baldwin αναφέρουν επίσης ότι: «Η χρήση της τεχνολογίας σε ολοκληρωμένα περιβάλλοντα εκπαίδευσης STEM μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση» (Yang και Baldwin, 2020). Η κατηγοριοποίηση των στρατηγικών χρήσης της τεχνολογίας μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να υιοθετήσουν αποτελεσματικές στρατηγικές έτσι ώστε να καθοδηγήσουν τη μάθηση των μαθητών σε ένα περιβάλλον των STEM.

Σύμφωνα με την Daniela (2020), τα εικονικά μουσεία μπορούν να λειτουργήσουν ως εκπαιδευτικοί φορείς καθώς καθιστούν δυνατή την ενίσχυση του αναλογικού κόσμου μέσω ψηφιακών πληροφοριών. Επίσης η ενσωμάτωσή τους στην εκπαίδευση

πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο και με ένα εξαιρετικά συντονισμένο τρόπο. Επιτρέπουν τον συνδυασμό διαφορετικών πόρων όπως κείμενα, βίντεο, ήχο και τρισδιάστατα μέσα. Ακόμα, τα εικονικά μουσεία είναι διαδραστικά γι' αυτό, η συμμετοχή του ατόμου είναι υψίστης σημασίας για τη δημιουργία του περιεχομένου. Σύμφωνα με την υποστηριζόμενη έρευνα (Daniela, 2020), η χρήση τεχνολογικών λύσεων ως φορείς στη διαδικασία εκπαίδευσης βοηθά τους μαθητές να αναλύσουν, να αναδιοργανώσουν, να αφομοιώσουν, να πλαισιώσουν και να συνθέσουν τις γνώσεις που αποκτούν, παρέχοντας νέα επίπεδα σκέψης και μάθησης. Με αυτόν τον τρόπο, τα άτομα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις έξυπνες συσκευές τους για να συνδεθούν με τη γνώση που τους παρουσιάζεται, όπου η μάθηση μπορεί να οργανωθεί σε ένα πολύ συγκεκριμένο περιβάλλον και υπό συγκεκριμένες συνθήκες, κάτι που μπορεί να μην είναι δυνατό χωρίς τη χρήση εικονικών λύσεων. Η Daniela (2020) συμφωνώντας με τον Fowler (2015), δίνει έμφαση σε τρία στάδια μάθησης μέσω εικονικής πραγματικότητας, τα οποία λαμβάνονται υπόψη ακόμη και στα εικονικά μουσεία:

1. Η Εννοιολογία, όπου ο μαθητής λαμβάνει και ερμηνεύει διαφορετικές πληροφορίες και έννοιες,
2. Η Κατασκευή, όπου ο μαθητής αξιολογεί γεγονότα και έννοιες, εφαρμόζει τη γνώση με διαδραστικό τρόπο, αναλύει προβλήματα, παρατηρεί εμπειρίες από την πραγματική ζωή, κτίζοντας πάνω στη δική του γνώση της εμπειρίας.
3. Η Συζήτηση, όπου ο μαθητής συζητά όσα έχει μάθει.

Η έμφαση που δίνεται είναι ανάλογη με τις πληροφορίες που λαμβάνονται στα πρωταρχικά στάδια της μάθησης, με τις οποίες το άτομο θα μπορέσει στη συνέχεια να οικοδομήσει τις γνώσεις του και να τις εφαρμόσει σε νέα πλαίσια.

Διαφορετικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα βιντεοπαιχνίδια έχουν θετικό αντίκτυπο στα κίνητρα των μαθητών όσον αφορά διάφορες μαθησιακές δραστηριότητες (Daniela, 2020. Hawkey, 2004. Ismaeel κ.ά., 2019. Mamur κ.ά., 2020. Nikoletta, 2008. Paliokas, 2008. Yang, 2020). Η Daniela (2020) δηλώνει ότι αν θεωρούμε τη μάθηση στα μουσεία ως ένα μέσο ενεργητικής μάθησης, τότε και τα εικονικά μουσεία μπορούν να έχουν προοπτική στην ενίσχυση της μάθησης. Όσον αφορά τα κριτήρια

της αξίας της διδασκαλίας, τα εικονικά μουσεία θα θεωρηθούν ως εκπαιδευτικοί παράγοντες που διεγείρουν το ενδιαφέρον, συμπληρώνουν τις υπάρχουσες γνώσεις με νέες γνώσεις και προσφέρουν μια αλλαγή από τους συνηθισμένους τύπους μάθησης, αλλά δεν θα θεωρηθούν ως πλήρεις εκπαιδευτικοί παράγοντες που θα μπορούν να αντικαταστήσουν εντελώς το έργο των εκπαιδευτικών. Αρκετές αναφορές (Cecil κ.ά. 2013. Ntaniella, 2020. Yang και Baldwin, 2020) υποστηρίζουν επίσης ότι η μεγάλη προοπτική των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων και των προσομοιώσεων σε υπολογιστές έγκειται στη συμμετοχή και την ενθάρρυνση των μαθητών, ιδιαίτερα στις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά.

### Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ως στήριγμα των εκπαιδευτικών αναγκών και των έκτακτων περιπτώσεων



Πηγή: <https://www.cnm.edu/news/cnm-develops-workshops-to-help-k-12-teachers-create-successful-virtual-learning-environments>

Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ενθαρρύνουν ένα θετικό μαθησιακό περιβάλλον μαζί με την εμπλοκή των μαθητών καθώς και ένα περιβάλλον που έχει περισσότερα οφέλη για τους μαθητές προσφέροντας ευελιξία και πρόσβαση σε ένα ευρύτερο φάσμα πόρων. Για παράδειγμα, αυτή η εικονική μάθηση ονομάζεται επίσης μάθηση «just-in-time» (μάθηση σε πραγματικό χρόνο), καθώς μπορεί να



πραγματοποιηθεί οποτεδήποτε, ανά πάσα στιγμή και είναι προσβάσιμη οπουδήποτε. Η αποτελεσματική χρήση της νέας τεχνολογίας συνεπάγεται την εξέλιξη της σύγχρονης εκπαίδευσης καθώς και ένα βήμα προς τις συνεργατικές και διαδραστικές δραστηριότητες διδασκαλίας και μάθησης. Όπως κάθε είδος τεχνολογίας, τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα ενσωματώνουν θεμελιώδεις αρχές στη διδασκαλία και τη μάθηση (Maltby & Mackie, 2016).

### **Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ως στήριγμα των εκπαιδευτικών αναγκών**

Ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον δεν αποτελεί μια νέα εμπειρία στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Χρησιμοποιείται ήδη σε πολλά σχολεία καθώς και ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που έχουν ήδη εφαρμόσει αυτού του είδους το λογισμικό. Μια τέτοια προσέγγιση με τη βοήθεια υπολογιστή προσφέρει νέες ευκαιρίες τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς, ωστόσο, συνοδεύεται και από μερικές προκλήσεις. Ο βασικός λόγος για την εφαρμογή της νέας τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι για να δημιουργηθεί κάτι καλύτερο, γρηγορότερο και ταυτόχρονα απλούστερο. Παρακάτω, παρατίθενται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων ως στήριγμα των εκπαιδευτικών αναγκών.

#### **Ευελιξία:**

Τα Εικονικά Μαθησιακά περιβάλλοντα μετατρέπουν την εκπαιδευτική διαδικασία σε μια πιο ευέλικτη μαθησιακή προσέγγιση, κυρίως από άποψη χρόνου. Έχοντας μακροχρόνια και δωρεάν πρόσβαση σε όλο το εκπαιδευτικό υλικό, οι μαθητές μπορούν εύκολα να συντονίσουν τη μελέτη τους με τις επιπρόσθετες δραστηριότητες και το πρόγραμμά τους. Κατά συνέπεια, οι μαθητές είναι ελεύθεροι να εργαστούν σύμφωνα με τον δικό τους ρυθμό και κάθε μαθητής μπορεί να μελετήσει το περιεχόμενο και να παρακολουθήσει τα βίντεο όσες φορές επιθυμεί για να κατανοήσει το θέμα. Αντίθετα, οι μαθητές που μαθαίνουν γρήγορα δεν χρειάζεται να περιμένουν τους υπόλοιπους.

### **Προσβασιμότητα:**

Η μάθηση πραγματοποιείται διαδικτυακά, σε ένα εικονικό περιβάλλον, επομένως δεν χρειάζεται οι μαθητές να είναι παρόντες στην τάξη. Αυτό αποτελεί μια υψηλής ποιότητας εκπαίδευση προσβάσιμη από άτομα με ειδικές ανάγκες καθώς και από άτομα που ζουν σε μακρινές περιοχές ή ακόμα και σε άλλες χώρες και ηπείρους. Μια εικονική δομή μάθησης διευκολύνει τη συνεχή εκπαιδευτική διαδικασία καθώς οι μαθητές μπορούν να συνεχίσουν τη μελέτη τους ενώ βρίσκονται σε διακοπές ή ακόμα και όταν ξαπλώνουν στο κρεβάτι με κρουολόγημα, εάν αυτοί το επιθυμούν.

### **Εμπλοκή:**

Ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον μπορεί επίσης να ενισχύσει τα πειράματα με μορφότυπους περιεχομένου, όπως δημοσιεύσεις ιστολογίου, εικόνες, ενημερωτικά γραφήματα, διαφάνειες παρουσίασης κ.λπ., καθώς και νέες προσεγγίσεις. Ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον ενθαρρύνει διάφορες εκπαιδευτικές κατευθυντήριες γραμμές με διαδικτυακά τεστ και κουίζ, βίντεο και παρουσιάσεις. Ένας συνδυασμός διαφόρων δραστηριοτήτων βελτιώνει τη συμμετοχή των μαθητών και δημιουργεί το αίσθημα παιχνιδοποίησης στη μαθησιακή διαδικασία.

### **Διαδραστικότητα:**

Ένας σημαντικός παράγοντας για τη λειτουργία ενός εικονικού μαθησιακού περιβάλλοντος είναι η διαδραστικότητα. Δεν αρκεί η απλή παρουσίαση υλικού στους μαθητές και στη συνέχεια οι μαθητές να εξετάζονται πάνω σε αυτό. Ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές να αναδιοργανώνουν το υλικό που τους παρουσιάζεται, να προσθέτουν τις δικές τους πηγές, να περιθωριοποιούν το υλικό, να εισαγάγουν και να εκτελούν προσομοιώσεις κ.λπ. Οι μαθητές θα πρέπει να είναι ενεργοί στη διαμόρφωση του «κόσμου», αντί να είναι απλώς παθητικοί παρατηρητές του «μικρο-κόσμου» που δημιουργείται από τον εκπαιδευτικό (Britain & Liber, 2012).

### **Κίνητρο:**

Η ευελιξία που διαμορφώνεται σε ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα για τους μαθητές που στερούνται αυτοπειθαρχίας ή κινήτρων. Χωρίς αυστηρές προθεσμίες και χωρίς συνεχή καθοδήγηση, είναι δύσκολο για τους

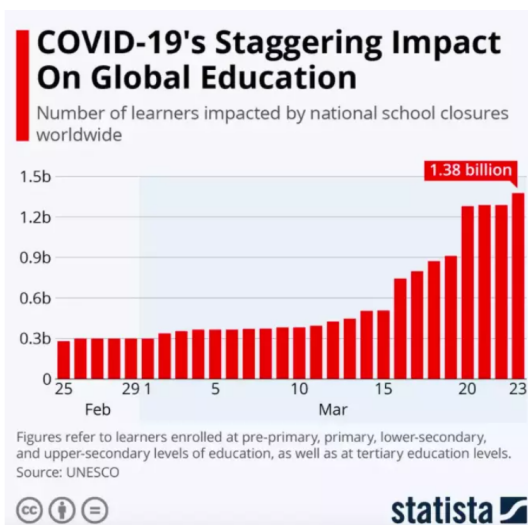
μαθητές να παραμείνουν συγκεντρωμένοι και να μελετούν παραγωγικά. Παρ'όλα αυτά, τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα κάνουν την αντιγραφή σε διαγωνίσματα πιο εύκολη αφού κανείς δεν βλέπει αν οι μαθητές χρησιμοποιούν άλλες συσκευές κατά τη διάρκεια ενός διαδικτυακού τεστ ή αν τα κάνουν όλα μόνοι τους χωρίς καμία βοήθεια. Συνεπώς, τα υψηλά κίνητρα και η αυτοπειθαρχία είναι κρίσιμα σε ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον (Puzhevich, 2020).

Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να αναλυθούν σύμφωνα με τις παρακάτω πτυχές:

- Ένα Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον είναι ένας σχεδιασμένος χώρος πληροφοριών
- Ένα Εικονικό Μαθησιακό Περιβάλλον είναι ένας κοινωνικός χώρος: οι αλληλεπιδράσεις στην εκπαίδευση λαμβάνουν χώρα σε αυτό το περιβάλλον
- Η παρουσίαση των εικονικών πληροφοριών/κοινωνικού χώρου μπορεί να διαφέρει από το κείμενο στους τρισδιάστατους κόσμους
- Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα δεν περιορίζονται στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση: μπορούν επίσης να ενισχύσουν τις δραστηριότητες στην τάξη
- Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα συνδυάζουν μια ποικιλία τεχνολογιών με πολλαπλές παιδαγωγικές προσεγγίσεις
- Ορισμένα εικονικά περιβάλλοντα επικαλύπτονται με φυσικά περιβάλλοντα

Η διαδικτυακή εκπαίδευση συσχετίζεται συχνά με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, παρόλο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εκτενώς για την ενίσχυση της δια ζώσης εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, η επικοινωνία που ολοκληρώνεται ανεξάρτητα σύμφωνα με το ρυθμό ή το πρόγραμμα του κάθε ατόμου προσφέρει στους μαθητές ευελιξία χρόνου. Πολλά διαδικτυακά μαθήματα συγχωνεύουν την απόσταση και την παρουσία, κάνοντας το μαθησιακό περιβάλλον πιο ενεργητικό. Τα τελευταία δύο χρόνια τα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εισήγαγαν διαδικτυακές δραστηριότητες, οι οποίες προστέθηκαν με σκοπό να ενισχύσουν τις δια ζώσης δραστηριότητες μάθησης. Αυτή η αναβάθμιση έχει εφαρμοστεί στο εκπαιδευτικό σύστημα ως μια προσθήκη ή ακόμα και ως μια ισχυρότερη επίδραση στις παιδαγωγικές προσεγγίσεις των εκπαιδευτικών (Dillenbourg κ.ά., 2007).

## Η επιρροή του COVID-19 στο εκπαιδευτικό σύστημα



Η πανδημία έχει αναγκάσει τη διακοπή διαφόρων δραστηριοτήτων παγκοσμίως (Adedoyin & Soykan, 2020). Επιπλέον, έχει οδηγήσει στο κλείσιμο των σχολείων σε όλο τον κόσμο, με δισεκατομμύρια μαθητές (βλέπε παρακάτω σχήμα) να προσπαθούν να φτάσουν το επίπεδο του σχολείου από το σπίτι για να διασφαλίσουν την εκπαιδευτική συνέχεια και να μειώσουν τις μαθησιακές απώλειες (McBurnie, 2020). Κατά συνέπεια, το εκπαιδευτικό

σύστημα άλλαξε εντελώς, με μια εκπληκτική αύξηση των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων, μέσω των οποίων η διδασκαλία πραγματοποιείται εξ αποστάσεως και σε ψηφιακές πλατφόρμες. Αυτό σηματοδοτεί το μεγαλύτερο «διαδικτυακό κίνημα» στην ιστορία της εκπαίδευσης (Li & Lalani, 2020).

Η κρίση που προκλήθηκε από τον COVID-19 ενεργοποίησε μια προκλητική αλλαγή στο εκπαιδευτικό σύστημα, αναδεικνύοντας τη μεγάλη σημασία της προσαρμογής στις νέες τεχνολογίες. Η εικονική διδασκαλία, τα εργαλεία τηλεδιάσκεψης και το διαδικτυακό λογισμικό εκμάθησης έχουν γίνει απαραίτητα από τότε που ξεκίνησε η πανδημία. Γι' αυτό, πολλές διαδικτυακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες προσφέρουν πρόσβαση στις υπηρεσίες τους, υποστηρίζοντας την εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Για παράδειγμα, η ιταλική κυβέρνηση δημιούργησε έναν ιστότοπο για την υποστήριξη των σχολείων έτσι ώστε να ενεργοποιήσουν διαφορετικές μορφές εξ αποστάσεως εκπαίδευσης κατά την περίοδο απαγόρευσης κυκλοφορίας που προέκυψε από την κατάσταση έκτακτης ανάγκης που δημιουργήθηκε με τον COVID-19 (<https://www.miur.gov.it/web/guest/-/didattica-digitale-distribuiti-gli-85-milioni-del>

decreto-ristori-firmato-il-decreto-con-il-riparto-per-singola-scuola). Επιπλέον, το Υπουργείο Παιδείας της Ισπανίας δημιούργησε μια ιστοσελίδα που ονομάζεται «Πόροι για διαδικτυακή εκπαίδευση» (<https://intef.es/recursos-educativos/recursos-para-el-aprendizaje-en-linea/>), σε μια προσπάθεια να προσφέρει στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές πρόσβαση σε διαφορετικά είδη διδακτικού υλικού και εκπαιδευτικών μαθημάτων.

Για τη διασφάλιση της συνέχειας στην εκπαίδευση, η ΕΕ ανέπτυξε επίσης ένα ευρύ φάσμα διαδικτυακών πλατφορμών μάθησης για εκπαιδευτικούς. Η Γωνιά Μάθησης είναι μια εύκολα προσβάσιμη πλατφόρμα με διδακτικό υλικό, συμπεριλαμβανομένων και διαδικτυακών παιχνιδιών, με σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές όλων των ηλικιών να ανακαλύψουν την ΕΕ. Το eTwining είναι μια άλλη συνεργατική ευρωπαϊκή πλατφόρμα για την επικοινωνία των εκπαιδευτικών, την ανταλλαγή απόψεων και πόρων και τη συν-δημιουργία έργων. Υπάρχουν επαρκή στοιχεία ότι η διαδικτυακή μάθηση μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική με διάφορους τρόπους για τους μαθητές που έχουν πρόσβαση στη «σωστή τεχνολογία». Σύμφωνα με μελέτες, οι μαθητές απορροφούν 25-60% περισσότερο υλικό όταν μαθαίνουν διαδικτυακά ενώ μόνο 8-10% όταν μαθαίνουν σε μια τάξη. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι οι μαθητές μαθαίνουν γρηγορότερα μέσω του διαδικτύου, καθώς η εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι τόσο χρονοβόρα όσο είναι σε μια κανονική τάξη. Οι μαθητές έχουν την ελευθερία να επιστρέψουν και να διαβάσουν ξανά τα δύσκολα μέρη, δημιουργώντας έτσι έναν ατομικό τρόπο μάθησης, προσαρμοσμένο στις δικές τους ανάγκες. (Li & Lalani, 2020).

Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα είναι το μέλλον της εκπαίδευσης, όχι μόνο της τριτοβάθμιας αλλά και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπου η εικονική μάθηση έχει εισαχθεί για τα καλά τον τελευταίο χρόνο. Ο στόχος των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων είναι να ενισχύσουν τόσο την αποτελεσματικότητα όσο και την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών. Αυτά τα διαδικτυακά συστήματα είναι τα θεμελιώδη εργαλεία για τον μετασχηματισμό και την ανανέωση του παρόντος εκπαιδευτικού συστήματος (Bri κ.ά., 2009).

## Τα Εικονικά Μαθησιακά Περιβάλλοντα ως εργαλείο μάθησης για όλους τους μαθητές

Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να προσφέρουν ενδιαφέρουσες ευκαιρίες για να ξεπεραστεί ένα ευρύ φάσμα εμποδίων. Ωστόσο, δεν είναι μαγικά εργαλεία που μπορούν να λειτουργήσουν με τον ίδιο τρόπο για όλους. Για να κατανοήσουμε τις ευκαιρίες που προσφέρουν τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα, είναι απαραίτητο να ξεκινήσουμε διερευνώντας τα εμπόδια που υπάρχουν.

### **Καταρρίπτοντας τον μύθο των ψηφιακών αυτόχθονων: Το τεχνολογικό εμπόδιο για την πρόσβαση σε εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα**

Το πρώτο εμπόδιο έρχεται ταυτίζεται με έναν μύθο, σύμφωνα με τον οποίο όλοι οι έφηβοι είναι πλέον «ψηφιακοί αυτόχθονες». Η ιδέα αυτής της έκφρασης είναι ότι καθώς οι σημερινοί έφηβοι γεννήθηκαν όταν το διαδίκτυο ήταν ήδη αρκετά διαδεδομένο, χρησιμοποιούσαν ψηφιακά εργαλεία από την παιδική τους ηλικία και μπορούσαν να τα κατανοήσουν αβίαστα (Tricot και Chesne, 2020), σχεδόν σαν να ήταν μια φυσική βιολογική διαδικασία γι' αυτούς. Μια συχνή έκφραση είναι ότι η σημερινή νεολαία γεννήθηκε με ένα smartphone στο χέρι.

Ενώ η σημερινή νεολαία έχει πιο στενή σχέση με την τεχνολογία από τις προηγούμενες γενιές, η μεταφορά δεξιοτήτων από προσωπική χρήση υπολογιστών, smartphone ή τάμπλετ σε ακαδημαϊκό ή επαγγελματικό επίπεδο δεν είναι μια ομαλή πορεία. Με άλλα λόγια, το παιχνίδι ή η πλοήγηση στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης δεν μαθαίνει σε κάποιον πώς να μορφοποιήσει ένα έγγραφο κειμένου ή να ανταλλάξει μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Αυτό το χάσμα δεξιοτήτων υπήρξε ο πυρήνας της προσέγγισης αρκετών οργανώσεων στη Γαλλία, οι οποίες στηρίζουν τους νέους και εκείνους που κινδυνεύουν με κοινωνικό αποκλεισμό, με την ανάπτυξη σχολικών και επαγγελματικών ψηφιακών προγραμμάτων κατά τη διάρκεια των

μέτρων για τον περιορισμό της κυκλοφορίας των πολιτών το 2020 (Tellier, 2020). Ωστόσο, ο ψηφιακός γραμματισμός δεν είναι έμφυτος στους ανθρώπους ακόμη.



Pixabay.com <https://pixabay.com/photos/infant-to-learn-laptop-question-2709666/>

### **Τα γεωγραφικά, οικονομικά και κοινωνικά εμπόδια στη χρήση των εικονικών μαθησιακών περιβαλλόντων**

Εάν ο ψηφιακός γραμματισμός είναι μια δεξιότητα που αναπτύσσεται και αποκτάται και όχι ένα έμφυτο χαρακτηριστικό, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι τα επίπεδα ψηφιακού γραμματισμού μπορεί να ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με ποικίλους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων γεωγραφικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων. Αυτή η ιδέα περιέχεται στον ορισμό του ψηφιακού χάσματος που αποδίδει ο ΟΟΣΑ:

«Ο όρος «ψηφιακό χάσμα» αναφέρεται στο χάσμα μεταξύ των ατόμων, των οικογενειών, των επιχειρήσεων και των γεωγραφικών περιοχών σε διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά επίπεδα όσον αφορά τις ευκαιρίες πρόσβασης στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) και στη χρήση του διαδικτύου για ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων» (ΟΟΣΑ, 2006)

Ως εκ τούτου, το ψηφιακό χάσμα δεν λαμβάνει υπόψη μόνο τις διαφορές όσον αφορά την πρόσβαση στην τεχνολογία, αλλά και τις δεξιότητες ή τον γραμματισμό. Ενώ το βάρος κάθε παράγοντα που συμβάλλει στο ψηφιακό χάσμα δεν είναι ομοιογενές ανάλογα με διαφορετικές περιοχές, χώρες ή περιβάλλοντα, αξίζει να

σημειωθεί ότι αυτό που θα μπορούσε να είναι ο βασικός παράγοντας για να παρακινήσει τους ανθρώπους να αναπτύξουν νέες ψηφιακές δεξιότητες, είναι η σημασία κατοχής τέτοιων δεξιοτήτων στην κοινωνική τους ομάδα (Vodoz, 2010). Η συνέπεια της κοινωνικής σημασίας ή ασημαντότητας ορισμένων ψηφιακών δεξιοτήτων που σχετίζονται με το σχολείο ή την εργασία είναι ότι αυτές αντικατοπτρίζουν, και συχνά ενισχύουν, τις υπάρχουσες κοινωνικές ανισότητες.

### **Πώς να σχεδιάσετε εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα χωρίς αποκλεισμούς**

Με βάση αυτήν την ανάλυση, θα μπορούσε κανείς να αναρωτηθεί πώς ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον θα μπορούσε να συμβάλει έτσι ώστε να ξεπεραστούν τα διάφορα εμπόδια που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Τα καλά νέα είναι ότι εδώ αποκτά σημασία ο σχεδιασμός. Ας δούμε τι μπορεί να κάνει ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον χωρίς αποκλεισμούς, έχοντας υπόψη κάποιες αρχές που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη διαδικασία σχεδιασμού του.

### **Σχεδιάζοντας μια εικονική εμπειρία που να φαίνεται αληθινή**

Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα δεν περιορίζονται σε κλασικές πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης που περιέχουν διδακτικό υλικό και διαγωνίσματα. Μπορούν να πάρουν μορφές που να φαίνονται πιο φυσιολογικές για έναν χρήστη που δεν έχει συνηθίσει στις ψηφιακές σχολικές πρακτικές, όπως θα συνέβαινε με ένα εικονικό μουσείο. Κατά το σχεδιασμό ενός τέτοιου περιβάλλοντος, το κλειδί θα ήταν να δημιουργηθεί το εικονικό ισοδύναμο ενός φυσικού χώρου όπου ο χρήστης θα μπορεί να καταλάβει πώς να μετακινείται, να πλοηγείται ή να κοιτάζει διαφορετικά στοιχεία. Με πιο πρακτικούς όρους, ένα εικονικό μουσείο μπορεί να δημιουργηθεί από τα συναρπαστικά στοιχεία εμπειρίας ενός βιντεοπαιχνιδιού και συγκεκριμένα:

- Δίνοντας μια αίσθηση αυτενέργειας στον χρήστη επιτρέποντάς του να αποφασίσει τι θα κάνει,
- Παρέχοντας αρκετό χώρο και χρόνο στον χρήστη να παρατηρεί τα εκθέματα με τον δικό του ρυθμό,
- Δημιουργώντας μιας οπτική ταυτότητα φιλική προς τον χρήστη



- Και, εάν είναι σχετικό, συμπεριλαμβάνοντας ήχο και/ή μουσική.

### **Σχεδιάζοντας έναν χώρο μάθησης που δεν είναι ούτε πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης ούτε βιντεοπαιχνίδι**

Παρ'όλα αυτά, ένα εικονικό μουσείο ή περιβάλλον δεν είναι ούτε πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης ούτε βιντεοπαιχνίδι, ούτε καν κάτι ενδιάμεσο. Ο στόχος είναι ο χρήστης να μπορεί να μάθει και να εξερευνήσει τις έννοιες, χωρίς να έχει να επιλύσει τεστ όπως σε μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης ή να έχει να αντιμετωπίσει προκλήσεις όπως σε ένα βιντεοπαιχνίδι. Το πλεονέκτημα της μη συμπερίληψης οποιασδήποτε μορφής αξιολόγησης καθιστά την εμπειρία πιο προσιτή σε κάθε μαθητή που δεν γνωρίζει τους κώδικες της σχολικής εκπαίδευσης (Vodoz, 2010).

Επιπλέον, ένα εικονικό μουσείο δεν χρειάζεται να κρύβει τον στόχο του πίσω από την ψεύτικη προσποίηση ότι προσφέρει μια «διασκεδαστική» μαθησιακή εμπειρία όπως κάνουν πολλά σοβαρά παιχνίδια, κάτι που για την ακρίβεια αποτελεί προσόν για αυτό, υπό την έννοια ότι τα άσχημα σχεδιασμένα σοβαρά παιχνίδια που καταλήγουν να είναι υπερβολικά σοβαρά γενικά δεν είναι τόσο ελκυστικά για τον μαθητή όσο θα μπορούσαν να είναι (Mons κ.ά., 2020).

Τέλος, μια ερευνητική έκθεση της CNESCO (Centre national d'étude des systèmes scolaires – Εθνικό κέντρο έρευνας και αξιολόγησης του εκπαιδευτικού συστήματος της Γαλλίας) σχετικά με την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων και πρακτικών στο εκπαιδευτικό σύστημα της Γαλλίας εντόπισε την ικανότητα «Παρουσίασης πληροφοριών, αναπαράστασης αυτού που δεν ήταν γνωστό/δεν μπορούσε να αναπαρασταθεί προηγουμένως και εμπλουτισμού των πληροφοριών» ως μία από τις παιδαγωγικές λειτουργίες όπου η χρήση ψηφιακών εργαλείων είχε τον πιο θετικό αντίκτυπο (Tricot και Chesne, 2020).

### **Κάνοντας ένα μουσείο προσβάσιμο από οπουδήποτε και για οποιονδήποτε**

Οι μαθητές επισκέπτονται φυσικά μουσεία με σκοπό να ενθαρρυνθούν να ανακαλύψουν νέα πράγματα και να «μιλήσουν» ή να αλληλοεπιδράσουν με το

αντικείμενο προς μελέτη. Επιπλέον, απομακρύνοντας τους μαθητές από τους αυστηρούς κώδικες της τάξης, τους δίνεται η δυνατότητα να αισθάνονται λιγότερο πιεσμένοι και ταυτόχρονα πιο πρόθυμοι να ανακαλύψουν πράγματα μόνοι τους, ακόμη και σε θέματα που δεν θα αισθάνονταν άνετα να αντιμετωπίσουν αρχικά. Τα εικονικά μουσεία ή μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να προσφέρουν παρόμοιες ευκαιρίες πρόσβασης και να μειώσουν τα προβλήματα πρόσβασης που προκύπτουν από τα φυσικά μουσεία (απόσταση, κινητικότητα, κλπ.).

Ωστόσο, μια ανάγκη που προκύπτει με την επίσκεψη των μαθητών σε φυσικά μουσεία και συνεχίζει με την επίσκεψή τους σε εικονικά μουσεία είναι ότι διαθέτοντας απλά το περιεχόμενο του μουσείου στο διαδίκτυο, δεν καθιστά αυτόματα την επίσκεψη σε αυτό μια εμπειρία χωρίς αποκλεισμούς. Υπάρχει ανάγκη για καθοδήγηση, η οποία μπορεί εύκολα να παρέχεται ανά πάσα στιγμή στην περίπτωση ενός εικονικού μουσείου, προσφέροντας περιγραφές των εκθεμάτων ή παρέχοντας περισσότερους πόρους προς εξερεύνηση από τον μαθητή.



Μιραϊκάν: Φωτογραφία από τον [Ryo Tanaka](#) στο [Unsplash](#)

Στο Μιραϊκάν (το Ιαπωνικό Εθνικό Μουσείο Αναδυόμενης Επιστήμης και Καινοτομίας), οι επισκέπτες μπορούν να περπατήσουν σε όλη τη γη και να αναλάβουν έναν πιο ενεργό ρόλο στην έκθεση.

## Προσέγγιση χωρίς αποκλεισμούς των εικονικών μουσείων για μαθητές με Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες

Συγκεκριμένες μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν νευροαναπτυξιακές διαταραχές που ξεκινούν κατά τη σχολική ηλικία και έχουν επιπτώσεις στην ικανότητα μάθησης και ιδιαίτερα σε τρεις συγκεκριμένους τομείς: στη γραφή, την ανάγνωση και τα μαθηματικά. Ωστόσο μπορούν να επηρεάσουν και άλλες δεξιότητες. Η πιο συνηθισμένη ΕΜΔ είναι η δυσλεξία η οποία είναι μια δυσκολία που έχει να κάνει με την ανάγνωση. Οι ΕΜΔ δεν μπορούν να θεραπευτούν, αλλά μπορούν να αντιμετωπιστούν μόνο με τη βοήθεια ειδικών. Σύμφωνα με την Αμερικανική Ψυχιατρική Εταιρεία (APA): «Οι μαθησιακές δυσκολίες, αν δεν αναγνωριστούν και αντιμετωπιστούν, μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα σε όλη τη ζωή ενός ατόμου εκτός από το να έχουν χαμηλότερα ακαδημαϊκά επιτεύγματα. Αυτά τα προβλήματα περιλαμβάνουν τον αυξημένο κίνδυνο μεγαλύτερης ψυχολογικής δυσφορίας, κακή ψυχική υγεία γενικότερα, ανεργία/υποαπασχόληση και πρόωρη εγκατάλειψη του σχολείου».

Οι ΕΜΔ μπορεί να εμφανιστούν ως μια μοναδική δυσκολία ή διαταραχή, ή μπορούν να συνδυαστούν, δηλαδή ένα άτομο με δυσλεξία μπορεί επίσης να έχει δυσπραξία για παράδειγμα. Σύμφωνα με την APA, το ένα τρίτο των ατόμων με ΕΜΔ υπολογίζεται ότι έχουν Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ). Οι ΕΜΔ μπορεί να εμφανιστούν σε διαφορετικούς βαθμούς σοβαρότητας από ήπια έως σοβαρή. Τέλος, οι ΕΜΔ δεν συσχετίζονται με τη νοημοσύνη, και για την ακρίβεια τα άτομα με ΕΜΔ συχνά έχουν IQ που εμπίπτει στο μέσο όρο και πολλές φορές πάνω από αυτό.

### Τα είδη των Ειδικών Μαθησιακών Δυσκολιών (ΕΜΔ):

**Δυσλεξία:** Τα άτομα με δυσλεξία αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην ανάγνωση, οι οποίες αφορούν κυρίως τη συσχέτιση των γραμμάτων με τον ήχο που κάνουν με αποτέλεσμα η ανάγνωση να γίνεται αργή και εξαντλητική. Τα προβλήματα

ανάγνωσης ξεκινούν ακόμη και πριν να μάθουν πώς να διαβάζουν, για παράδειγμα όταν προσπαθούν να χωρίσουν τις λέξεις σε συλλαβές και να αναγνωρίσουν τον ρυθμό (APA). Στο νηπιαγωγείο, τα σημάδια της δυσλεξίας αρχίζουν να εμφανίζονται όταν τα παιδιά δεν είναι σε θέση να αναγνωρίσουν τα γράμματα τόσο καλά όσο οι συνομήλικοί τους, κάτι που συχνά τους οδηγεί να αποφεύγουν δραστηριότητες ανάγνωσης στο μέλλον.

**Δυσπραξία:** Αυτή η μαθησιακή δυσκολία αφορά την κινητική ανάπτυξη, καθώς τα άτομα με δυσπραξία εμφανίζουν δυσκολίες στην απόκτηση αισθητηριακού-κινητικού συντονισμού και οπτικο-χωρικών λειτουργιών. Στο σχολείο, μπορεί να έχει αντίκτυπο στην εκμάθηση της γεωμετρίας, των τεχνών και του αθλητισμού.

Η δυσπραξία μπορεί να οδηγήσει σε κακές οργανωτικές ικανότητες, βραδύτητα, υψηλό επίπεδο κόπωσης για την εκτέλεση των ίδιων καθηκόντων με τους άλλους και δυσκολίες μετακίνησης λόγω προκλήσεων στη χωροταξική οργάνωση.

**Δυσφασία:** Η δυσφασία επηρεάζει την ανάπτυξη της προφορικής γλώσσας, τη φωνολογία και την αποκωδικοποίηση της γλώσσας που λαμβάνεται. Τα άτομα με δυσφασία δυσκολεύονται να μεταδώσουν πληροφορίες επειδή είναι δύσκολο να κατανοήσουν τι λένε, προκαλώντας γενικές δυσκολίες στην επικοινωνία.

**Δυσαριθμηση:** Η δυσαριθμηση επηρεάζει τις ικανότητες εκμάθησης αριθμών και μαθηματικών εννοιών, την κατανόηση συμβόλων και συναρτήσεων. Τα άτομα με δυσαριθμηση αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην κατανόηση των αριθμών, την απομνημόνευση μαθηματικών εννοιών και γεγονότων, αλλά και γενικές δυσκολίες στην επίλυση προβλημάτων.

**Δυσγραφία:** Η δυσγραφία επηρεάζει την ορθογραφία, τη γραμματική, τα σημεία στίξης και τη γραφή. Τα άτομα με δυσγραφία δυσκολεύονται να μεταγράψουν τις ιδέες τους σε χαρτί.

## Η επίδραση των εικονικών περιβαλλόντων σε μαθητές με ΕΜΔ

Τα εικονικά περιβάλλοντα ωφελούν τους μαθητές με ΕΜΔ καθώς υπάρχουν λιγότεροι κανονισμοί, οδηγίες και περιορισμοί όσον αφορά το χρόνο, το χώρο και το πρόγραμμα.

Τα άτομα με ειδικές ανάγκες μπορεί να επωφεληθούν πολύ από ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον λόγω της ανεπισημότητας που το χαρακτηρίζει. Παρέχει διαδραστικές μαθησιακές δραστηριότητες και δίνει την ευκαιρία στον μαθητή να έχει τον έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας. Τα εικονικά περιβάλλοντα παρακινούν τα άτομα με ΕΜΔ να μάθουν, βοηθώντας στη μεταφορά της γνώσης από τον εικονικό στον πραγματικό κόσμο σε έναν ασφαλή χώρο μάθησης (Jeffs, 2009).

Τα εικονικά περιβάλλοντα επιτρέπουν στους μαθητές να ξεφύγουν από το παραδοσιακό περιβάλλον μάθησης και να ξεπεράσουν τους περιορισμούς που θέτει το σχολείο, γεγονός που καθιστά το εικονικό μουσείο ένα λιγότερο αγχωτικό περιβάλλον.

Η μάθηση σε ένα εικονικό περιβάλλον επιτρέπει στους ανθρώπους να μαθαίνουν μέσα από ένα οργανωμένο πλαίσιο με δομημένες δραστηριότητες που ταυτόχρονα είναι εκτός του τυπικού και παραδοσιακού μαθησιακού περιβάλλοντος.

Το τυπικό μαθησιακό περιβάλλον μπορεί να είναι αγχωτικό ειδικά για τους μαθητές με ΕΜΔ, επειδή συχνά δυσκολεύονται στο σχολείο αλλά και λόγω του περιορισμού του χρόνου και του αυστηρού προγράμματος. Αυτή η αλλαγή παρέχει μια μετατόπιση των καθημερινών μαθησιακών δραστηριοτήτων που μπορεί να βοηθήσουν τους μαθητές γενικά αλλά ειδικότερα τους μαθητές με ΕΜΔ προκειμένου να χαλαρώνουν και να μαθαίνουν ταυτόχρονα.

Σε ένα εικονικό μουσείο, για παράδειγμα, οι μαθητές είναι ελεύθεροι να επισκέπτονται οποιοδήποτε δωμάτιο με διαφορετικές εκθέσεις, όπως θέλουν χωρίς χρονικό περιορισμό. Αυτή η ελευθερία προωθεί ένα ευέλικτο και ελκυστικό περιβάλλον για τα άτομα με ΕΜΔ κάτι που είναι πολύτιμο γιατί, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, σε ορισμένες περιπτώσεις, χρειάζονται περισσότερο χρόνο από

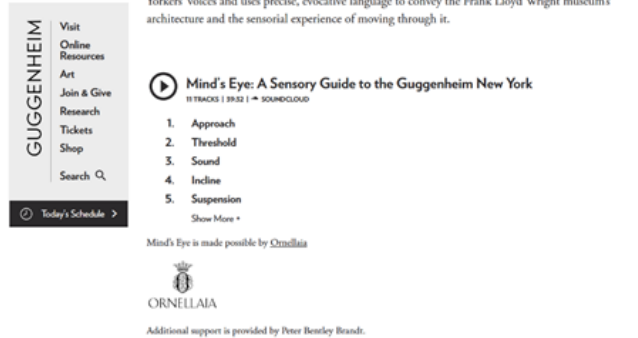
τους συνομηλικούς τους και συχνά αγωνίζονται για να προλάβουν τους υπόλοιπους. Για το λόγο αυτό, τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να προσφέρονται χωρίς αποκλεισμούς, ανάλογα με το πώς σχεδιάζονται, όχι μόνο για άτομα με ΕΜΔ αλλά και για άτομα με κινητικούς φραγμούς (είτε σωματικές αναπηρίες είτε αποστάσεις ταξιδιού).

Με την πάροδο του χρόνου, τα μουσεία έχουν δείξει ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση και την πολιτιστική κληρονομιά, οπότε η διαδικτυακή προσβασιμότητα αυτού του τύπου περιεχομένου μπορεί να αποτελέσει ένα σημείο καμπής για την ενίσχυση του κινήτρου και της εμπλοκής των μαθητών που δυσκολεύονται να έχουν πρόσβαση στη φυσική του μορφή. Λόγω του απεριόριστου χρόνου στο εικονικό περιβάλλον, οι μαθητές μπορούν να εξετάσουν προσεκτικά τα εκθέματα και να λάβουν επιπλέον πληροφορίες για να εμπλουτίσουν τη μαθησιακή διαδικασία.

Τα μουσεία μπορούν επίσης να προωθήσουν περαιτέρω το ζήτημα της συμπερίληψης χωρίς αποκλεισμούς. Για παράδειγμα, το Μουσείο Γκούγκενχάϊμ στη Νέα Υόρκη πήγε τη συμπερίληψη σε ένα νέο επίπεδο δημιουργώντας το Mind's Eye (Το μάτι του μυαλού): Ένας αισθητηριακός οδηγός στο Μουσείο Γκούγκενχάϊμ της Νέας Υόρκης όπου τα άτομα χρησιμοποιούν μια ακριβή και παραστατική γλώσσα για να περιγράψουν την εμπειρία της επίσκεψής τους στο μουσείο δημιουργώντας μια αισθητηριακή εμπειρία. Αυτός ο οδηγός δημιουργήθηκε για τυφλούς και άτομα με

προβλήματα όρασης, ωστόσο μπορεί να βοηθήσει και δυσλεξικούς μαθητές μέσω του ηχητικού οδηγού ξενάγησης.

**Audio Guide**  
Designed for those who are blind or have low vision, but illuminating for all, this guide features New Yorkers' voices and uses precise, evocative language to convey the Frank Lloyd Wright museum's architecture and the sensorial experience of moving through it.



**Mind's Eye: A Sensory Guide to the Guggenheim New York**  
11 TRACKS | 39:52 | SOUNDGLOBO

1. Approach
2. Threshold
3. Sound
4. Incline
5. Suspension

Show More +

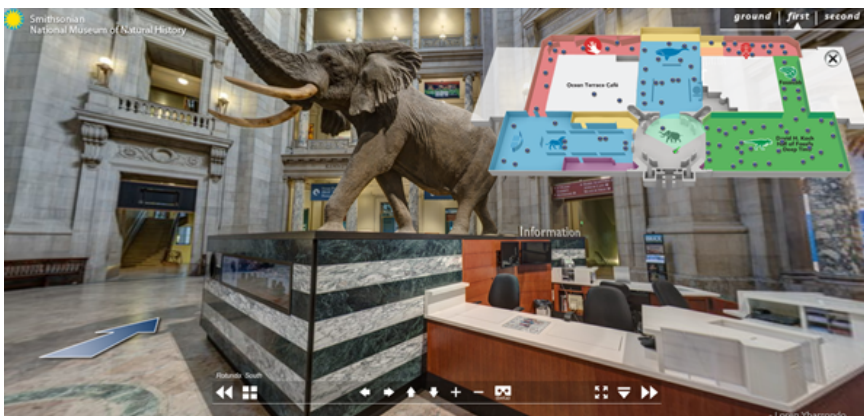
Mind's Eye is made possible by Ornellala

ORNELLAIA

Additional support is provided by Peter Bentley Brands.

Πηγή: [https://www.guggenheim.org/event/event\\_series/minds-eye](https://www.guggenheim.org/event/event_series/minds-eye)

Το Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας στην Ουάσιγκτον, Π.Κ. προσφέρει μια εναλλακτική εμπειρία με μια εικονική περιήγηση σε διαδραστική μορφή που επιτρέπει στον επισκέπτη να περιηγείται γύρω από τα εκθέματα, να μεγεθύνει και να σμικρύνει ένα χάρτη στην οθόνη που δείχνει πού βρίσκεται ο επισκέπτης όλες τις ώρες προκειμένου να διευκολυνθεί η επίσκεψή του.



Πηγή: [https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z\\_tour-022.html](https://naturalhistory2.si.edu/vt3/NMNH/z_tour-022.html)

Για τη βελτίωση της προσβασιμότητας χωρίς αποκλεισμούς, η εταιρεία Tactile Studio που ειδικεύεται στην κατασκευή εικονικών μουσείων χωρίς αποκλεισμούς παρέχει πολιτιστικές ανταλλαγές χωρίς αποκλεισμούς μέσω των μουσείων των πελατών τους, όπως το Μουσείο του Λούβρου. Ο στόχος αυτής της εταιρείας είναι να προωθήσει την πρόσβαση στις τέχνες και τον πολιτισμό για όλους όσους σχεδιάζουν πολυαισθητηριακές εκπαιδευτικές λύσεις, προσπαθώντας να τις κάνουν όσο το δυνατόν πιο φιλικές προς το χρήστη. Δείχνει ότι τα μουσεία ενδιαφέρονται περισσότερο να είναι προσβάσιμα ψηφιακά αλλά και προσβάσιμα για όλους: «Τυφλούς και άτομα με προβλήματα όρασης, κωφοί και βαρήκοοι, άτομα με μειωμένη κινητικότητα και άτομα με ήπια γνωστική διαταραχή. Αυτός ο τύπος προσβασιμότητας σε μουσεία προκαλεί σωματική και ψυχολογική άνεση για όλους και είναι ζωτικής σημασίας σε πολιτιστικούς χώρους» (Nadia Sahmi, Γαλλίδα αρχιτέκτονας).

Τα μουσεία υιοθετούν μια πιο ανθρωποκεντρική προσέγγιση λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες του καθενός και διασφαλίζοντας ότι η προσβασιμότητα που προσφέρουν συνίσταται στην άρση των σημερινών φραγμών.

Τα εικονικά μαθησιακά περιβάλλοντα μπορούν να δημιουργηθούν για να παρέχουν διαφορετικούς τύπους δραστηριοτήτων, όπως εικονικές περιηγήσεις, εκδηλώσεις, διαγωνισμούς και άλλα. Μπορούν εύκολα να διαμορφωθούν έτσι ώστε να προσεγγίσουν ένα διαφορετικό κοινό και να προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα εμπειριών.

Τα εκθέματα σε εικονικά μουσεία μπορούν να εμφανίζονται σε μορφή πανοράματος όπου η γωνία 360 μοιρών, που ονομάζεται κυκλικό πανόραμα, επιτρέπει στον χρήστη να αλληλοεπιδρά με τα αντικείμενα. Οι χρήστες μπορούν να παρατηρήσουν τα αντικείμενα, να μεγεθύνουν και να σμικρύνουν και επίσης να λάβουν επιπλέον πληροφορίες για αυτά (Atamuratov, 2020). Προκειμένου να αξιοποιηθεί στο έπακρο το εικονικό περιβάλλον, τα εκθέματα σε τρισδιάστατα μοντέλα είναι αυτά που προσφέρουν τα περισσότερα οφέλη όσον αφορά τη συμμετοχή των χρηστών του εικονικού μουσείου λόγω των ρεαλιστικών αποτελεσμάτων και της παιδαγωγικής αξίας της πρακτικής μάθησης. Τα εκθέματα μπορούν να παρουσιάζονται μέσα από διαφορετικούς τύπους υλικών, όπως για παράδειγμα, εικόνες, βίντεο, ηχογραφήσεις



και άλλα, παρέχοντας μια πολυαισθητηριακή εμπειρία η οποία είναι προσβάσιμη οπουδήποτε και οποτεδήποτε.

## Μέρος 4: Συνεντεύξεις ειδικών

Στα πλαίσια του έργου, λήφθηκαν ορισμένες συνεντεύξεις από δασκάλους, εκπαιδευτικούς και εργαζομένους σε μουσεία, κατά τις οποίες ζητήθηκε από τα άτομα αυτά να μοιραστούν το όραμά τους σχετικά με το πώς πρέπει ιδανικά να είναι ένα εικονικό μουσείο STEM, καθώς και ποια πλεονεκτήματα και δραστηριότητες κατά τη γνώμη τους μπορεί αυτό να προσφέρει.

Μεταξύ των επαγγελματιών αυτών ήταν, για παράδειγμα, ένας καθηγητής φυσικής και μαθηματικών, ένας βοηθός διευθυντής στο διοικητικό τμήμα του Υπουργείου Παιδείας, Πολιτισμού και Αθλητισμού, ένα άτομο το οποίο είναι υπεύθυνο για σχολικά πακέτα προσφορών για παιδιά νηπιαγωγείου και δημοτικού σε ένα μουσείο, καθώς και ένας μουσειολόγος (υπεύθυνος για τον καθορισμό της γενικής ιδέας των διαφόρων μουσειακών εκθέσεων και την οργάνωση της διάταξης και του περιεχομένου τους).

### Προσδοκίες και δραστηριότητες του Εικονικού Μουσείου STEM

Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, ρωτήσαμε τους ερωτηθέντες ποιες είναι οι προσδοκίες τους από ένα εικονικό μουσείο STEM, τι αυτό συνεπάγεται και ποιες αναμένουν να είναι οι λειτουργίες του. Οι απαντήσεις που λήφθηκαν ήταν ποικίλες, ωστόσο, σε γενικές γραμμές, οι ερωτηθέντες βλέπουν το Εικονικό Μουσείο STEM ως έναν ψηφιακό χώρο ο οποίος διαθέτει ένα εύρος πολυμέσων, τα οποία αναμένεται να εμπυθίσουν τους επισκέπτες του σε διάφορες διαδραστικές δραστηριότητες, προκειμένου να τους εμπνεύσει να ανακαλύψουν και να μάθουν για διάφορα θέματα STEM. Κατά τη γνώμη τους, το εικονικό αυτό μουσείο θα ήταν επίσης διαισθητικό, θα ήταν δηλαδή εύκολη η πλοήγηση και η χρήση του από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές ή οποιονδήποτε άλλο χρήστη. Επιπλέον, οι επισκέπτες θα έχουν την ψευδαίσθηση ότι βρίσκονται σε ένα πραγματικό μουσείο, σε έναν τρισδιάστατο μουσειακό χώρο ο οποίος περιλαμβάνει τρισδιάστατα αντικείμενα, με τα οποία θα μπορούν να αλληλοεπιδρούν. Ο επισκέπτης θα

μπορούσε επίσης να κατασκευάσει κάποια αντικείμενα, για παράδειγμα ανασυνθέτοντας ορισμένα στοιχεία ενός αντικειμένου για να μάθει πώς το αντικείμενο αυτό λειτουργεί. Κατά την επίσκεψη των μαθητών σε μουσειακές εκθέσεις, εκφράστηκε επίσης η άποψη ότι ιδανικό θα ήταν να ενεργοποιούνται όλες οι αισθήσεις τους. Ορισμένοι από τους ερωτηθέντες πρόσθεσαν επιπλέον ότι το μουσείο θα μπορούσε να περιλαμβάνει μερικά στοιχεία εικονικής πραγματικότητας. Ακόμη, οι μαθητές αναμένεται ότι θα έχουν τη δυνατότητα να αγγίζουν, να εξερευνήσουν και να σχολιάσουν τις εκθέσεις του μουσείου.

Ορισμένοι συμμετέχοντες πρότειναν επίσης την ιδέα οι επισκέπτες στο μουσείο ή οι εκπαιδευόμενοι που πλοηγούνται σε αυτό να εκπροσωπούνται μέσω ενός avatar, ενώ θα μπορούσαν επίσης να επικοινωνούν μεταξύ τους για να μοιραστούν γνώσεις ή ερωτήσεις. Με αυτόν τον τρόπο, οι επισκέπτες θα μπορούσαν να βοηθήσουν ο ένας τον άλλον, ή ακόμη και να επιλέξουν να συνεργαστούν.

Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες, το εικονικό μουσείο STEM θα πρέπει να διαθέτει έναν ξεναγό, ο οποίος να παρέχει περιηγήσεις στους εικονικούς χώρους του μουσείου προς τους μαθητές, όπως για παράδειγμα θεματικές περιηγήσεις που να αφορούν ένα συγκεκριμένο θέμα. Θα μπορούσαν επίσης να υπάρχουν κατά καιρούς μερικές προσωρινές εκθέσεις αφιερωμένες σε συγκεκριμένα γεγονότα, για παράδειγμα στην επέτειο του θανάτου ενός εφευρέτη. Το μουσείο αναμένεται από τους ερωτηθέντες να εισαγάγει επίσης πρακτικά πειράματα με σκοπό την ανάπτυξη των πρακτικών δεξιοτήτων των μαθητών. Κάθε θεματική ενότητα ή στοιχείο του μουσείου θα μπορούσε να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τη διεξαγωγή έρευνας πληροφοριών προκειμένου να εμβαθύνουν σε κάποιο συγκεκριμένο θέμα, ενθαρρύνοντας έτσι την εμπλοκή τους μέσω ψηφιακών απτικών, ακουστικών ή οπτικών εκπαιδευτικών βοηθημάτων. Δεν χρειάζεται αυτά τα βοηθήματα να είναι πολύ τεχνικά στη φύση τους, αφού θα μπορούσαν απλά να προσφέρονται μέσω της αφήγησης. Το μουσείο θα μπορούσε επίσης να περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία αλληλεπίδρασης, όπως η εμφάνιση στην οθόνη του χρήστη κατηγοριών όπως «το ξέρατε ότι...;» ή «μπορεί επίσης να σας αρέσουν...», προκειμένου να ενθαρρύνει τους μαθητές να εμβαθύνουν στα διάφορα θέματα που παρουσιάζονται, αυξάνοντας έτσι την περιέργεια και τα επίπεδα εμπλοκής τους.

## Ένα μουσείο ιδανικό να ενσωματωθεί στην αίθουσα διδασκαλίας

Ορισμένοι από τους ερωτηθέντες θα πρόσθεταν επίσης σχέδια μαθημάτων στο μουσείο τα οποία να αφορούν μαθήματα γλώσσας, όπως για παράδειγμα θέματα που αφορούν τη γραμματική ή λεξιλόγιο που σχετίζεται με κάποια έκθεση, ή για τα μαθήματα σε συναφή μαθησιακά αντικείμενα, όπως η τεχνολογία. Οι ερωτηθέντες που εργάζονται στον τομέα των γλωσσών θα πρόσθεταν επίσης τα επίπεδα του Κοινού Ευρωπαϊκού Πλαισίου Αναφοράς (ΚΕΠΑ) για τις Γλώσσες σε κάθε στοιχείο του μουσείου, προκειμένου να καθοδηγήσουν τους εκπαιδευτικούς να αξιοποιούν κατάλληλα τις δραστηριότητες του μουσείου, ανάλογα με το γλωσσικό επίπεδο των μαθητών τους. Το εικονικό μουσείο θα μπορούσε ουσιαστικά να διδάξει στους μαθητές νέο λεξιλόγιο και να τους εισαγάγει σε νέα λεξιλογικά πεδία.

Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες, το μουσείο θα πρέπει να περιλαμβάνει θέματα εκτός των συνηθισμένων θεματικών πεδίων που χρησιμοποιούνται από τον εκπαιδευτικό, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό στο σχολικό πρόγραμμα διδασκαλίας, καθώς επίσης να επιδέχεται στοιχεία και από άλλα γνωστικά αντικείμενα και θεματικές. Αναμένεται επίσης να προσφέρει εμπειρίες ή πειράματα τα οποία θα ήταν απρόσιτα, ανέφικτα ή επικίνδυνα να πραγματοποιηθούν στην πραγματική ζωή, όπως μια επίσκεψη στο εσωτερικό ενός ηφαιστείου. Θα μπορούσε να εισαγάγει κάποιες έννοιες οι οποίες δεν είναι εφικτό να καλυφθούν στην τάξη λόγω των περιορισμών του διδακτικού χρόνου. Όλα τα στάδια της διαδικασίας διεξαγωγής πειραμάτων χρειάζονται πολλή οργάνωση, από την προετοιμασία μέχρι τον προϋπολογισμό και την ασφάλεια. Επομένως, μπορεί να είναι δύσκολο να οργανώσετε και να εφαρμόσετε μια τέτοια δραστηριότητα κατά τη διάρκεια ενός σύντομου μαθήματος. Για τον λόγο αυτό, το μουσείο θα πρέπει να αποτελέσει μια καλή εναλλακτική λύση, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να συμμετέχουν σε περισσότερα πειράματα, χωρίς όμως να υπάρχουν όλοι αυτοί οι περιορισμοί. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καθοδηγούν τους μαθητές κατά την πλοήγησή τους στο μουσείο και στις διάφορες δραστηριότητες που αυτό περιλαμβάνει, είτε τούς ανατίθεται να ολοκληρώσουν ορισμένες δραστηριότητες στο μουσείο ως κατ' οίκον εργασία, είτε εκτελούν τις δραστηριότητες αυτές στην τάξη κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Θα πρέπει επίσης να υπάρχει στενή

παρακολούθηση της προόδου κάθε μαθητή κατά την εκπαιδευτική αυτή διαδικασία, ανεξαρτήτως αν η επίσκεψή του καθενός στο μουσείο μπορεί να πραγματοποιηθεί αυτόνομα. Οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν επίσης να προτρέψουν τους μαθητές να συζητήσουν μεταξύ τους αυτά που είδαν και εξερεύνησαν. Θα μπορούσαν επίσης να επιτρέψουν στους μαθητές τους να επιλέξουν μόνοι τους την πορεία που θα ακολουθήσουν στις εικονικές τους επισκέψεις. Αυτό θα μπορούσε να ενισχύσει τα κίνητρα των μαθητών, αφού θα αποφάσιζαν οι ίδιοι τι είναι πιο ελκυστικό γι' αυτούς. Θα μπορούσαν να επιλέξουν ποιο θέμα ή συλλογή θα ήθελαν να εξερευνήσουν, και στη συνέχεια να κάνουν μια εργασία πάνω σε αυτό ή απλά να το συζητήσουν με την υπόλοιπη τάξη.

Όσον αφορά την συμπερίληψη, το εικονικό μουσείο STEM θα πρέπει να είναι φιλικό προς το χρήστη, τόσο όσον αφορά τους μαθητές που αντιμετωπίζουν μαθησιακές δυσκολίες, όσο και για τους μαθητές για τους οποίους η αγγλική είναι δεύτερη ή ξένη γλώσσα. Όλοι οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να επισκέπτονται το μουσείο δωρεάν. Οι συμμετέχοντες στην συνέντευξη πρόσθεσαν επίσης ότι η πρόσβαση στο μουσείο θα πρέπει να γίνεται διαδικτυακά, καθώς και να υποστηρίζεται από όλα τα είδη συσκευών, τόσο από υπολογιστές, όσο και από κινητά τηλέφωνα που λειτουργούν με λογισμικά Android ή Apple.

### **Ενεργός συμμετοχή στην μαθησιακή διαδικασία**

Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, ρωτήσαμε επίσης τους συμμετέχοντες ποιες δραστηριότητες θα πρόσθεταν οι ίδιοι στο μουσείο ώστε να ενισχύσουν την εμπλοκή και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Κατά τη γνώμη των ερωτηθέντων, το εικονικό μουσείο STEM θα χρησιμοποιηθεί ως ένα πρόσθετο εκπαιδευτικό εργαλείο, ως συμπλήρωμα δηλαδή του μαθήματος. Θα μπορούσαν οι εκπαιδευτικοί να προτρέψουν τους μαθητές να μελετήσουν μέσω του εικονικού μουσείου πριν από μια εξέταση, ή θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν κάποια στοιχεία τους για να εισαγάγουν μια νέα έννοια ή θεματική ενότητα στην τάξη. Οι μαθητές θα μπορούσαν να επισκεφθούν το μουσείο μόνοι τους και να αποκτήσουν ένα αίσθημα αυτονομίας χάρη σε αυτό. Το μουσείο θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί από τους

μαθητές ως μέσο υποστήριξης για τις ερευνητικές τους εργασίες, τις ασκήσεις κατανόησης κειμένου ή ακόμα και για την ανάπτυξη ικανοτήτων συγγραφής άρθρων. Συμπερασματικά, το Εικονικό Μουσείο θα πρέπει να χρησιμοποιείται για να προάγει και να υποστηρίξει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην μαθησιακή διαδικασία, επιτρέποντάς τους να παρατηρούν και να εκφράζονται κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων που εκτελούν. Ένας συμμετέχοντας πρότεινε την ιδέα να προστεθούν στο μουσείο θεματικές όπως για παράδειγμα «οι γυναίκες στους τομείς STEM», ή ενότητες στις οποίες θα μπορούν οι επισκέπτες να πληροφορηθούν σχετικά με πιθανές σταδιοδρομίες που θα μπορούσαν να ακολουθήσουν στους τομείς STEM. Ένας άλλος ερωτηθέντας πρότεινε τη δημιουργία δραστηριοτήτων Ιστοεξερεύνησης (WebQuests), εισάγοντας έτσι τη διάσταση της παιχνιδοποίησης, προκειμένου οι μαθητές να έχουν περισσότερα κίνητρα να εξερευνήσουν την πλατφόρμα και να ανακαλύψουν στοιχεία που δεν θα είχαν την παρακίνηση να ερευνήσουν από μόνοι τους. Μια άλλη πηγή κινήτρων θα μπορούσε επίσης να είναι η έναρξη οποιωνδήποτε σχετικών δραστηριοτήτων ή η εστίαση σε μια κατάσταση που τούς αφορά προσωπικά. Σε γενικές γραμμές, οι ερωτηθέντες έκαναν αναφορά σε δραστηριότητες μέσω των οποίων οι μαθητές μπορούν να αναλάβουν δράση και να πειραματιστούν.

### **Πλεονεκτήματα του Εικονικού Μουσείου STEM**

Τώρα που έχουμε συγκεντρώσει τα βασικά γνωρίσματα που ιδανικά πρέπει να περιλαμβάνει ένα Εικονικό Μουσείο STEM και ποιες δραστηριότητες πρέπει να παρέχει, μπορούμε να εξετάσουμε ποια είναι τα πλεονεκτήματα ενός τέτοιου εκπαιδευτικού πόρου, σύμφωνα και με τις απαντήσεις των επαγγελματιών από τους οποίους πήραμε συνέντευξη.

Το πρώτο πλεονέκτημα που τονίζεται από όλους τους ερωτηθέντες είναι ο βαθμός της εμπλοκής και της δέσμευσης που το εικονικό μουσείο μπορεί να προσφέρει στους εκπαιδευόμενους. Ξεπερνά πολλούς περιορισμούς και επιτρέπει στους μαθητές να είναι αισθάνονται αυτόνομοι και να ακολουθούν τη δική τους μαθησιακή πορεία, νιώθοντας έτσι ότι δέχονται λιγότερη κριτική και πίεση. Μια εικονική επίσκεψη σε ένα μουσείο είναι μια εμπειρία που δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί σε

ένα πραγματικό περιβάλλον μουσείου. Κανένα χρονικό όριο δεν περιορίζει τους μαθητές κατά τη διάρκεια της επίσκεψής τους σε ένα εικονικό μουσείο, ενώ μπορούν ελεύθερα να πειραματιστούν και να διερευνήσουν τα αποτελέσματα των διαφόρων δραστηριοτήτων. Επίσης, ο φόβος της αποτυχίας μειώνεται, καθώς οι μαθητές δεν χρειάζεται να βρίσκονται υπό επίβλεψη του καθηγητή τους, και μπορούν να μάθουν μέσα από την προσωπική τους εμπειρία πλοήγησης στο διαδίκτυο. Κάθε μαθητής μπορεί να επισκεφθεί το μουσείο ατομικά, χωρίς να δέχεται περισπασμούς από τους γύρω του, γεγονός που ενισχύει τα επίπεδα συγκέντρωσης και παραγωγικότητας. Εξάλλου, στο εικονικό αυτό περιβάλλον, οι μαθητές δεν βρίσκονται αντιμέτωποι τους διάφορους περιορισμούς που θα μπορούσαν να υπάρξουν στον χώρο ενός συμβατικού μουσείου.

Επιπλέον, όσον αφορά την συμπερίληψη, η πρόσβαση στο μουσείο είναι εύκολη, ενώ δεν προκύπτουν προβλήματα που σχετίζονται με την τοποθεσία ή την απόσταση, το κόστος μεταφοράς ή την οργάνωση που απαιτείται για να συνοδεύσει ένας εκπαιδευτικός τους μαθητές του σε μια εκπαιδευτική εκδρομή σε κάποιο μουσείο. Επιτρέπει επίσης την καλύτερη παρακολούθηση της πορείας της μαθησιακής διαδικασίας κάθε μαθητή από τους εκπαιδευτικούς, ενώ παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα επίσκεψης των μαθητών στο μουσείο από την άνεση του σπιτιού τους, προσφέροντάς τους έτσι ακόμη μεγαλύτερη άνεση και ευελιξία. Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι υπάρχει μια ιστοσελίδα η οποία συγκεντρώνει όλα όσα χρειάζονται, δεν αναλώνεται χρόνος για προετοιμασία και αναζήτηση του υλικού στην αρχή κάποιας δραστηριότητας, ενώ επίσης οι μαθητές δεν μπερδεύονται, ούτε «χάνονται» ανάμεσα σε πολλές σελίδες και μεγάλο όγκο υλικού ή δραστηριοτήτων.

Αναδείχθηκαν επίσης και ορισμένα άλλα πλεονεκτήματα του εικονικού μουσείου, όπως το γεγονός ότι προωθεί την ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων, τόσο για τους μαθητές, όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Το μουσείο αξιοποιεί τις δεξιότητες του 21ου αιώνα και μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να προσαρμοστούν σε αυτά τα νέα είδη τεχνολογικών εργαλείων, τα οποία θα χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο στο μέλλον σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Επιπρόσθετα, ένα Εικονικό Μουσείο μπορεί να ενημερώνεται και να ανανεώνεται με νέα στοιχεία και συλλογές πιο συχνά από ένα συνηθισμένο μουσείο. Ακόμη, καθώς οι συλλογές δεν μπορούν να τροποποιηθούν από τους χρήστες, οι πληροφορίες που

περιέχονται σε αυτές δεν μπορούν να αλλάξουν αυθαίρετα από τον οποιονδήποτε, και είναι επομένως πιο αξιόπιστες. Παρέχει, με άλλα λόγια, πληροφορίες οι οποίες τυγχάνουν ειδικής επιμέλειας.

### **Πρώτες εντυπώσεις μετά τη πιλοτική δοκιμή του VM STEM**

Μερικοί από τους συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να πειραματιστούν με την πρώτη έκδοση της εφαρμογής του Εικονικού Μουσείου STEM, την οποία αναπτύξαμε στα πλαίσια αυτού του έργου. Σύμφωνα με αυτούς, το μουσείο αυτό αποτελεί μια καλή και σχετικά καινοτόμα ιδέα, καθώς επιτρέπει την παροχή μιας διαφοροποιημένης μαθησιακής εμπειρίας προς τους μαθητές, ενώ παράλληλα ενισχύει τα επίπεδα εμπλοκής και ενεργού συμμετοχής τους στη μαθησιακή διαδικασία. Τα πλεονεκτήματα του εικονικού μουσείου είναι πολλά, και τα έχουμε ήδη αναλύσει προηγουμένως.

Ωστόσο, οι συμμετέχοντες αυτοί πρότειναν ότι το μουσείο θα μπορούσε να ενισχυθεί σημαντικά ενσωματώνοντας περισσότερα στοιχεία αλληλεπίδρασης για τους μαθητές. Για να επιτευχθεί αυτό, θα μπορούσαν να προστεθούν περισσότερες εργασίες και στοιχεία, ενώ θα μπορούσε επίσης να εισαχθεί ένας ξεναγός, ο οποίος να παρέχει ορισμένα στοιχεία ώστε να καθοδηγεί και να στηρίζει τους μαθητές στο μαθησιακό τους ταξίδι. Επιπλέον, μια ωραία ιδέα που αναφέρθηκε αφορούσε την προσθήκη διαφόρων ήχων καθώς ο μαθητής ή ο χρήστης κινείται από το ένα στοιχείο στο άλλο και καθώς πλοηγείται εντός του εικονικού μουσείου. Μια άλλη εισήγηση ήταν επίσης η δημιουργία συνδέσεων μεταξύ των διαφόρων εκθέσεων του μουσείου, έτσι ώστε να υπάρχει μια κοινή συνισταμένη που να συνδέει τα πάντα.



## Μέρος 5: Βέλτιστες πρακτικές

### Από το Βέλγιο

Για να κάνετε την εξερεύνηση πιο ζωντανή και δυναμική, μπορείτε να μετατρέψετε την επίσκεψη στο εικονικό μουσείο STEM σε ένα κυνήγι θησαυρού, δίνοντας στους μαθητές σας μια λίστα με στοιχεία, αντικείμενα, οπτικό υλικό ή λέξεις που πρέπει να εντοπίσουν σε ολόκληρο το μουσείο, και να τους ζητήσετε να λάβουν υπόψη σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το νόημα, την προέλευση, το πλαίσιο, το σκοπό ή τη χρησιμότητα κάθε στοιχείου.

Θα μπορούσατε να εφαρμόσετε αυτό το κυνήγι θησαυρού εντός μιας συγκεκριμένης έκθεσης, ώστε να είναι εφικτό το κυνήγι να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα στοιχείο από κάθε συλλογή και θέμα, ή θα μπορούσατε επίσης να αναθέσετε στους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες, σε κάθε μία από τις οποίες έχει ανατεθεί μια διαφορετική έκθεση ή αριθμός συλλογών προς εξερεύνηση, ώστε να μπορέσουν αργότερα να συγκεντρώσουν τα ευρήματά τους. Θα μπορούσατε να εφαρμόσετε επίσης ένα σύστημα βαθμολόγησης, με βάση το οποίο οι μαθητές θα κερδίζουν πόντους, είτε ατομικά είτε σε ομάδες, ανάλογα με τον αριθμό των στοιχείων που έχουν καταφέρει να εντοπίσουν, αλλά και πόσο ακριβείς, σαφείς και λεπτομερείς είναι οι πρόσθετες πληροφορίες που προσφέρουν, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο ότι θα δίνουν τη απαιτούμενη προσοχή στο περιεχόμενο και θα αποκομίσουν γνώσεις από αυτή την παιγνιώδη αναζήτηση. Είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι ο ανταγωνισμός θα παραμείνει υγιής και ότι θα υπάρχει ο απαιτούμενος σεβασμός μεταξύ των μαθητών, καθώς επίσης και ότι η δραστηριότητα αυτή θα έχει ως αποτέλεσμα την ανταμοιβή του πιο ικανού μαθητή ή ομάδας μαθητών.

Οι μαθητές θα μπορούσαν επίσης να δημιουργήσουν μια παρουσίαση ή έκθεση σχετικά με ένα ή μερικά στοιχεία που θα τους ανατεθούν, προκειμένου να μοιραστούν τις γνώσεις και την κατανόησή τους για τα διάφορα θέματα των συλλογών με τους συμμαθητές τους, ορισμένοι εκ των οποίων πιθανόν να μην έχουν εντοπίσει ή συγκρατήσει τις ίδιες πληροφορίες.

## Από την Κροατία

### Πώς να αναστρέψετε μια τάξη χρησιμοποιώντας το Εικονικό Μουσείο STEM

Το εικονικό μουσείο STEM σίγουρα αποτελεί ένα διεπιστημονικό εκπαιδευτικό εργαλείο το οποίο, εκτός από την επιδίωξή του να εμπλουτίσει την μουσειακή εμπειρία και την προσωπική εμπειρία των επισκεπτών, παρέχει επίσης νέες ευκαιρίες στον τομέα της διδασκαλίας και στην επίτευξη εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων, ειδικά όσον αφορά μαθητές με αναπηρίες. Μία από τις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, η οποία είναι βασισμένη στη χρήση των ΤΠΕ και την ανταλλαγή εκπαιδευτικού υλικού, είναι η έννοια της «ανεστραμμένης τάξης» (“flipped classroom”), η οποία μπορεί να αποτελέσει μια εξαιρετική παιδαγωγική μέθοδο για την αξιοποίηση του Εικονικού Μουσείου STEM για σκοπούς αυτόνομης μάθησης. Η μέθοδος της «ανεστραμμένης τάξης» υπερισχύει της έννοιας της παραδοσιακής τάξης, καθώς οι εκπαιδευτικοί καλούνται να προετοιμάσουν εκ των προτέρων το εκπαιδευτικό υλικό, ώστε να γίνει μια πρώτη εισαγωγή των μαθητών στο υλικό αυτό στο σπίτι, εξερευνώντας το ο καθένας με το δικό του ρυθμό. Σε αυτή την περίπτωση, το όφελος είναι ότι το εκπαιδευτικό υλικό στο σύνολό του είναι ήδη έτοιμο, και παρέχεται μέσω του Εικονικού Μουσείου STEM. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής της παιδαγωγικής μεθόδου περιλαμβάνουν την ανάθεση στους μαθητές να εξερευνήσουν νέο περιεχόμενο στο εικονικό μουσείο ως κατ’ οίκον εργασία, και μέσω της αυτόνομης μάθησης στο σπίτι, οι μαθητές θα πρέπει να κρατούν σημειώσεις και να προετοιμάζουν ερωτήσεις για συζήτηση με τον καθηγητή και τους συμμαθητές τους στο επόμενο μάθημα. Όταν οι μαθητές έρχονται στο επόμενο μάθημα, εκτός από τη συζήτηση του υλικού που έχουν εξερευνήσει, ο καθηγητής μπορεί να τους αναθέσει ορισμένα καθήκοντα όπως η έρευνα, η επίλυση προβλημάτων, η εκπόνηση εργασιών, ή να τους αναθέσει άλλες δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν σύνθετες νοητικές λειτουργίες, καθώς και συνεργασία με τους συμμαθητές τους. Συμμετέχοντας σε αυτές τις δραστηριότητες, οι μαθητές δεν είναι παθητικοί παρατηρητές, αλλά συμμετέχουν ενεργά στη εκπαιδευτική διαδικασία. Με βάση τις ερωτήσεις του μαθητή, ο καθηγητής μπορεί να εξηγήσει κάποιο θέμα περισσότερο, ώστε να διασφαλίσει την καλύτερη κατανόησή του. Ωστόσο, ο κύριος ρόλος του εκπαιδευτικού στη διαδικασία αυτή είναι να λειτουργεί ως μέντορας,

δίνοντας οδηγίες και κατευθύνοντας τους μαθητές στη βάση των δικών τους συμπερασμάτων.

#### 4 βήματα για να «αναστρέψετε» την τάξη σας



## απο την κυπρο

**Πρακτικές** Συμβουλές σχετικά με το πώς μπορείτε να οργανώσετε δοκιμές πεδίου και να υποστηρίξετε τους μαθητές σας:

- Πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής πεδίου, διοργανώθηκε συνάντηση με τους εκπαιδευτικούς, κατά την οποία έγινε παρουσίαση των στόχων του έργου, καθώς επίσης αναδείχτηκε το γεγονός ότι το Εικονικό Μουσείο STEM διευκολύνει τη μαθησιακή διαδικασία. Κατά τη διάρκεια της συνάντησης, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να εξερευνήσουν το μουσείο και να επιλέξουν τα θέματα που επιθυμούν να ενσωματώσουν στα μαθήματά τους. Το γεγονός ότι το μουσείο παρουσιάζεται στους εκπαιδευτικούς πριν από τις δοκιμές πεδίου τους δίνει τον απαιτούμενο χρόνο για να εξοικειωθούν με αυτό, ώστε να μπορέσουν έπειτα να υποστηρίξουν τους μαθητές τους στη μαθησιακή διαδικασία.
- Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πεδίου του CIP, η έκθεση σχετικά με τον Μικροελεγκτή χρησιμοποιήθηκε ως εισαγωγή στο μάθημα τεχνολογίας και ρομποτικής, στο οποίο οι μαθητές είχαν το υλισμικό μπροστά τους και το σύγκριναν με τις γνώσεις που απέκτησαν μέσω του μουσείου. Οι μαθητές έμαθαν για τα διάφορα εξαρτήματα του Arduino, οπότε το Επιπρόσθετο Στοιχείο 2 ήταν χρήσιμο γι' αυτούς.
- Κατά τη διάρκεια της δοκιμής πεδίου:
  - Ενθαρρύνετε τους μαθητές να εργάζονται σε ομάδες για να εξερευνήσουν το μουσείο και να ολοκληρώσουν δραστηριότητες που περιέχονται σε αυτό.
  - Αναθέστε στους μαθητές μία ερευνητική εργασία η οποία να προϋποθέτει την εξερεύνηση του μουσείου και τη δημιουργία μιας έκθεσης ή παρουσίασης με βάση αυτά που ανακαλύπτουν.
  - Ενθαρρύνετε τους μαθητές να εξερευνήσουν το εικονικό μουσείο και να ανακαλύψουν νέα εκθέματα και θέματα που τους ενδιαφέρουν.

Commented [TL1]: See my comments in the other "Best Practices - CIP" file

Commented [FC2]: I have adapted this text with the usual adaptation of inclusiveness (Arial ; 12pt ; 1.5 line spacing)  
It is too long: need to reach 1/2 page long.

Commented [AG3]: This work is a bit repetitive with the general advice from CEPROF. However, you could just focus on expanding this paragraph to provide a practical example 😊

- Βοηθήστε τους μαθητές όταν είναι απαραίτητο και κάντε τους σχετικές ερωτήσεις για να βεβαιωθείτε ότι κατανοούν το θέμα στο οποίο εργάζονται.

## Από τη Γαλλία

### **Χρησιμοποιώντας τις συλλογές του εικονικού μουσείου STEM ως εισαγωγικό υλικό για ορισμένα διδακτικά αντικείμενα: το παράδειγμα της Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality)**

Η χρήση μιας συλλογής του εικονικού μουσείου μπορεί να αποτελέσει έναν πολύ καλό τρόπο για να εισαγάγετε ένα θέμα στην τάξη πριν από τη διεξαγωγή μιας πρακτικής δραστηριότητας. Εμείς το έχουμε δοκιμάσει αυτό, και έχουμε παρουσιάσει τη συλλογή για την Επαυξημένη Πραγματικότητα στους μαθητές ώστε να παρουσιάσουμε την έννοια, την ιστορία και τις εφαρμογές της τεχνολογίας αυτής προτού εμβαθύνουμε σε μια πρακτική δραστηριότητα η οποία αφορούσε την ενσωμάτωση στοιχείων Επαυξημένης Πραγματικότητας μέσω λογισμικού ανοιχτού κώδικα.

Έτσι, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα επαναχρησιμοποιήσιμα μοντέλα από ένα άλλο πρόγραμμα Erasmus+ το οποίο ονομάζεται “DIMPA” (ακρωνύμιο για τον όρο «Digital Innovative Media Publishing for All»). Παρόλο που τα μοντέλα αυτά έχουν δημιουργηθεί ως πόροι οι οποίοι απευθύνονται στον τομέα της επαγγελματικής εκπαίδευσης και κατάρτισης, αυτή η βήμα-προς-βήμα προσέγγιση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων Επαυξημένης Πραγματικότητας επιτρέπει σε κάθε εκπαιδευτικό να τις χρησιμοποιήσει στα πλαίσια του μαθήματός του. Τέτοιες δραστηριότητες μπορούν να πραγματοποιηθούν ανάμεσα σε μαθητές ηλικίας 10-18 ετών. Για την εφαρμογή τους ανάμεσα σε μαθητές μικρότερης ηλικίας είναι απαραίτητο να υιοθετηθεί μια βήμα-προς-βήμα προσέγγιση και καθοδήγηση, καθώς και να διασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές βρίσκονται στο ίδιο στάδιο σε κάθε φάση της διαδικασίας. Εν αντιθέσει με τους μικρότερους μαθητές, οι μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας είναι συνήθως πιο αυτόνομοι και ζητούν από τον εκπαιδευτικό να τους παρέχει υποστήριξη όταν τη χρειάζονται. Επιπλέον, οι μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας ίσως είναι σε θέση να περάσουν περισσότερο χρόνο προσαρμόζοντας τα τρισδιάστατα μοντέλα, κι έτσι η δραστηριότητα αυτή θα μπορούσε να ενσωματωθεί σε ένα μάθημα κωδικοποίησης.

Επομένως, αν ενδιαφέρεστε να ασχοληθείτε με οποιαδήποτε από τις συλλογές του μουσείου, προσπαθήστε να σκεφτείτε τρόπους με τους οποίους θα μπορούσατε να τις συνδυάσετε με διάφορες πρακτικές δραστηριότητες!

**Βιβλιογραφία:**

DIMPA (202) 'Open Educational Resources', διαθέσιμο στη διεύθυνση:  
<https://www.dimpaproject.eu/oer-open-education-resources/>

## Από την Πορτογαλία

Υπάρχουν ορισμένες καλές πρακτικές όσον αφορά την οργάνωση των δοκιμών πεδίου του εικονικού μουσείου STEM (VM STEM):

1. Διατυπώστε με σαφήνεια τους στόχους και τις επιδιώξεις που έχετε όσον αφορά την δοκιμή πεδίου. Είναι σημαντικό να γνωρίζετε ακριβώς τι θέλετε να επιτύχετε.
2. Επιλέξτε να συμπεριλάβετε στην δοκιμή πεδίου συμμετέχοντες από διάφορα υπόβαθρα. Ίσως θα ήταν καλό να σκεφτείτε να συμπεριλάβετε μαθητές διαφόρων ηλικιών, με διαφορετικά υπόβαθρα και επίπεδα δεξιοτήτων. Εάν σκοπεύετε να εφαρμόσετε τη δοκιμή πεδίου χρησιμοποιώντας υλικό το οποίο είναι διαθέσιμο στα αγγλικά, βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατανοήσουν το υλικό αυτό πλήρως.
3. Να δίνετε σαφείς οδηγίες και συμβουλές. Προκειμένου να βοηθήσετε τους μαθητές, σκεφτείτε να τους προσφέρετε μια σύντομη συνεδρία καθοδήγησης. Επίσης, εάν κρίνετε ότι είναι απαραίτητο, μπορείτε να προσαρμόσετε ανάλογα την παρουσίαση Powerpoint την οποία εκπόνησε ο CEPROF για τις δοκιμές πεδίου που πραγματοποιήθηκαν στην Πορτογαλία.
4. Να παρακολουθείτε την πρόοδο των μαθητών και να τους προσφέρετε βοήθεια, εφόσον την χρειάζονται. Η βοήθεια αυτή ενδέχεται να αφορά την ανταπόκρισή σας σε ερωτήματά τους, την επίλυση τυχόν τεχνικών προβλημάτων και την παροχή οδηγιών.
5. Αφού ολοκληρωθεί η δοκιμή πεδίου, φροντίστε να συλλέξετε ανατροφοδότηση από τους μαθητές και να αξιολογήσετε τα αποτελέσματα. Εξετάστε τι λειτούργησε ομαλά αλλά και τι θα μπορούσε να βελτιωθεί, και χρησιμοποιήστε αυτές τις πληροφορίες για να κάνετε αλλαγές και προσαρμογές, όπως αυτές απαιτούνται.



## Βιβλιογραφικές Αναφορές

OECD (2019). PISA 2018 Results: COMBINED EXECUTIVE SUMMARIES VOLUME I, II & III.

Ribeiro, A., Silva, B. (2009). Museu Virtual na Escola. Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIEd), p. 5810-5815.

Deloche, B. (2001). Le musée virtuel : vers un éthique des nouvelles images. Presses Universitaires de France.

Atamuratov, R. (2020). The Importance Of The Virtual Museums In The Educational Process. European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences, Vol. 8 No. 2, p. 89-93.

Palokas, I., Kekkeris, G. (2008). Implementation of Virtual Museums for School Use. The International Journal of the Inclusive Museum, Vol. 1.

The ViMM Definition of a Virtual Museum | ViMM. (2021). Retrieved 22 September 2021, from <https://www.vi-mm.eu/2018/01/10/the-vimm-definition-of-a-virtual-museum/>.

Dogan, B., & Robin, B. (2015). Technology's Role in Stem Education and the Stem SOS Model. In A. Sahin (Ed.), A Practice-based Model of STEM Teaching (pp. 77–94). SensePublishers. [https://doi.org/10.1007/978-94-6300-019-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-6300-019-2_6)

Ellis, J., Wieselmann, J., Sivaraj, R., Roehrig, G., Dare, E., & Ring-Whalen, E. (2020). Toward a Productive Definition of Technology in Science and STEM Education – CITE Journal. <https://citejournal.org/volume-20/issue-3-20/science/toward-a-productive-definition-of-technology-in-science-and-stem-education>

Vahidy, J. (2019). Enhancing STEM Learning Through Technology. In *Technology and the Curriculum: Summer 2019*. Power Learning Solutions.

<https://techandcurr2019.pressbooks.com/chapter/enhancingstem/>

Gaia, G., Boiano, S., Bowen, J. P., & Borda, A. (2020). *Museum Websites of the First Wave: The rise of the virtual museum*. BCS Learning and Development Ltd. Published. <https://doi.org/10.31235/osf.io/d8q2c>

Kadirjonovich Atamuratov, R. (2020). The importance of the virtual museums in the educational process. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 8(2), 89–93. <https://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2020/02/Full-Paper-THE-IMPORTANCE-OF-THE-VIRTUAL-MUSEUMS-IN-THE-EDUCATIONAL-PROCESS.pdf>

Kuznik, L. (2008). The Concept of Children’s Museum in Virtual Learning Environment. *The International Journal of the Inclusive Museum*, 1(1), 53–60. <https://doi.org/10.18848/1835-2014/cgp/v01i01/44296>

VX Designers: Skills learners develop as exhibition curators. (n.d.). Logopsycom. Retrieved May 10, 2021, from <https://logopsycom.com/vx-designers-using-exhibition-to-support-learners-with-slds/>

VX Designers: Using exhibition to support learners with SLD’s. (n.d.). Logopsycom. Retrieved May 10, 2021, from <https://logopsycom.com/vx-designers-using-exhibition-to-support-learners-with-slds/>

Torres Martín, C., Acal, C., el Homrani, M., & Mingorance Estrada, N. (2021). Impact on the Virtual Learning Environment Due to COVID-19. *Sustainability*, 13(2), 582. <https://doi.org/10.3390/su13020582>

MuseumNext. (2020, October 17). Is the future of museums online and what might a virtual museum look like? <https://www.museumnext.com/article/is-the-future-of-museums-online/>

Martinez, C. (2021, June 17). How to Make Museums More Accessible for People with Disabilities? *Inclusive City Maker*. <https://www.inclusivecitymaker.com/how-to-make-museums-more-accessible-for-people-with-disabilities/>

What Is Specific Learning Disorder? (n.d.). Web Starter Kit. Retrieved August 3, 2021, from <https://www.psychiatry.org/patients-families/specific-learning-disorder/what-is-specific-learning-disorder>

Jeffs, T. (2009). Virtual Reality and Special Needs. ERIC, 253–268.

Bakshio, K., R. (2021). How to Engage Learners in a Virtual Learning Environment? Shift in Paradigm Due to Covid-19. Amazon Digital Services LLC – KDP Print US.

Becker Nunes, F., Zunguze, M., Hannel, K., Ferreira Antunes, F. (2019). Analysis of Users in an Immersive Environment for Teaching Science. In *Virtual Reality in Education: Breakthroughs in Research and Practice* (pp. 1-25).

Boboc, M., Koc, S. (2019). *Student-Centered Virtual Learning Environments in Higher Education*. United States of America: IGI Global.

Cecil, J., Ramanathan, P., Mwavita, M. (2013). Virtual Learning Environments in engineering and STEM education. 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 502-507.

Dalgarno, B., Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 4(1), 10-32.

Daniela, L. (2020). Virtual Museums as Learning Agents. *Sustainability*, 12(7), 1-24.

Franks, C. P., Bell, A. L., Trueman, B. R. (2016). *Teaching and Learning in Virtual Environments: Archives, Museums, and Libraries*. Santa Barbara, California: Libraries Unlimited

Hawkey, R. (2004). *Learning with Digital Technologies in Museums, Science Centres and Galleries*. King's College, London.

Ismael, D., Al Abdullatif, A. M. (2016). The Impact of an Interactive Virtual Museum on Students' Attitudes Toward Cultural Heritage Education in the Region of Al Hassa, Saudi Arabia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(04), 32-34.

Mamur, N., Özsoy, V., Karagöz, İ. (2020). Digital learning experience in museums: Cultural readings in a virtual environment. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 7(2), 335-350.

Nikoletta, Z. et al. (2008). Virtual Reality and Museum: An Educational Application for Museum Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 3(1), 89-95.

Paliokas, I. (2008). Implementation of Virtual Museums for School Use. *International Journal of the Inclusive Museum*, 1(1), 11-20.

Qian, Y. (2018). *Integrating Multi-User Virtual Environments in Modern Classrooms*. United States of America: IGI Global.

Yang, D., Baldwin, S.J. (2020). Using technology to support student learning in an integrated STEM learning environment. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(1), 1-11.

Pescarin, S. (2014), Museums and Virtual Museums in Europe: Reaching Expectations, *Science Research and Information Technology*, Vol 4/Issue 4, 131-140.

Carrozzino, M. & Bergamasco M. 2010, Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums, *Journal of Cultural Heritage*, 11, 452-458.

Henriques, R. (2004) *Memória, museologia e virtualidade: um estudo sobre o Museu da Pessoa*, Dissertação apresentada na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Geografia para a obtenção do grau de mestre em Museologia, 43-74.

Henriques, R. (2018), Os museus virtuais: conceito e configurações, *Cadernos de Sociomuseologia*, Vol. 55/n.º 12, 53-70.

The British Museum. (2021). Retrieved 22 September 2021, from <https://www.britishmuseum.org/collection>.

Musei vaticani, Virtual tours. (2021). Retrieved 22 September 2021, from <https://www.museivaticani.va/content/museivaticani/en/collezioni/musei/tour-virtuali-elenco.html>.

Louvre Museum Official Website. (2021). Retrieved 22 September 2021, from <http://www.louvre.fr/en?visites-en-ligne>.

Visit the museum as you have never done before! | Fundació Gala - Salvador Dalí. (2021). Retrieved 22 September 2021, from <https://www.salvador-dali.org/en/museums/dali-theatre-museum-in-figueres/visita-virtual/>.

Museu Calouste Gulbenkian (2021). Retrieved 22 September 2021, from <https://gulbenkian.pt/museu/visita-virtual/>.

Lepouras, G. & Vassilakis, C. (2005), Virtual museums for all: employing game technology for edutainment, *Virtual Reality*, 8, 96-106.

Dragicevic, M & Bagaric, A. (2019), Virtual Technology in Museums and Art Galleries Business Practice – The Empirical Research, 7<sup>th</sup> International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship Embracing Diversity in Organisations – Dubrovnik, April 2019, 175-183.

Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: The challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>

Bri, D., García, M., Coll, H., & Lloret, J. (2009). A Study of Virtual Learning Environments. *WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education*, 33–43.

Britain, S., & Liber, O. (2012). A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00696234>

Dillenbourg, P., Schneider, D., & Synteta, P. (2007). *Virtual Learning Environments*. 18.

Li, C., & Lalani, F. (2020). The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>

Maltby, A., & Mackie, S. (2016). Virtual learning environments – help or hindrance for the 'disengaged' student? *ALT-J*, 17(1), 49–62.

<https://doi.org/10.1080/09687760802657577>

McBurnie, C. (2020). The use of virtual learning environments and learning management systems during the COVID-19 pandemic.

<https://doi.org/10.5281/ZENODO.3805843>

Puzhevich, V. (2020). The Use Of Virtual Learning Environment In Education | SCAND Blog. SCAND. <https://scand.com/company/blog/the-use-of-virtual-learning-environment-in-education/>

Mons, N., Tricot, A., Chesne, F., Botton, H. (2020) 'Numérique et apprentissages scolaires : dossier de synthèse (the digital and school education: study report)'.

Available at: <http://www.cnesco.fr/fr/numerique-et-apprentissages-scolaires/contributions-thematiques-du-dossier-numerique/>

OECD (January 4<sup>th</sup>, 2006) 'Glossary of statistical terms: Digital divide'. Available at: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4719>

Tellier, M. (31/05/2020) 'La fracture numérique n'épargne pas les jeunes (the digital divide does not spare youth', FranceCulture.Fr. Available at:

<https://www.franceculture.fr/numerique/la-fracture-numerique-nepargne-pas-les-jeunes>

Tricot, A and Chesné, J.-F. (2020). 'Numérique et apprentissages scolaires : rapport de synthèse (the digital and school education: synthesis report)'. Paris: Cnesco.

Vodoz, L. (2010) 'Fracture numérique, fracture sociale : aux frontières de l'intégration et de l'exclusion (Digital gap, social gap: sitting on the boundaries of integration and exclusion)', SociologieS [Online]. Available at :

<http://journals.openedition.org/sociologies/3333>



ŠKOLA  
IVANEC



Escola Profissional de Espinho



 Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αυτό το έργο χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αυτή η δημοσίευση αντικατοπτρίζει τις απόψεις μόνο του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται.

Αριθμός έργου: 2020-1-FR01-KA226-SCH-095602

Το έργο έχει αδειοδοτηθεί από τη δημόσια άδεια Creative Commons Αναφορά-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0. Για να προβάλετε ένα αντίγραφο αυτής της άδειας, πατήστε εδώ: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>