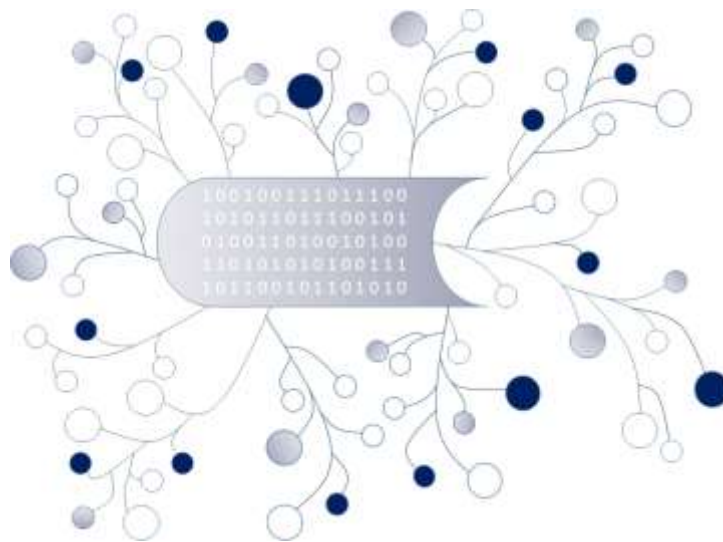




Digi-VET

Fostering Digitization and Industry 4.0 in vocational education

2018-1-DE02-KA202-005145



IO4 – Εγχειρίδιο εκπαίδευσης και διδασκαλίας

**Θεματική Ενότητα 4 – Η ανάγκη για προώθηση της ψηφιοποίησης στην
σημερινή αγορά εργασίας και σημαντικές πληροφορίες για μελλοντικές
εξελίξεις**

Συγγραφέας: A.O.A. Arges





Digi-VET Fostering Digitisation and Industry 4.0
in vocational education and training
2018-1-DE02-KA202-005145
IO 4 – O4-A3-P4
Teaching and learning materials

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Περιεχόμενα:

1. Βιομηχανία.....	3
1.1. Τα κύρια γνωρίσματα της Βιομηχανίας 4.0.....	5
1.2. Τα πλεονεκτήματα της Βιομηχανίας 4.0	10
1.3. Οι επιπτώσεις της Βιομηχανίας 4.0 στην εκπαίδευση	12
2. Εκπαίδευση	
2.1. Ο ρόλος της ΕΕ	15
2.2. Η ψηφιοποίηση στην ανώτατη εκπαίδευση.....	16
2.3. Οι τάσεις στην εκπαίδευση	17
2.4. Ψηφιοποίηση και Εκπαίδευση	19
2.5 Πως η Τεχνολογία διαμορφώνει το Μέλλον της Εκπαίδευσης	21
Αναφορές	23



1. Βιομηχανία

Ο 21ος αιώνας χαρακτηρίζεται από την λιγνιώδη ανάπτυξη της Τεχνολογίας, η οποία έχει επιφέρει την ανάπτυξη καινοτομιών, και αποτελεί πρόκληση τόσο για όσους απαρτίζουν τον τομέα της εκπαίδευσης, όσο και για την βιομηχανία την ίδια. Παρ' όλες τις προκλήσεις που προκύπτουν από την διείσδυση της τεχνολογίας στην ζωή μας, τα αποτελέσματα από την χρήση των καινοτόμων τεχνολογιών μπορούν να αποβούν ευεργετικά για την κοινωνία. Η βιομηχανία συνήθως πάει μαζί με τον τομέα της εκπαίδευσης, επομένως η ψηφιοποίηση επηρεάζει ταυτόχρονα και τα δύο, συνδέοντας τα μεταξύ τους ακόμη πιο πολύ. Μια συνεργασία των εταιρειών Cisco και Intel με το Πανεπιστήμιο της Μελβούρνης (Αυστραλία) το 2008, αποσκοπούσε στο να αναγνωρίσει τις δεξιότητες αυτές που χρειάζονται οι φοιτητές για να προοδεύσουν στην μετέπειτα επαγγελματική τους αλλά και προσωπική τους ζωή. Συνεπώς, η συνεργασία (ATC21S – Assessment and Teaching of 21st Century Skills¹) εστιάζει στο να γαλουχήσει τους φοιτητές με τα κατάλληλα προσόντα που απαιτούνται στην σημερινή εποχή για να μην σταματήσουν ποτέ να μαθαίνουν καινούρια πράγματα. Ακόμα ένα σπουδαίο παράδειγμα αποτελεί το Energy Biosciences Institute (EBI)- μια συνεργασία που δημιουργήθηκε το 2007 και οδήγησε στην δραστική αντιμετώπιση των επιπλοκών που έχουν επιφέρει οι αναδυόμενες πηγές ενέργειας. Περισσότεροι από 300 επιστήμονες, διεξάγουν έρευνες με σκοπό να βρουν ένα αποτελεσματικό τρόπο να μειώσουν την αρνητική επίδραση πάνω στα ορυκτά καύσιμα με την βοήθεια της τεχνολογίας, όπως την χρήση των ψηφιοποιημένων δεδομένων. Το έργο αυτό είναι μια χορηγία της BP, η οποία προσέφερε \$500 εκατομμύρια για μια περίοδο δέκα χρόνων. Αυτή είναι η απόδειξη ότι η βιομηχανία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εκπαίδευση και με την διαρκή ανάπτυξη της ψηφιοποίησης.²

Παρ' όλα τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθηκαν, το μεγαλύτερο δίλημμα που προκύπτει για την βιομηχανία και την ψηφιοποίηση είναι η διατήρηση του ανθρώπινου εργατικού δυναμικού. Προηγουμένως, είχαμε περιγράψει και διαπιστώσει την επίδραση που έχει η

¹ Edmondson G./ Valigra L./ Kenward M./ Hudson R./ Belfield H./ Koekoek P. (2012): Making Industry-University Partnerships Work. Available at: <https://sciencebusiness.net/sites/default/files/archive/Assets/94fe6d15-5432-4cf9-a656-633248e63541.pdf>

² Edmondson G./ Valigra L./ Kenward M./ Hudson R./ Belfield H./ Koekoek P. (2012): Making Industry-University Partnerships Work. Available at: <https://sciencebusiness.net/sites/default/files/archive/Assets/94fe6d15-5432-4cf9-a656-633248e63541.pdf>



ψηφιοποίηση

πάνω στην βιομηχανία,

η οποία την κάνει πιο οικονομικά αποδοτική. Ωστόσο, ελλοχεύει ο κίνδυνος η τεχνολογία να επισκιάσει τις δυνάμεις του ανθρώπου. Τα τελευταία στατιστικά δείχνουν ότι ο κίνδυνος αυτός δεν προέρχεται από τα ρομπότ ή τις μηχανές που αντικαθιστούν τον άνθρωπο, αλλά από τους ίδιους τους ανθρώπους που δεν κατέχουν τα απαραίτητα προσόντα για να διαχειριστούν ένα πολύπλοκο μηχανικό σύστημα. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στον Τομέα της Πληροφορικής θα υπάρξουν γύρω στις 756.000 κενές θέσεις εργασίας.³ Οι τελευταίες έρευνες δείχνουν ότι οι τομείς που ασχολούνται με τις ψηφιακές τεχνολογίες αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό το ποσοστό της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας. Συγκεκριμένα, το 2005 περισσότερο από 7% της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας στο Ηνωμένο Βασίλειο προερχόταν από τους τομείς της ψηφιακής τεχνολογίας, με το εντυπωσιακό ποσό να αγγίζει τα £118 δισεκατομμύρια.⁴ Τα υπέρογκα αυτά ποσά αναδεικνύουν την σημαντικότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων για την παροχή των απαραίτητων προσόντων για την χρήση των νέων τεχνολογιών στην αγορά εργασίας. Επομένως, ο αριθμός των κενών θέσεων εργασίας θα μπορούσε να μειωθεί, με την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία να αυξάνεται ραγδαία.

Οι συγγραφείς VIOREL IULIAN TĂNASE και RUXANDRA VICTORIA PARASCHIV του βιβλίου «Digitization, Digitalization, and Digital Transformation» λένε: Η ψηφιοποίηση σημαδεύει την έναρξη της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης προκαλώντας σοβαρές επιπλοκές στην βιομηχανία, στην οικονομία, στην επιστήμη και στην κοινωνία. Μια νέα φιλοσοφία δημιουργείται πίσω από την ψηφιοποίηση, την τεχνητή νοημοσύνη και την βιοτεχνολογία, η οποία αποσκοπεί στον προσανατολισμό των ανθρώπων προς τον σωστό δρόμο. Η συνεργασία αλλά και ο ανταγωνισμός ανάμεσα στον άνθρωπο και την μηχανή, αλλά και των διάφορων μηχανών μεταξύ τους, αλλάζει σε μεγάλο βαθμό την αγορά εργασίας αλλά και την πορεία των σημερινών επαγγελματιών στο μέλλον.

³ Milano M. (2019): The digital skills gap is widening fast. Here's how to bridge it. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/the-digital-skills-gap-is-widening-fast-heres-how-to-bridge-it/>

⁴ Great Britain. Department for Digital, Culture, Media & Sport (2017): The Digital Sectors – making the UK the best place to start and grow a digital business. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/3-the-digital-sectors-making-the-uk-the-best-place-to-start-and-grow-a-digital-business>



«Πιστεύω ότι

ερχόμενοι αντιμέτωποι

με τις νέες τεχνολογίες, η ανθρωπότητα θα είναι σε θέση να τις χρησιμοποιήσει προς όφελος της», είπε ο Διευθύνων Σύμβουλος της Huawei Ren Zhengfei κατά την διάρκεια της τεχνολογικής διάσκεψης με θέμα την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση.

Τα έξυπνα προϊόντα θα μας κατακλύσουν, από ρουχισμό, ρολόγια και κινητά τηλέφωνα μέχρι έξυπνες μηχανές, εξοπλισμούς, κτίρια και πόλεις.

Η προσθήκη των ψηφιακών τεχνολογιών στην διαδικασία εκμάθησης αυξάνει την παραγωγικότητα: βοηθά στην ευκολότερη πρόσβαση στα αρχεία και επιταχύνει την διαδικασία της εκμάθησης, αυξάνοντας παράλληλα την παραγωγικότητα των μαθητών.

1.1. Τα κύρια γνωρίσματα της Βιομηχανίας 4.0 είναι: (1) η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση, (2) η τεχνολογία Blockchain, (3) το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (4) η εικονική πραγματικότητα, (5) η επαυξημένη πραγματικότητα, (6) η εικονική ή υβριδική πραγματικότητα, (7) Τα ρομπότ και συνεργατικά ρομπότ ή βιομηχανικά ρομπότ και (8) τα αυτόνομα αυτοκίνητα.

Ειδικοί όροι:

1. Τεχνητή νοημοσύνη (αγγλικά: Artificial Intelligence) και μηχανική μάθηση (αγγλικά: Machine Learning): Η τεχνητή νοημοσύνη βοηθά τον άνθρωπο να αντιλαμβάνεται τα όρια του, να αναγνωρίζει διάφορα αντικείμενα και ήχους, να δαισθάνεται πράγματα, αλλά και να μαθαίνει, να προγραμματίζει και να βρίσκει λύσεις στα προβλήματα του. Ο Gartner περιγράφει τα έξυπνα ψηφιακά δίκτυα ως η σχέση που μπορεί να υπάρξει μεταξύ των ανθρώπων, των σχεδίων τους, του εσωτερικού τους κόσμου και των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν. Η τεχνητή νοημοσύνη επισκιάζει όλες τις προηγούμενες τεχνολογίες για να πετύχει ψηφιακά συστήματα που να είναι δυναμικά, ευέλικτα και αυτόνομα.

Η νοημοσύνη περιλαμβάνει: τις βασικές αρχές της τεχνητής νοημοσύνης, έξυπνες εφαρμογές ανάλυσης και υπηρεσίες, πλατφόρμες και έξυπνα αντικείμενα, ψηφιακούς καθρέπτες, τεχνολογίες Cloud, πλατφόρμες συζητήσεων και βυθιστικές τεχνολογίες (immersive experience). Το έξυπνο ψηφιακό δίκτυο περιλαμβάνει την τεχνολογία Blockchain, που είναι σχεδιασμένη για ανάγνωση γεγονότων, εκτίμηση κινδύνων και για



να κερδίσει την εμπιστοσύνη των χρηστών. Η Μηχανική Μάθηση είναι ένας τρόπος προστασίας πληροφοριών. Η μηχανική μάθηση δεν αγνοεί τους αλγόριθμους, αλλά κατασκευάζει αλγόριθμους ενώ ταυτόχρονα τους μελετά: αναγνώριση μοτίβων (μοτίβα) και μεθόδων στατιστικής ανάλυσης που εφαρμόζονται σε πληθώρα πραγμάτων. Οι πιο γνωστές εφαρμογές της Μηχανικής Μάθησης είναι: ο υπολογισμός της συναλλαγματικής ισοτιμίας των μετοχών, η λήψη αποφάσεων για συναλλαγές και έρευνες, διαγνώσεις στην ιατρική, ανάλυση για δημιουργία αυτόνομων αυτοκινήτων, αναγνώριση κυκλοφοριακής ροής φόρτος, ανάλυση προτιμήσεων των καταναλωτών, εξατομικευμένες διαφημίσεις και προτάσεις.

2. Η τεχνολογία Blockchain. Το Blockchain έγινε ευρέως γνωστό μετά το 2009 με την εμφάνιση των ψηφιακών νομισμάτων Bitcoin. Οι Stuart Haber και W. Scott Stornetta δημιούργησαν την έννοια του Blockchain (Δίκτυο Ανταλλαγής Χρηματικών Αξιών), το οποίο αποθηκεύει πληροφορίες σε μια σειρά συστοιχών και τις ασφαλίζει κρυπτογραφικά. Το 2009, η τεχνολογία Blockchain προσέφερε γρήγορες λύσεις για ταχύτερες, ασφαλέστερες και αποκεντρωμένες συναλλαγές. Η τεχνολογία Blockchain έδωσε έναν άλλο αέρα στην έννοια της 'συναλλαγής'. Υπάρχουν μερικές επιχειρήσεις που αποθηκεύουν, διαχειρίζονται και μετρούν πληροφορίες σχετικά με τις συναλλαγές που γίνονται από πελάτες τους ή από την ίδια την επιχείρηση, φανερώνοντας στην εξίσωση μόνο το θέμα της συναλλαγής, τον εντολέα, τον δικαιούχο αποκρύπτοντας οποιαδήποτε άλλη πληροφορία. Σε περίπτωση που χρειαστούν τεχνολογίες που να αποτρέπουν ένα συγκεκριμένο ποσό συναλλαγής, μόνο η κατασκευή της τεχνολογίας αυτής θα στοιχίσει. Η τεχνολογία Blockchain επανεξετάζει την έννοια της ανταλλαγής, αποκλείοντας από αυτή την διαδικασία «τρίτους», συμπεριλαμβάνοντας μόνο τον αποστολέα (παραγωγό) και τον παραλήπτη μιας συναλλαγής.

3. Διαδίκτυο των Πραγμάτων (αγγλικά: Internet of Things) : Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων χρησιμοποιεί τις έξυπνες μηχανές με σκοπό τον καλύτερο προσανατολισμό των χρηστών για καλύτερη απόδοση και λειτουργία του ψηφιακού οικοσυστήματος.

4. Εικονική πραγματικότητα (αγγλικά: Virtual Reality / VR). Η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας μιμείται τις συναναστροφές που υπάρχουν στο περιβάλλον, φέρνοντας τους ανθρώπους πιο κοντά στην κοινή πραγματικότητα. Μέσω των οπτικών, ακουστικών και κινητικών προσομοιώσεων, η εικονική πραγματικότητα δεν μας αφήνει να



απομακρυνθούμε από το πραγματικό περιβάλλον και μας επιτρέπει να γίνουμε αναπόσπαστο κομμάτι μιας εναλλακτικής πραγματικότητας και να αλληλεπιδρούμε μέσα σε αυτήν. Η τεχνολογία δημιουργεί μια άλλη όψη στον εγκέφαλο που την κάνει να μοιάζει αληθινή και εξωπραγματική. Η εικονική πραγματικότητα είναι κάτι που διδάσκεται, που διευκολύνει την πρόσβαση σε εξατομικευμένες πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και που εξαλείφει τους περιορισμούς που υπάρχουν στην φύση. Viorel Iulian Tănase, Ruxandra Victoria Paraschiv 90 6

5. Επαυξημένη Πραγματικότητα (αγγλικά: Augmented Reality/ AR). Η επαυξημένη πραγματικότητα μοιάζει με την εικονική πραγματικότητα, αλλά δεν είναι τόσο αποτελεσματική αφού χάνεται η επαφή με το περιβάλλον. Η επαυξημένη πραγματικότητα δημιουργεί μια εναλλακτική πραγματικότητα ξεκινώντας από το πραγματικό περιβάλλον του χρήστη για να δώσει ζωή στα στοιχεία που δημιουργούνται από τον υπολογιστή.

6. Μικτή Πραγματικότητα (αγγλικά: Mixed Reality / MR) ή αλλιώς υβριδική πραγματικότητα είναι η νέα Εικονική πραγματικότητα και τεχνητή νοημοσύνη, η οποία δημιουργεί κυρίαρχους εικονικούς χώρους, μέσα στους οποίους σχεδιάζεται η φροντίδα των αντικειμένων και των ανθρώπων που βρίσκονται στον πραγματικό κόσμο, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο ένα νέο περιβάλλον και μια νέα πραγματικότητα για τους χρήστες, μέσα στην οποία τα ψηφιακά και φυσικά αντικείμενα συνυπάρχουν και αλληλεπιδρούν.

7. Τα ρομπότ και συνεργατικά ρομπότ ή βιομηχανικά ρομπότ (τα συνεργατικά ρομπότ δημιουργήθηκαν από θεωρητικά παιχνίδια) λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη και αυτόνομα όσον αφορά τα θέματα γνώσης, αποφάσεων, μάθησης και προσαρμογής. Είναι εξοπλισμένα με αισθητήρες, τεχνολογίες και έξυπνα συστήματα που είναι συνδεδεμένα με άλλα ψηφιακά οικοσυστήματα. Χάρη στους αισθητήρες και τις λειτουργίες MLs, γνωρίζουν για την ύπαρξη των ανθρώπων, τον βαθμό της σύνδεσης μεταξύ τους, τον χώρο στον οποίο δρουν και το περιεχόμενο αυτών που βλέπουν.

8. Αυτόνομα Αυτοκίνητα. Η τεχνολογία του αυτόματου πιλότου προσφέρει στους οδηγούς ισχυρή αίσθηση αυτονομίας, αφού το αυτοκίνητο κινείται εντελώς από μόνο του.

Συμπεράσματα:

1. Η ψηφιοποίηση επανεξετάζει τεχνικές και θεωρητικές αρχές, με την οικονομία, την βιομηχανία και την κοινωνία να επηρεάζουν άνευ προηγουμένου τον τρόπο με τον οποίο δουλεύουμε, ζούμε, συμπεριφερόμαστε και δρούμε στην κοινωνία.



2. Η επόμενη γενιά

των ψηφιακών

επιχειρηματικών μοντέλων και οικοσυστημάτων καθορίζεται από την τεχνητή νοημοσύνη, τις τρισδιάστατες εμπειρίες, τους ψηφιακούς καθρέπτες, την σκέψη προσανατολισμένη στα γεγονότα, και την συνεχή ασφάλεια που νιώθουν οι χρήστες.

3. Παρ' όλη την θετική επίδραση που έχει η τεχνολογία στην οικονομία, είναι αναγκαίο να αναγνωρίσουμε και τις αρνητικές τις επιδράσεις τις στην αγορά εργασίας, τουλάχιστον τις βραχυπρόθεσμες. Οι φόβοι που επικρατούν για την επίδραση της τεχνολογίας στα επαγγέλματα δεν είναι καινούριοι. Το 1931, ο οικονομολόγος John Maynard Keynes προειδοποίησε συγκεκριμένα ότι η τεχνολογία θα σπείρει την ανεργία αφού «ο ερχομός της μείωσης του εργατικού δυναμικού έχει αυξήσει τις των προσδοκίες όσον αφορά τον ρυθμό εργασίας». Εν τέλει, αυτό αποδείχτηκε λάθος, αλλά αν ήταν σωστό; Πριν μερικά χρόνια, υπήρξαν κι άλλες συγκρουόμενες απόψεις γύρω από την αντικατάσταση των επαγγελματιών από τους υπολογιστές, ειδικά των πιστοποιιών υπάλληλων, των ταμιών και των τηλεφωνητών.

4. Οι λόγοι για τους οποίους η νέα τεχνολογική επανάσταση πιθανό να προκαλέσει περισσότερες αναταραχές από τις προηγούμενες προαναφέρθηκαν στην εισαγωγή: ταχύτητα (όλα γίνονται σε γρηγορότερους ρυθμούς από πριν), ύψος και βάθος (τόσες πολλές δραστικές αλλαγές γίνονται ταυτόχρονα), και ολοκληρωτική μετάλλαξη ολόκληρων των συστημάτων. Μέσα σε όλα αυτά, το σίγουρο είναι ένα: οι νέες τεχνολογίες θα αλλάξουν δραστικά την φύση της δουλειάς σε όλους τους τομείς και επαγγέλματα. Η μεγαλύτερη αβεβαιότητα έγκειται στον βαθμό με τον οποίο η αυτοματοποίηση θα αντικαταστήσει τον άνθρωπο στην εργασία. Πιο συγκεκριμένα, είναι απαραίτητο να καταλάβουμε τις δύο συγκρουόμενες συνέπειες που έχει η τεχνολογία στην εργασία. Πρώτον, υπάρχει μια ανατρεπτική συνέπεια, αφού οι τεχνολογικές διαταραχές και η αυτοματοποίηση αντικαθιστούν το ανθρώπινο δυναμικό, φέρνοντας ανεργία ή αναγκάζοντας τους εργάτες να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες τους αλλού. Δεύτερον, η ανατρεπτική αυτή συνέπεια συνοδεύεται με την κεφαλαιοκρατία, σύμφωνα με την οποία η επιτακτική ανάγκη για νέα αγαθά και υπηρεσίες οδηγεί στην δημιουργία νέων επαγγελματιών, επιχειρήσεων, ακόμα και βιομηχανιών. Ως ανθρώπινα όντα, έχουμε την εκπληκτική ικανότητα να προσαρμοζόμαστε και να είμαστε μοναδικοί. Ωστόσο, το κλειδί



εδώ βρίσκεται στο

πότε και σε ποιο βαθμό

η κεφαλαιοκρατία θα νικήσει τον ανατρεπτικό παράγοντα και πόσο γρήγορα θα γίνει αυτό.

5. Υπάρχουν δύο αντικρουόμενες απόψεις σχετικά με την επίδραση των νέων τεχνολογιών στην αγορά εργασίας: αυτοί που πιστεύουν ότι θα υπάρξει αίσιο τέλος, δηλαδή ότι οι εργάτες που θα ηττηθούν από την τεχνολογία θα βρουν νέα επαγγέλματα και ότι η τεχνολογία θα οδηγήσει σε μια νέα εποχή ευημερίας, και αυτοί που πιστεύουν ότι θα προκαλέσει ένα διαρκή κοινωνικό και πολιτικό Αρμαγεδδών οδηγώντας σε ραγδαία αύξηση της ανεργίας. Η ιστορία έχει δείξει ότι τα αποτελέσματα θα είναι κάπου στη μέση. Μια εύλογη απορία είναι: Τι θα μπορούσαμε να κάνουμε για να έχουμε πιο θετικά αποτελέσματα και να βοηθήσουμε αυτούς που έχουν παγιδευτεί από τις αλλαγές που επέφερε η τεχνολογία; Πάντα υπήρχε η ανησυχία ότι η τεχνολογία καταστρέφει κάποια επαγγέλματα, και ότι αυτό με την σειρά του δημιουργεί νέα επαγγέλματα διαφορετικής φύσεως αλλά και ενδεχομένως σε διαφορετικούς τόπους. Ας πάρουμε για παράδειγμα τους γεωπόνους. Στις ΗΠΑ, οι άνθρωποι που εργάζονταν σε αυτόν τον τομέα στις αρχές του 19^{ου} αιώνα αποτελούσαν το 90% όλου του εργατικού δυναμικού, ενώ σήμερα αποτελούν λιγότερο από 2%. Η μεγάλη αυτή αλλαγή ήρθε σχετικά ομαλά, αφού δεν υπήρξε μεγάλη κοινωνική διαταραχή ή ενδημική ανεργία. Οι εφαρμογές άλλαξαν δραματικά την λειτουργία του ψηφιακού οικοσυστήματος. Ξεκίνησαν για τα καλά όταν ο Στηβ Τζόμπς, ιδρυτής της Apple, άφησε ξένους προγραμματιστές να φτιάξουν εφαρμογές για τις συσκευές iPhone το 2008. Μέχρι τα μέσα του 2020, η παγκόσμια οικονομία στον τομέα των εφαρμογών μπορεί και να έχει κάνει πωλήσεις μεγαλύτερες από \$125 δισεκατομμύρια, ξεπερνώντας και την κινηματογραφική βιομηχανία που προϋπήρχε εδώ και περισσότερο από έναν αιώνα.

6. Μπορεί η τεχνολογία να έχει αποδιοργανώσει τον άνθρωπο, ωστόσο αυξάνει την παραγωγή αγαθών, ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την οικονομία, και αυτό με την σειρά του οδηγεί σε μεγαλύτερες ανάγκες τόσο για χρήση αγαθών όσο και για χρήση υπηρεσιών. Έτσι, δημιουργούνται νέα επαγγέλματα για να ικανοποιηθούν αυτές οι ανάγκες. Μπορούμε, λοιπόν, να προβούμε στο συμπέρασμα ότι οι ανθρώπινες ανάγκες και επιθυμίες είναι αόριστες. Παρ' όλες τις υφέσεις που μπορούν να προκύψουν ανά καιρούς, πάντα θα υπάρχει δουλειά για όλους. Τα πρώτα σημάδια υποδεικνύουν τις καινοτόμες τεχνολογίες, οι οποίες αντικαθιστούν το ανθρώπινο δυναμικό σε μερικούς τομείς και



συγκεκριμένα

επαγγέλματα,

υπονοώντας ακόμη ότι αυτό μπορεί να συμβεί μέσα στις επόμενες δεκαετίες.

7. Πολλά διαφορετικά επαγγέλματα, ειδικά αυτά που αποτελούν επαναλαμβανόμενη και μηχανική δουλειά, έχουν ήδη αυτοματοποιηθεί. Πολλά ακόμη θα ακολουθήσουν, αφού η δύναμη των υπολογιστών συνεχίζει να αυξάνεται ραγδαία. Πιο νωρίς απ' ό τι υπολογίζουμε, μπορεί διαφορετικές ιδιότητες, όπως δικηγόροι, οικονομολόγοι, γιατροί, δημοσιογράφοι, λογιστές, ασφαλιστές ή βιβλιοθηκάριοι να γίνουν μερικώς ή και τελείως αυτοματοποιημένες. Μέχρι τώρα, έχουμε την εξής απόδειξη: η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση φαίνεται να έχει δημιουργήσει λιγότερα επαγγέλματα σε καινούριους τομείς απ' ό τι οι προηγούμενες Βιομηχανικές Επανάστασεις. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Oxford Martin Program σχετικά με την Τεχνολογία και την Εργοδότηση, μόνο το 0.5% του εργατικού δυναμικού στις ΗΠΑ εργάζεται σε βιομηχανίες που δεν υπήρχαν από τις αρχές του αιώνα- ποσοστό που είναι συντριπτικά χαμηλότερο από το 8% των νέων τομέων που δημιουργήθηκαν το 1980 και το 4.5% των νέων επαγγελμάτων που εμφανίστηκαν την δεκαετία του 90'. Αυτό επιβεβαιώνεται από την πρόσφατη Οικονομική Απογραφή των ΗΠΑ, η οποία υπογραμμίζει την σύνδεση της τεχνολογίας με την ανεργία. Φανερώνει ότι οι καινοτομίες στον τομέα της Πληροφορικής και άλλες τεχνολογίες τείνουν να αυξάνουν την παραγωγή αντικαθιστώντας τους εκάστοτε εργάτες, αντί να φτιάχνουν νέα προϊόντα που απαιτούν περισσότερο ανθρώπινο δυναμικό για την παραγωγή τους. Δύο ερευνητές του Two Oxford Martin School, ο οικονομολόγος Carl Benedikt Frey και ο ειδικός στην μηχανική μάθηση Michael Osborne, μέτρησαν την πιθανή επίδραση που μπορεί να έχουν οι τεχνολογικές καινοτομίες στην ανεργία, κατατάσσοντας σε λίστα 702 διαφορετικά επαγγέλματα ανάλογα με την πιθανότητα που υπάρχει να γίνουν αυτοματοποιημένα, από τα λιγότερο πιθανά (το '0' αναφέρεται σε αυτά που δεν τρέχουν κίνδυνο), μέχρι τα περισσότερο πιθανά (το '1' αναφέρεται σε αυτά που τρέχουν τον κίνδυνο να αντικατασταθούν από υπολογιστή κάθε είδους). Μπορούν να εργοδοτηθούν περισσότεροι άνθρωποι σε επαγγέλματα με μεγαλύτερο εισόδημα και πιο δημιουργικά επαγγέλματα, αλλά θα γίνουν πολύ λιγότεροι αυτοί που θα εργοδοτηθούν σε συνήθεις θέσεις και σε επαγγέλματα μεσαίου εισοδήματος.



1.2. Μπορούμε

επίσης να ισχυριστούμε

ότι υπάρχουν μερικά εμφανείς **πλεονεκτήματα της Βιομηχανίας 4.0** στον τομέα της εργασίας:

Οι τεχνολογίες παραγωγής της Βιομηχανίας 4.0 έχουν την δυνατότητα να τροποποιήσουν παντελώς την αλυσίδα παραγωγής. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την ψηφιοποίηση, δηλαδή η αποτελεσματικότητα στην παραγωγή και η ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών, είναι σημαντικά.

Αυξημένα κέρδη

Σύμφωνα με την έρευνα της PwC (<https://i4-0-self-assessment.pwc.nl/i40/study.pdf>) τα ψηφιοποιημένα προϊόντα και υπηρεσίες φέρνουν επιπλέον εισόδημα μεγαλύτερο των €110 δισεκατομμυρίων τον χρόνο στην Ευρώπη. Οι εταιρείες που αξιοποιούν τα ψηφιοποιημένα προϊόντα και υπηρεσίες έχουν σημειώσει δραματική άνοδο τα τελευταία χρόνια. Σχεδόν 50% των επιχειρήσεων που τείνουν προς την αξιοποίηση της Βιομηχανίας 4.0 υπολογίζεται να διπλασιάσουν τα κέρδη τους στα επόμενα 5 χρόνια. Επιπλέον, μία στις πέντε επιχειρήσεις υπολογίζουν 20% αύξηση στις Πωλήσεις.

Με την βοήθεια της ανάλυσης υπέρογκων δεδομένων, οι εταιρείες μπορούν επίσης να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες των πελατών τους. Οι καινούριες πληροφορίες που τους δίνονται μπορούν να τους βοηθήσουν να αναπτύξουν τα προϊόντα τους και να έρθουν πιο κοντά στους πελάτες τους.

Αυξημένη αποδοτικότητα και παραγωγικότητα

Ένα άρθρο που δημοσιεύτηκε στο OECD.org από McKinsey & Company

(<http://www.oecd.org/dev/Digital-in-industry-From-buzzword-to-value-creation.pdf>)

υπολογίζει ότι η τάση προς την αυτοματοποίηση και την ψηφιοποίηση μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα σε τεχνικά επαγγέλματα από 45% μέχρι και 55%. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων έχει ήδη αξιοποιηθεί από κολοσσούς όπως την Siemens, Airbus, Cisco και πολλές άλλες εταιρείες, οι οποίες μπορούν τώρα να δημιουργήσουν πιο εξελιγμένα συστήματα των συσκευών που φτιάχνουν οι προμηθευτές τους. Τα κύρια προϊόντα τους επιτρέπουν αδιάλειπτη, γρήγορη και ασφαλή συνδεσιμότητα μεταξύ των διαφορετικών



πλατφόρμων και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων των Βιομηχανικών Διαδικτύων των Πραγμάτων (αγγλικά IIoT/ Industrial Internet of Things).

Ομάδες από ανθρωπο-ρομπότ εμφανίζονται όλο και πιο πολύ στα σημερινά εργοστάσια. Η νέα γενιά ρομπότ μπορεί να βοηθήσει τους κατασκευαστές να αυτοματοποιήσουν μέρος της διαδικασίας παραγωγής με σκοπό τα προϊόντα να φτάσουν στην αγορά πιο γρήγορα. Η τεχνολογική ανασκόπηση από το MIT (<https://www.technologyreview.com/s/530696/how-human-robot-teamwork-will-upend-manufacturing/>) υπολογίζει ότι η συνεργασία με τα ρομπότ θα μειώσει τον χρόνο παραγωγής από τους εργάτες κατά 85%.

Βελτιωμένη διαδικασία εφοδιασμού/ικανοποίησης πελατειακών αναγκών

Οι λύσεις διαχείρισης αποθεμάτων με την χρήση της τεχνολογίας Cloud διευκολύνουν την επαφή με τους προμηθευτές. Αντί να τα κάνετε όλα μόνοι σας, μπορείτε να προβείτε σε συναλλαγές και να είστε βέβαιοι ότι όσες εταιρείες έχουν εφαρμόσει τις τεχνολογίες που ανήκουν στην Βιομηχανία 4.0, έχουν πετύχει τα εξής:

- Ανταλλακτικά υψηλής ποιότητας
- Αυξημένος χρόνος λειτουργίας προϊόντων με μειωμένο ρίσκο
- Καλύτερη εξυπηρέτηση πελατών

Συνδυάζοντας την τακτική διαχείρισης αποθεμάτων με την λύση της ανάλυσης μεγάλων όγκων δεδομένων, θα αυξηθεί η ζήτηση των προϊόντων και υπηρεσιών κατά τουλάχιστον 85%. Θα μπορούσε επίσης να εφαρμοστεί βελτιστοποίηση της αλυσίδας ανεφοδιασμού σε πραγματικό χρόνο και να βρεθούν ευκολότερα τα πιθανά προβλήματα και να επιτευχθεί πρόοδος.

1.3. Η επιπτώσεις της βιομηχανίας 4.0 στην εκπαίδευση

Η ψηφιοποίηση έχει ξεκινήσει, με την επέλαση της Πληροφορικής να είναι ασταμάτητη. Και φυσικά αυτό μπορεί να επηρεάσει και άλλες πτυχές της κοινωνίας. Ήδη βλέπουμε δραματικές αλλαγές στην εκπαίδευση.

Τα τελευταία 50 χρόνια, οι μηχανές έχουν αντικαταστήσει τα επαγγέλματα, με ένα μεγάλο αριθμό ατόμων να χάνουν την δουλειά τους λόγω της ύπαρξης συγκεκριμένων λογισμικών



προγραμμάτων, τα οποία κάνουν την ίδια δουλειά που κάνουν 3 άνθρωποι πιο γρήγορα και σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Τι θα γίνει με όλους αυτούς τους ανθρώπους; Υπάρχει χώρος γι' αυτούς στην κοινωνία; Γίνονται αμέτοχοι πολίτες και χωρίς επάγγελμα. Τι θα κάνουμε με όλους αυτούς τους άνεργους; Σε ποιο σημείο χωρίζεται ο κόσμος; Ποιο μέρος της κοινωνίας ανήκει στις μηχανές και ποιο στους ανθρώπους; Αυτή είναι η πραγματικότητα. Η δουλειά κάνει τον άνθρωπο. Αν ο άνθρωπος δεν έχει με τι να ασχοληθεί, τότε ποια η χρησιμότητα του στην κοινωνία; Ίσως αυτό να οδήγησε την αύξηση της βίας; Τα τελευταία 50 χρόνια η Πληροφορική και η ψηφιοποίηση έχουν επιφέρει τεράστιες αλλαγές, ωστόσο απ' ότι φαίνεται αυτές οι αλλαγές δεν συνάδουν με τις αλλαγές στην κοινωνία. Οι επιπτώσεις από τις δραματικές αλλαγές στην κοινωνία δεν έχουν ακόμη αντιμετωπιστεί (ανεργία, αναταραχές και διαμαρτυρίες στην Ευρώπη και στον υπόλοιπο κόσμο, κατάθλιψη, αύξηση της βίας, αύξηση των διαζυγίων, η μοναξιά που έγινε φαινόμενο, αύξηση των περιπτώσεων αυτοκτονίας, αποξένωση των ανθρώπων, φτώχεια, μετανάστευση κλπ.). Μια εύλογη απορία είναι ποιες ειδικότητες θα μπορούν να έχουν οι άνθρωποι στο μέλλον, και για ποια επαγγέλματα θα μπορούν να εκπαιδευτούν ηλεκτρονικά οι ενήλικες στο μέλλον;

Το Πανεπιστήμιο του Ντάραμ εξήγαγε μια έρευνα για τις μεθόδους διδασκαλίας υποστηρίζοντας ότι δεν θα έπρεπε να αντικατασταθούν με την χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν την τεχνολογία σε συγκεκριμένα χρονικά σημεία. Σύμφωνα με την έρευνα, αν οι φοιτητές κάνουν πολλή χρήση της τεχνολογίας, αυτή μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ταχύτητα γνωστικής επεξεργασίας. Επιπλέον, αυτό παρακινεί τους φοιτητές να ψάξουν σε διάφορες ιστοσελίδες για να βρουν μια απάντηση δια μέσου της εύκολης οδού, αντί να προσπαθήσουν να κάνουν μια λεπτομερή έρευνα. Επομένως προωθεί κακές συνήθειες μελέτης.

Οι νέες τεχνολογίες δεν επηρεάζουν μόνο τους μαθητές, αλλά και τους καθηγητές. Δεν είναι όλοι οι καθηγητές εκπαιδευμένοι και αρμόδιοι για να χρησιμοποιήσουν με επιτυχία τις τεχνολογίες. Απαιτείται χρόνος για να αλλάξουν τις κλασικές μεθόδους διδασκαλίας τους. Συχνά επίσης, μπορούν να προκύψουν προβλήματα συνδεσιμότητας στο Διαδίκτυο, προκαλώντας δυσκολίες στην εκμάθηση αλλά και στην διδασκαλία.



Ωστόσο, θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμο να θυμάστε ότι η τεχνολογία θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως εργαλείο και όχι να θεωρείται μια εναλλακτική λύση για την διδασκαλία από τον καθηγητή στην τάξη. Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσετε αυτά τα εργαλεία υπεύθυνα και να αποφύγετε την υπερβολική τους χρήση. Το ίδιο ισχύει και για την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία. Αν το εργατικό δυναμικό γαλουχηθεί με τα απαραίτητα προσόντα για χρήση της τεχνολογίας, θα υπάρξουν τεράστιες αλλαγές στην κοινωνία.





Δραστηριότητες:

1. Δείτε το παρακάτω βίντεο μικρού μεγέθους που παρουσιάζει μερικές πλευρές της ψηφιακής αλλαγής στην Σουηδία. Ποιες σκέψεις σας έρχονται στο μυαλό όταν τον βλέπετε; Ονομάστε 3 μέρη της ζωής σας στα οποία υπάρχει ήδη η ψηφιακή τεχνολογία.

Βίντεο: https://dl-mail.ymail.com/ws/download/mailboxes/@.id==VjN-yg8Wn-tmEHPwMwDVids6ETwRIId_7tmO5f6d8tdJVLiuw8d1DfQwatJjYTaZNo-VHBmBxuc2UTjmHlmQVvjcwMQ/messages/@.id==AlkibN94PsahXq57YardQFW2UjQ/content/parts/@.id==2/raw?appid=YMailNodin&ymreqid=9b29e981-164d-7380-1c55-020000019800&token=zitEzqOML3j84e6ealFTT5U7-km5qEQF52lp7AcCuBac0ZENuxotU1td8JhDzjr31-3oFZzDwpUNsBbpYEwEHVpN9cVZpwKi1m5WgdmxEnEaXYsR4RvwvgV3QYEmzl84



2. Εκπαίδευση

2.1. Ο ρόλος της ΕΕ

Η ΕΕ ξεκίνησε ένα νέο πρόγραμμα ανάπτυξης το 2014 με σκοπό να εντάξει την τεχνολογία στην εκπαίδευση.⁵ Αυτό όχι μόνο θα μπορούσε να βοηθήσει τους μαθητές ανωτάτων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων να μαθαίνουν για διάφορα γεγονότα, αλλά και να αναπτύξουν την λογική τους σκέψη. Στο παρόν στάδιο, η τεχνολογία δίνει στους δασκάλους την ευκαιρία να παραδώσουν το μάθημα διαδικτυακά με αποτέλεσμα να μπορούν να ελέγχουν την αποτελεσματικότητα της διαδικτυακής εκπαίδευσης, αλλά και τον χρόνο που χρειάζεται ένας μαθητής να ξοδέψει πάνω σε μια συγκεκριμένη άσκηση. Συμβάλλει ακόμη στην εξοικονόμηση χαρτιού. Ασκήσεις και σημειώσεις παρέχονται στους μαθητές μέσω λογισμικών προγραμμάτων και καθίστανται πιο προσβάσιμες τόσο σε μαθητές, όσο και σε καθηγητές. Αντί να εκτυπώνουν, οι μαθητές θα μπορούσαν με απλά βήματα να κατεβάσουν ένα αρχείο που να είναι κοινό για όλους και προσβάσιμο διαδικτυακά. Αυτό έχει θετικό αντίκτυπο στην ΕΕ και ανά το παγκόσμιο, αφού η αποφυγή χρήσης χαρτιού, έχει οδηγήσει στην εξοικονόμηση του. Αν το δούμε από διαφορετική οπτική γωνιά, αυτό συνέβαλε σε ένα ασφαλέστερο και σταθερό περιβάλλον.

Για να καταστεί η ψηφιοποίηση αποτελεσματική, τα σχολεία πρέπει να έχουν και τον απαραίτητο εξοπλισμό, εκπαιδευμένους δασκάλους που να είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν λιγότερο συμβατικές και περισσότερο δημιουργικές μεθόδους διδασκαλίας, ειδικούς και παιδαγωγούς, χωρίς να υποτιμάται κανένας παράγοντας. Απαραίτητο είναι ακόμη να υπάρχουν και επαρκείς παγκόσμιες πλατφόρμες, πρόσβαση σε ψηφιακές βιβλιοθήκες και ανοιχτά βιβλία, έτσι ώστε να μην αδικείται κανένας μαθητής ή φοιτητής όσον αφορά τις ατομικές ευκαιρίες, το περιβάλλον του και τις οικονομικές δυνατότητες του. Αυτά αποτελούν τις βασικές Ευρωπαϊκές αρχές στην μοντέρνα, δημοκρατική και οι χωρίς αποκλεισμούς κοινωνία.

Μοντέρνα εκπαίδευση θα πει: πρόσβαση σε βιβλία και υπολογιστές, βιβλιοθήκες και λογισμικά προγράμματα, διαλέξεις, διαλόγους, κλασικά σεμινάρια και διαδικτυακά

⁵ Cisco (2016): Digitizing Higher Education. Available at: <https://www.cisco.com/c/dam/assets/docs/education/digitize-your-institution.pdf>



σεμινάρια

(webinars), μαθήματα

και προγράμματα πρόσωπο με πρόσωπο, εκπαίδευση εξ αποστάσεως, ακρόαση και αλληλεπίδραση στην τάξη, εφαρμογές, διάφορους τρόπους χρήσης Διαδικτυακών πηγών, ένα δυναμικό κόσμο, πληροφορίες που βασίζονται στην ανθρώπινη νοημοσύνη για δημιουργική ανάπτυξη και αναδιαμόρφωση.

Ας αναφερθούμε τώρα στις απόψεις του Alvin Toffler που σχολιάζει ότι η μάθηση τον 21^ο αιώνα σημαίνει η δυνατότητα των νέων να μαθαίνουν, να εξελίσσονται και να ξαναμαθαίνουν.

Ένα καλό μάθημα που πήραμε από την παρούσα πανδημία είναι ότι μερικές φορές κατά την διαδικασία μάθησης, των σπουδών και την επαγγελματική μας σταδιοδρομία περνούμε από άγνωστα μονοπάτια και αναγκαζόμαστε να προσαρμοστούμε σε αυτά, επομένως θα χρειαστεί να είμαστε πανέτοιμοι να αντιμετωπίσουμε ανά πάσα στιγμή το άγνωστο και το απρόβλεπτο. Γι' αυτό τον λόγο, η ψηφιοποίηση, οι ηλεκτρονικές μέθοδοι διδασκαλίας και η ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων γίνονται υποχρεωτικές στην εκπαίδευση, και πρέπει να τις θεωρήσουμε ως λύσεις σε έκτακτες περιπτώσεις στην εκπαίδευση.

2.2. Η ψηφιοποίηση στην ανώτατη εκπαίδευση: σχεδιάζοντας τις κατάλληλες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις για διδασκαλία και μάθηση⁶

Ένας σημαντικός, αλλά ακόμη χαμηλός, παράγοντας που παρεμποδίζει σε σημαντικό βαθμό την μοντερνοποίηση της εκπαίδευσης είναι η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στην ταχύτητα με την οποία αυξάνεται η ψηφιοποίηση των εκπαιδευτικών μέσων και της ταχύτητας με την οποία γίνεται η ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης γενικότερα. Η μεταρρύθμιση της εκπαίδευσης παρουσιάζεται στο άρθρο δίνοντας παραδείγματα από διάφορες μορφές διδακτέας ύλης και εξωσχολικών δραστηριοτήτων που αποσκοπούν στην χρήση των διαδικτυακών εκπαιδευτικών πηγών.

Μιλώντας για το φαινόμενο της ψηφιοποίησης θα πρέπει να σημειωθεί ότι διάφοροι αναλυτές και ειδικοί στις προβλέψεις (ειδικά οι Βρετανοί, συμπεριλαμβανομένου του Tim

⁶ <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13538322.2019.1603611>



Berners-Lee-ενός

από τους εφευρέτες

του Παγκόσμιου Ιστού) (Stuart, 2014) θεωρούν την μετάβαση της εκπαιδευτικής διαδικασίας από το παραδοσιακό στο ψηφιακό στάδιο ως σημείο καμπής στην ιστορία της εκπαίδευσης.

Η αρχική προσέγγιση υιοθετήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η στρατηγική εκπαιδευτικής ανάπτυξης της ΕΕ το 2020, υιοθετήθηκε το 2004 και εστιάζει στις ψηφιακές τεχνολογίες. Το έργο “DigEduPol” έχει ως κύριο στόχο την καλύτερη μετάβαση στις τελευταίες υπολογιστικές λύσεις στις διάφορες δραστηριότητες των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων σε όλη την Ευρώπη. Ο κύριος στόχος είναι να ενταχθούν οι ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση, έτσι ώστε να συνοδεύσουν τόσο την διαδικασία διδασκαλίας συγκεκριμένων μαθημάτων, όσο και την εκπαίδευση στα σχολεία γενικότερα.

2.3. Οι τάσεις στην εκπαίδευση

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η οποία βασίζεται στις ευκαιρίες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες, είναι ένα ξεχωριστό κεφάλαιο όσον αφορά τις τάσεις στην ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης.

Οι ψηφιακές τεχνολογίες βοηθούν τους δασκάλους να μειώσουν τη χρήση χαρτιού: τα βιβλία με ασκήσεις και οι αναφορές, αντικαθίστανται με φορητούς υπολογιστές ή tablets, με όλο το απαιτούμενο εκπαιδευτικό υλικό να είναι διαθέσιμο σε μαθητές και καθηγητές.

Οι εργασίες για το σπίτι, εκτός από αυτές που απαιτούν καθοδήγηση από τους δασκάλους, μπορούν να ελεγχτούν αυτόματα με την χρήση λογισμικών εργαλείων.

Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι πολύ σύντομα οι ψηφιακές μορφές θα εξαλείψουν την ανάγκη για καταγραφή σημειώσεων κατά την διάρκεια των διαλέξεων, αφού ο κάθε μαθητής θα έχει όλο το απαραίτητο υλικό για να μπορεί να τις επεξεργαστεί σε πραγματικό χρόνο και να δουλεύει με διαδραστικά μέσα. Όλα τα κείμενα θα είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο και θα αποθηκεύονται σε ψηφιακό ‘cloud’ (εναλλακτικό του Apple iCloud), το οποίο θα εξαλείψει στην ουσία κάθε αρνητική επίπτωση που έχει επιφέρει η απουσία των μαθητών από τα σχολεία.

Η μεγάλη επέλαση των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση προκαλεί μια πληθώρα πρακτικών προβλημάτων.



Όπως συμβαίνει

και με τις άλλες

καινοτόμες τεχνολογίες, ο κόσμος των διαδικτυακών τεχνολογιών φέρνει ορισμένες αντικρουόμενες απόψεις και αναπάντεχα γεγονότα. Για παράδειγμα, οι γονείς που θέλουν τα παιδιά τους να ξοδεύουν λιγότερο χρόνο στον υπολογιστή, θα πρέπει να αλλάξουν τρόπο σκέψης, αφού η ψηφιοποίηση στην εκπαίδευση προστάζει το αντίθετο.

Ένα άλλο πρόβλημα που προκύπτει είναι η ολική ψηφιοποίηση της ζωής των ανθρώπων, που προβλέπεται από διάφορους επιστήμονες. Στις μέρες μας, η ικανότητα να προσαρμόζεται κανείς στις νέες τεχνολογίες είναι βασική προϋπόθεση για την επιτυχία.

Μια άλλη σημαντική τάση για την ανάπτυξη της εκπαίδευσης σε παγκόσμιο επίπεδο είναι η αναδιάρθρωση. Βρισκόμαστε σε μια φάση όπου οι τάσεις προς την υιοθέτηση της ψηφιακής και διαδικτυακής εκπαίδευσης απαιτούν αναδιοργάνωση, μέσω πιο απλών τρόπων συμμετοχής στο μάθημα και διαφορετικού τρόπου παρουσίας στην τάξη (φυσική παρουσία, διαδικτυακή συμμετοχή ή εξ' αποστάσεως).

Οι δραστηριότητες στην τάξη στο μέλλον δεν θα παρουσιάζουν την τυπική εικόνα ενός καθηγητή μπροστά στους μαθητές που κάθονται σε θρανία σε σειρές σε μια τάξη. Οι καινοτόμες ψηφιακές τεχνολογίες θα αλλάξουν όχι μόνο τον τρόπο διδασκαλίας και τα εργαλεία, αλλά και το περιβάλλον της εκπαίδευσης.

Μπορεί να ισχυριστεί κανείς ότι το μοντέρνο εκπαιδευτικό σύστημα αντιμετωπίζει κρίση. Οι δραστηριότητες και τα μαθήματα δεν ωφελούν τους μαθητές, αφού δεν τους ωθούν να μάθουν κάτι καινούριο, να αποκτήσουν αντικειμενικότητα όσον αφορά την σύνδεση όσων γνωρίζουν και του πραγματικού κόσμου και να χρησιμοποιήσουν την φαντασία τους για να αναζητήσουν παράξενες απαντήσεις σε κοινά ερωτήματα αντί της χρήσης στερεοτυπικών μοντέλων. Επομένως, η τάξη του μέλλοντος δεν θα πρέπει να είναι χώρος για μεταλαμπάδευση γνώσεων, αλλά χώρος επένδυσης στο μυαλό του μαθητή, που θα εστιάζει στην δημιουργικότητα, την καινοτομία και όχι στην επαναλαμβανόμενη χρήση ίδιων απόψεων ή μηχανικών απαντήσεων σε ερωτήσεις. Αυτή η προσέγγιση μας βοηθά να αναθεωρήσουμε την έως τώρα εκπαιδευτική ύλη και να εντάξουμε τις νέες καινοτόμες τεχνολογίες στην ζωή μας. Η παρούσα διδακτέα ύλη δεν θα πρέπει να αποτελεί μόνο την



εξιστόρηση

γεγονότων στους

μαθητές, αλλά να επικεντρώνεται στην επίτευξη των στόχων των μαθητών, κυρίως στην απόκτηση δημιουργικότητας, φαντασίας και ομαδικότητας ανεξάρτητα από το που βρίσκονται οι μαθητές. Τέλος, θα ήταν καλό να σημειωθεί ότι η παρούσα παγκόσμια εκπαίδευση έχει αντιμετωπίσει μεγάλες αλλαγές οι οποίες προκλήθηκαν από την ένταξη των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση και γι' αυτό τώρα ψάχνει να βρει επαρκής μοντέλα διδασκαλίας που να συμβιβάζονται μεταξύ παράδοσης και καινοτομίας.

2.4. Ψηφιοποίηση και εκπαίδευση⁷

Η ψηφιοποίηση και χρήση εργαλείων καθιστούν την μάθηση και την παράδοση μαθήματος ευκολότερη, επιταχύνοντας την διαδικασία επίλυσης προβλημάτων η οποία μπορεί να γίνει από πολλούς ταυτόχρονα. Διευκολύνει ακόμη την διαδικασία αξιολόγησης των ασκήσεων. Μπορούμε να δείξουμε ένα βίντεο με πολλά τέτοια φαινόμενα και διαδικασίες.

1. ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

Η χρήση της ψηφιοποίησης και των ψηφιακών εργαλείων διευκολύνουν την οπτικοποίηση, δηλαδή την δυνατότητα του ατόμου να δημιουργεί και να ζωντανεύει μια εικόνα στο μυαλό παιδιών ηλικίας 1 μέχρι 7 χρόνων ενός αντικειμένου ή επαγγελματών που δεν βρίσκονται στο οπτικό τους πεδίο,. Κατά την διαδικασία χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός γραμμάτων και αριθμών και μια διαφορετική και ευχάριστη διαδικασία εκμάθησης αλφαβήτου και μαθηματικών. Επιπλέον, διάφορα φαινόμενα επεξηγούνται με πιο ζωντανό και ξεκάθαρο τρόπο- τρόπος ο οποίος δεν θα ήταν κατανοητός άλλοτε σε παιδιά της ίδιας ηλικίας. Το έργο των εκπαιδευτικών που ασχολούνται με ένα μεγάλο αριθμό παιδιών γίνεται ευκολότερο. Τα παιδιά ηλικίας 1 μέχρι 7 μπορούν να απορροφήσουν περισσότερες γνώσεις και πληροφορίες. Έχουν την ικανότητα να μάθουν να χειρίζονται μέχρι και 3 ξένες γλώσσες μέσω διαφόρων παιχνιδιών και ψυχαγωγικών μέσων πολύ πιο εύκολα από παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας. Αυτό τους καθιστά πιο εξελιγμένους, ώριμους και

⁷ <https://epale.ec.europa.eu/en/blog/digitization-and-education> - by Ivana Jevtic



έξυπνους.

Η ψηφιοποίηση μπορεί

να επιφέρει ραγδαία πρόοδο, ανεπτυγμένες επικοινωνιακές δεξιότητες και εξέλιξη.

Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι τα παιδιά θα ξοδεύουν από 6 μέχρι 8 ώρες στον υπολογιστή ή στα tablets στην προσχολική εκπαίδευση.

2. ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

Η υποχρεωτική ψηφιοποίηση φέρνει αλλαγές σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης για να ευθυγραμμιστεί το 50% των θεωρητικών γνώσεων με το 50% των πρακτικών γνώσεων στο περιβάλλον στο ποίο ζούμε. Αυτό είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα νεαρά άτομα όταν δεν έχουν ιδέα για το τι επάγγελμα θα ακολουθήσουν στο μέλλον. Οι απόψεις που έχουν οι μαθητές για ορισμένα επαγγέλματα δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, ενώ δεν τους δίνονται ούτε πληροφορίες σχετικά με αυτά. Σε μεταγενέστερο στάδιο λαμβάνουν αποφάσεις καθοδηγούμενοι από τους γονείς τους, οι απόψεις των οποίων πολλές φορές επιφέρουν κακά αποτελέσματα (οι μαθητές αφήνουν τις σπουδές τους ή αλλάζουν κλάδο). Αυτό συγχύζει τους μαθητές και προκαλεί χάος στο μυαλό τους χωρίς λόγο. Είναι επομένως απαραίτητο να φέρουμε την επαγγελματική εκπαίδευση πιο κοντά στους μαθητές από το δημοτικό κιόλας, έτσι ώστε να είναι πιο οργανωμένοι για να μελετήσουν καλύτερα τα επαγγέλματα και να κατηγοριοποιήσουν τα επαγγέλματα που χρειάζονται οι κοινωνίες του μέλλοντος όταν τελειώσουν το σχολείο. Το επόμενο βήμα θα πρέπει να είναι η επιλογή των δεξιοτήτων και ικανοτήτων των παιδιών που τους επιτρέπουν να επιλέξουν το σωστό επάγγελμα για αυτούς έτσι ώστε να βγουν από το σχολείο κατάλληλα προετοιμασμένοι. Να σημειωθεί ότι αυτός ο τρόπος είναι ενδεχομένως πιο πιθανό να εφαρμοστεί σε ανεπτυγμένες χώρες παρά σε υπανάπτυχτες.

3. ΑΝΩΤΑΤΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

Υπάρχει μεγάλη ανάγκη για έρευνα για τα επαγγέλματα που θα εξαφανιστούν στο μέλλον. Οι φοιτητές δεν θα σπουδάζουν για να γίνουν κάτι που στο μέλλον θα είναι αχρείαστο στην κοινωνία, σε αντίθεση με τα επαγγέλματα που ανήκουν στον τομέα της Πληροφορικής. Όσο για τους καθηγητές, αυτοί δεν θα χάσουν την δουλειά τους, αφού θα είναι απασχολημένοι με το να προσανατολίσουν τους φοιτητές τους στα νέα μαθήματα που θα υπάρξουν και που θα έχουν στόχο να διδάξουν ή να βελτιώσουν το προφίλ των φοιτητών, συμβαδίζοντας πάντα με την ανάπτυξη της



Πληροφορικής. Κάπου εδώ έρχεται η εκπαίδευση των ενηλίκων στην ψηφιακή τεχνολογία. Επομένως, υπάρχουν κάποιοι που θα χρειαστεί να ξαναμπούν στην διαδικασία εκμάθησης με ψηφιακά μέσα, αλλά θα χρειαστεί να τα εφαρμόσουν και στις διαλέξεις τους επίσης. Η ψηφιοποίηση και η χρήση εργαλείων διευκολύνουν την διαδικασία εκμάθησης και την παράδοση του μαθήματος, επιταχύνοντας την διαδικασία λήψης αποφάσεων από πολλούς μαθητές ταυτόχρονα. Διευκολύνει ακόμη την διαδικασία διερεύνησης διαφόρων θεμάτων με την χρήση βίντεο που παρουσιάζουν διάφορα φαινόμενα και διαδικασίες. Αξιοσημείωτο είναι ότι τα πρότζεκτ και η επαγγελματική εκπαίδευση πρέπει να είναι αναπόσπαστο μέρος του 4^{ου}, 5^{ου} ή 6^{ου} έτους της εκπαίδευσης, όπως επίσης και η συνεργασία με εταιρείες ή οργανισμούς που δίνουν βάση στις σπουδές των φοιτητών. Έτσι, με το τέλος των σπουδών τους, οι φοιτητές θα έχουν περάσει την διαδικασία επαγγελματικής εκπαίδευσης, αποκτήσει τα κατάλληλα προσόντα και θα είναι έτοιμοι να βγουν στην αγορά εργασίας.

2.5. Πως η Τεχνολογία διαμορφώνει το Μέλλον της Εκπαίδευσης⁸ -

Οι αυξανόμενες εκπαιδευτικές ανάγκες των παιδιών και η αβεβαιότητα του μέλλοντος της αγοράς εργασίας μαζί, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η αναβάθμιση των γνώσεων που μεταλαμπαδεύονται στους μαθητές και ο τρόπος διδασκαλίας είναι εξαιρετικά κρίσιμα σημεία τόσο για τα σχολεία όσο και για τα κολλέγια. Όμως τι είναι αυτό που θα μπορούσε να τεθεί ως προτεραιότητα;

Τάξεις 2.0

Σε μια έρευνα 1,400 εκπαιδευτικών, η πλειοψηφία είπε ότι πιστεύει πως η τάξεις του μέλλοντος θα επικεντρώνονται στην εξατομικευμένη μάθηση και στον μοναδικό ρυθμό μάθησης του καθενός.

Η μαθητοκεντρική αυτή προσέγγιση επιτρέπει στα παιδιά να αποκτήσουν δικό τους ρυθμό και στόχους βασιζόμενοι στα δικά τους προσωπικά ενδιαφέροντα. Όλα αυτά θα μπορούσαν

⁸ <https://www.visualcapitalist.com/how-technology-is-shaping-the-future-of-education> - by Katie Jones



να γίνουν υπό την

καθοδήγηση της

τεχνητής νοημοσύνης, των chatbots και των εκπαιδευτικών βίντεο. Sali de clase 2.0

Τεχνητή νοημοσύνη

Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση ιδανικά εστιάζει στο τι γνωρίζει και τι όχι ένας μαθητής, και τότε ακολούθως αναπτύσσει ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα μάθησης για τον κάθε μαθητή.

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα ξένων γλωσσών Duolingo που βασίζεται στην τεχνητή νοημοσύνη, είναι από τις πιο δημοφιλείς εκπαιδευτικές εφαρμογές παγκοσμίως, με περισσότερο από 50 εκατομμύρια εγκαταστάσεις το 2018. Η πλατφόρμα αμφισβητεί εν μέρει τον παραδοσιακό τρόπο μάθησης, με μια μελέτη να δείχνει ότι ξοδεύοντας 34 ώρες πάνω σε μια εφαρμογή ισοδυναμεί με ένα ολόκληρο τετράμηνο στο πανεπιστήμιο.

Οι εφαρμογές που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη στον τομέα της εκπαίδευσης βρίσκονται ακόμη σε πρώιμο στάδιο, ωστόσο η επιτυχία των διαδικτυακών εκπαιδευτικών πλατφόρμων προιδεάζει για περαιτέρω ανάπτυξη της ιδέας αυτής. Inteligență artificială

Chatbots

Τα Chatbots γίνονται επίσης κύρια εργαλεία εκμάθησης στην επόμενη γενιά της εκπαίδευσης. Σχεδιασμένα για να απλοποιήσουν την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και υπολογιστών, τα chatbots παρέχουν μια πληθώρα πλεονεκτημάτων:

- **Μάθηση με διαλείμματα και επαναλήψεις ίσης διάρκειας:** χρησιμοποιεί αλγόριθμους και επαναλήψεις για να βοηθήσουν την απομνημόνευση.
- **Άμεση ανατροφοδότηση:** Οι ασκήσεις μπορούν να βαθμολογηθούν με **92%** ακρίβεια και με ταχύτερο ρυθμό απ' ό,τι από τους δάσκαλους.
- **Μάθηση που συμβαδίζει με τον ρυθμό του καθενός:** Μετρά την πρόοδο των μαθητών και τους καθοδηγεί βασιζόμενη στις δικές τους προσωπικές ανάγκες.

Η καινοτόμα αυτή τεχνολογία παρέχει στους εκπαιδευτικούς νέες στρατηγικές οι οποίες παρακινούν τους μαθητές να μάθουν, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν τον φόρτο εργασίας τους.



Εκπαιδευτικά

βίντεο

Μπορεί τα εκπαιδευτικά βίντεο να μην θεωρούνται τόσο καινοτόμα όσο η τεχνητή νοημοσύνη ή τα chatbots, ωστόσο το **98%** των εκπαιδευτικών τα θεωρούν ως βασικά χαρακτηριστικά της εξατομικευμένης μάθησης. Τα περισσότερα εκπαιδευτικά ιδρύματα χρησιμοποιούν τα εκπαιδευτικά βίντεο κατά κάποιον τρόπο, ωστόσο την μεγαλύτερη απαίτηση για την χρήση τους προβλέπεται ότι θα την έχουν οι μαθητές στο κοντινό μέλλον. Αυτό συμβαίνει επειδή τα εκπαιδευτικά βίντεο αυξάνουν την ικανοποίηση των μαθητών κατά 91% και τα κατορθώματα των μαθητών κατά 82%, και γι' αυτό τον λόγο μάλλον οι εκπαιδευτικοί τα χρησιμοποιούν ακόμα πιο πολύ για δραστηριότητες όπως:

- παροχή υλικού για εργασίες φοιτητών
- παροχή ανατροφοδότησης για εργασίες.
- Οδηγίες για ασκήσεις

Η ανεστραμμένη τάξη (Flipped classroom) ανατρέπει τα έως τώρα δεδομένα στην συμβατική μάθηση εστιάζοντας στα πρακτικά ζητήματα, δηλαδή το περιεχόμενο που διδάσκεται στους μαθητές διαδικτυακά και συχνά εκτός τάξης. *Învățare video*

Η μάχη μεταξύ Παράδοσης και Τεχνολογίας

Η Ανεστραμμένη τάξη είναι μια μόδα που διαδόθηκε τα τελευταία χρόνια, και θα μπορούσε να θεωρηθεί ως η δραστική αλλαγή του τρόπου με τον οποίο οι μαθητές απορροφούν πληροφορίες. Το σχετικά νέα μοντέλο επίσης μειώνει τις εργασίες για το σπίτι ενθαρρύνοντας με αυτό τον τρόπο τους μαθητές να δουλεύουν ομαδικά την ώρα του μαθήματος στην τάξη.

Μπορεί τα νέα μοντέλα εκμάθησης να αμφισβητούν τον έως τώρα παραδοσιακό τρόπο μάθησης, ωστόσο μπορεί ο υπερβολικός χρόνος που ξοδεύουν τα παιδιά μπροστά στις οθόνες να είναι καταστροφικός;

Οι έρευνες έδειξαν ότι τα παιδιά είναι πιο πιθανό να απορροφήσουν πληροφορίες από βιβλία παρά από οθόνες. Υπάρχουν επιπλέον πολλές αποδείξεις από σχολεία που χρησιμοποιούν από λίγο έως καθόλου την τεχνολογία, που αποδεικνύουν ότι η ανθρώπινη



επικοινωνία είναι

στην κορυφή της λίστας

σε ότι έχει να κάνει με την διατήρηση του ενδιαφέροντος και του ενθουσιασμού των παιδιών για μάθηση.

Δημιουργώντας Πρωτοκλασάτους Ανθρώπους

Μπορεί να μην φτάσαμε ακόμα στην εποχή των ψηφιακών δασκάλων, ωστόσο τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας ως βοήθεια στην διδασκαλία είναι αδιαμφισβήτητα. Ωστόσο, έτι πιο σημαντικό είναι ότι τα βοηθήματα αυτά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την αναπτυξιακή και εκπαιδευτική ψυχολογία- θεωρώντας τους μαθητές αντί την τεχνολογία ως τον πιο δυνατό κρίκο στην εκπαίδευση .

”Το μέλλον μας επιφυλάσσει την σύζευξη της τεχνητής νοημοσύνης από τους υπολογιστές με τις γνωστικές, κοινωνικές και συναισθηματικές ικανότητες των ατόμων, έτσι ώστε να επιτευχθεί η εκπαίδευση πρωτοκλασάτων ανθρώπων, όχι δευτεροκλασάτων ρομπότ»

—OECD, Trends Shaping Education report

Στο τέλος της ημέρας, ο τρόπος με τον οποίο τα παιδιά αναπτύσσουν αυτές τις ικανότητες είναι ενδεχομένως λιγότερο σημαντικός από την ικανότητα τους να ανταποκρίνονται στην αλλαγή, αφού οι αλλαγές είναι οι μόνες που θα εξακολουθούν να συμβαίνουν.



Δραστηριότητες

2. Απαντήστε τις παρακάτω ερωτήσεις

Μονής επιλογής.

Αρ.	Ερώτηση	Ναι	Όχι
1	Θα πρέπει η ψηφιοποίηση να γίνει μέρος της εκπαίδευσης των παιδιών προσχολικής ηλικίας στον μέλλον;	X	
2	Η ψηφιοποίηση θα πρέπει να είναι μέρος της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.	X	
3	Η ψηφιοποίηση δεν θα είναι μέρος της επαγγελματικής εκπαίδευσης.		X
4	Η ψηφιοποίηση θα πρέπει να είναι μέρος της πανεπιστημιακής εκπαίδευσης.	X	

3. Μιας και μιλάμε για εκπαίδευση, ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές;

Προτάσεις πολλαπλής επιλογής (η καλύτερη αναγράφεται με πράσινο χρώμα)

a) Στο μέλλον, η εκπαίδευση θα είναι μαθητο-κεντρική και εξατομικευμένη στα μέτρα του κάθε μαθητή.

b) Τεχνολογίες όπως η εικονική πραγματικότητα, οι ηχογραφήσεις ή οι διαδικτυακές διαλέξεις, τα ηλεκτρονικά πορτοφόλια και άλλες μορφές διαδραστικής μάθησης θα αντικαταστήσουν τους καθηγητές στο μέλλον.

c) Η εκπαίδευση του μέλλοντος αποσκοπεί στο να προετοιμάσει τους μαθητές να πάρουν την θέση των ρομπότ.

d) Η τάξεις του μέλλοντος δεν θα είναι χώρος για μεταλαμπάδευση γνώσεων, αλλά χώρος επένδυσης στο μυαλό των μαθητών.



Αναφορές:

Hermann, Pentek, Otto, 2016 Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios.

Jürgen Jasperneite: Was hinter Begriffen wie Industrie 4.0 steckt, in Computer & Automation, 19 December 2012

Kagermann, H., W. Wahlster and J. Helbig, eds., 2013: Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0

Working Group Heiner Lasi, Hans-Georg Kemper, Peter Fettke, Thomas Feld, Michael Hoffmann: Industry 4.0. In: Business & Information Systems Engineering 4 (6), pp. 239-242 Marr, Bernard. "Why Everyone Must Get Ready For The 4th Industrial Revolution". Forbes. Bonner, Mike. "What is Industry 4.0 and What Does it Mean for My Manufacturing?". Mueller, Egon; Chen, Xiao-Li; Riedel, Ralph (2017). „Challenges and Requirements for the Application of Industry 4.0: A Special Insight with the Usage of Cyber-Physical System”.

Lin, K.C.; Shyu, J.Z.; Ding, K. A Cross-Strait Comparison of Innovation Policy under Industry 4.0 and Sustainability Development Transition.

Wang, S.; Wan, J.; Li, D.; Zhang, C. Implementing smart factory of industrie 4.0: An outlook. Int. J. Distrib.

Aquilani, B.; Silvestri, C.; Ruggieri, A. Sustainability, TQM and value co-creation processes: The role of critical success factors.

Kliestik, T.; Misankova, M.; Valaskova, K.; Svabova, L. Bankruptcy Prevention: New Effort to Reflect on Legal and Social Changes. Sci. Eng. Ethics

Kliestikova, J.; Misankova, M.; Kliestik, T. Bankruptcy in Slovakia: International comparison of the creditor's position. Oecon. Copernic. 2017, 8, 221–237

Eremin V.V. and Kharisova E.V. (2016). MSU boarding school for gifted children is a model of learning in a changing world. Natural science education: a look into the future. Collection. Moscow: MSU Publishing, pp. 240 Internet and education. Do Russians use the Internet for educational purposes? FOMNibus, (30 July 2015).

<https://www.khanacademy.org/> Overview and Analysis of Policy Models for the Integration and Innovative Use of Digital Technologies in Education. (n. d.).

<https://ec.europa.eu/jrc/en/digitaleducation-policies> Pearce N., Weller M., Scanlon E. and Kinsley S. (2011). Digital scholarship considered: how new technologies could transform academic work.

Popova M. (2016). The Big Brake. RBC + Education,

Stuart, K. (2014). What every parent needs to know about video games: a crash course.



Digi-VET Fostering Digitisation and Industry 4.0
in vocational education and training
2018-1-DE02-KA202-005145
IO 4 – O4-A3-P4
Teaching and learning materials

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

