



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**«Εκπόνηση-Υποστήριξη Μεταπτυχιακής
Διπλωματικής Εργασίας»**

**Τίτλος Ερευνητικής Δραστηριότητας:
*Διοίκηση Λειτουργιών και Διοίκηση Ανθρώπινου
Δυναμικού με έμφαση στην Εξόρυξη Δεδομένων
Διαδικασιών***

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ
ΜΠΟΥΛΕΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΓΛΥΚΑΣ ΜΙΧΑΗΛ**

ΧΙΟΣ, 2023

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| 1. Εισαγωγή..... | 4 |
| 2. Ο Ρόλος της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών..... | 6 |
| 2.1 Ιστορική Αναδρομή..... | 7 |
| 2.2 Ο Κύκλος Ζωής Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών..... | 10 |
| 2.3 Οι Αδυναμίες στις Επιχειρηματικές Διαδικασίες..... | 12 |
| 2.4 Εφαρμογή και Υιοθέτηση στη ΔΕΔ..... | 16 |
| 2.5 Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας Εφαρμογής της ΔΕΔ..... | 19 |
| 2.6 Πλαίσια για τη Μέτρηση της Επιτυχίας Εφαρμογής της ΔΕΔ | 20 |
| 3. Ο Ρόλος της τεχνολογίας στη ΔΕΔ (Ψηφιακός Μετασχηματισμός ΔΕΔ)..... | 21 |
| 3.1 Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών και Ψηφιακές Καινοτομίες | 21 |
| 3.2 Προηγμένες Λύσεις στη ΔΕΔ..... | 25 |
| 4. Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών και η Επίπτωσή της στη ΔΕΔ..... | 26 |
| 5. Βιβλιογραφική Επισκόπηση της ΕΔΔ και Πλαίσια Ωριμότητας: Η Ανάγκη για Ολιστικές Προσεγγίσεις..... | 30 |
| 6. Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας στην Εφαρμογή της ΔΕΔ..... | 44 |
| 7. Προτεινόμενο Μοντέλο Αξιολόγησης Εφαρμογής της ΔΕΔ..... | 48 |
| 7.1 Οργανωτική Δομή και Διαδικασίες..... | 50 |
| 7.2 Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών και Οργανωτική Δομή..... | 54 |
| 7.3 Αναγκαιότητα ενσωμάτωσης Οργανωτικής Δομής σε εργασίες εφαρμογών Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών..... | 58 |
| 7.4 Θέματα εφαρμογής Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σχετικά με την Οργανωτική Δομή και τα Διευθυντικά Συστήματα | 62 |
| 7.5 Τύπος Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών μέσω Διαχείρισης Λειτουργιών..... | 65 |
| 7.6 Διευθυντική εστίαση στη Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού | 66 |
| 8. Τεχνικές και Εφαρμογές Εξόρυξης Διεργασιών..... | 67 |
| 8.1 Τεχνικές Πρόβλεψης..... | 72 |
| 8.2 Οργανωτική Προοπτική..... | 76 |
| 8.3 Αρχιτεκτονική και Εργαλεία..... | 77 |
| 8.4 Συγκέντρωση και Καθορισμός..... | 79 |
| 9. Συμπεράσματα..... | 80 |
| 10. Βιβλιογραφία..... | 84 |

Ευχαριστίες

Η εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης. Θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον επόπτη καθηγητή μου κ. Γλύκα για την αξιόλογη βοήθεια που μου προσέφερε καθώς επίσης και για το χρόνο που αφιέρωσε.

Επίσης, οφείλω ένα ευχαριστώ ιδιαίτερα στους γονείς μου, καθώς ήταν εκείνοι που με ενθάρρυναν και με υποστήριξαν όλο αυτό το διάστημα. Δεν θα μπορούσα βεβαίως να παραλείψω τους υπόλοιπους καθηγητές του τμήματος μου, οι οποίοι ήταν παρόντες σε όλη αυτήν την προσπάθειά μου αυτά τα χρόνια, δίνοντάς μου τα απαραίτητα εφόδια για να προχωρήσω και να ολοκληρώσω τις σπουδές μου.

1.Εισαγωγή

Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών (Process Mining) έχει εξελιχθεί ως μια ιδιαίτερα συναρπαστική τεχνική καινοτομία, καθώς επιτρέπει την ολιστική κατανόηση ακόμη και των πιο περίπλοκων διαδικασιών και αποτελεί καλό παράδειγμα του πώς η ακαδημαϊκή έρευνα μπορεί να υποστηρίξει καθιερωμένες βιομηχανίες και να προωθήσει την καινοτομία στην πράξη. Με την εφαρμογή της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών, τα δεδομένα που παράγουν πολλές διεργασίες κατά τη διάρκεια της καθημερινής εργασίας μετατρέπονται σε πληροφορίες, δημιουργώντας έτσι μια απρόσκοπτη εμπειρία και διαφάνεια (L. Reinkemeyer 2020).

Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών αναφέρεται στην ανακάλυψη, παρακολούθηση και βελτίωση πραγματικών διεργασιών με εξαγωγή γνώσης από αρχεία καταγραφής συμβάντων (Van der Aalst et al., 2012, σελ. 8). Η Εξόρυξη Διεργασιών αντιμετωπίζει ερωτήσεις από τρεις διαφορετικές οπτικές γωνίες: τη διαδικασία (πώς;), την οργάνωση (ποιος;) και την περίπτωση (τι;) (Van der Aalst et al., 2007). Η τεχνολογία Process Mining έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει λεπτομερείς χάρτες πραγματικών διεργασιών για την εξυπηρέτηση διαφορετικών σκοπών. Ο Van der Aalst (2009) χρησιμοποίησε την αναλογία της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών ως σύστημα πλοήγησης που κατευθύνει τον οργανωτικό μετασχηματισμό.

Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών στοχεύει στην αυτόματη εξαγωγή της γνώσης διεργασιών από τα αρχεία καταγραφής συμβάντων και καθιστά δυνατή την κατανόηση της λειτουργίας ακόμη και των πιο περίπλοκων βιομηχανικών διαδικασιών. Αυτές οι βιομηχανικές διαδικασίες αλλάζουν με την πάροδο του

χρόνου και μέσω της εξόρυξης διεργασιών μπορούν να αναλυθούν δυναμικά (A. Corallo et al., 2020).

Στην επόμενη ενότητα αναλύεται ο ρόλος της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών. Επεξεργαζόμαστε θέματα όπως ο κύκλος ζωής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών, οι αδυναμίες στις Επιχειρησιακές Διαδικασίες, η εφαρμογή και υιοθέτηση στη Διαχείριση των Επιχειρηματικών Διαδικασιών, οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας εφαρμογές της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών, αλλά και τα πλαίσια για τη μέτρηση της επιτυχίας εφαρμογής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

Στην Ενότητα 3 παρουσιάζουμε τον ψηφιακό μετασχηματισμό της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών και τις ψηφιακές καινοτομίες ευρύτερα, καθώς και τις προηγμένες λύσεις στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

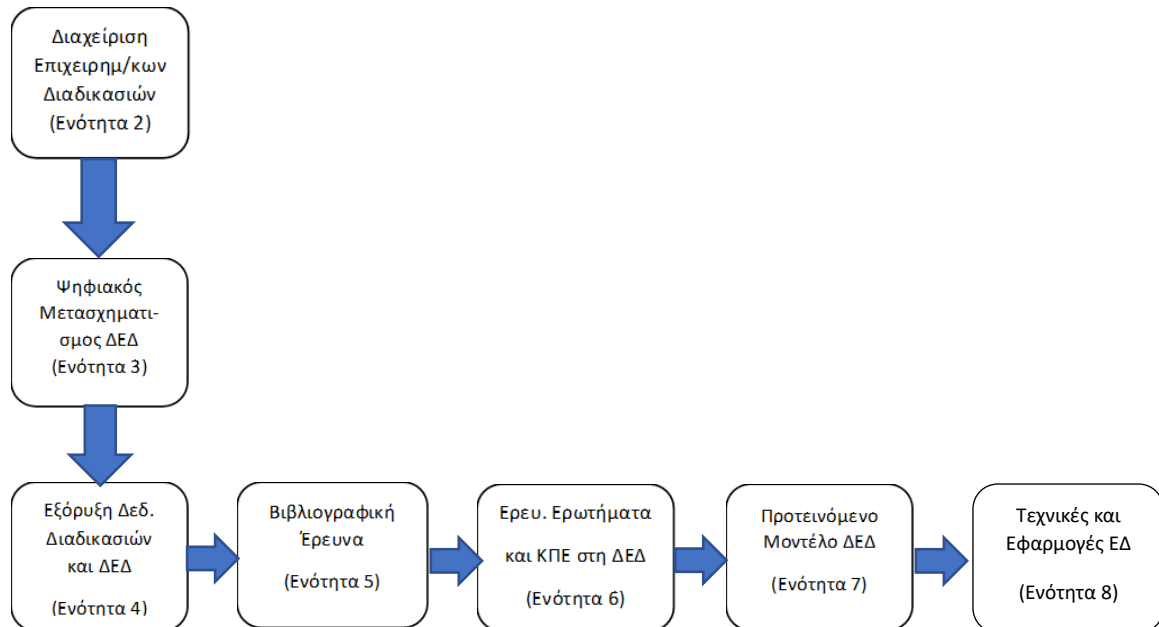
Στην Ενότητα 4 επεξεργαζόμαστε την Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών και την επίπτωση της στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

Στην Ενότητα 5 παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική έρευνα των πλαισίων αξιολόγησης της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών με βάση τα πιο σημαντικά άρθρα που αξιολόγησαν εκατοντάδες πλαίσια και χιλιάδες δημοσιευμένες εργασίες στο πεδίο. Με βάση τη βιβλιογραφική έρευνα διαμορφώσαμε τον ερευνητικό στόχο και τα ερευνητικά ερωτήματα.

Στην Ενότητα 6 προκύπτουν τα αποτελέσματα της έρευνας και ένα χρονοδιάγραμμα για την απάντηση τόσο στον ερευνητικό στόχο όσο και στα σχετικά ερωτήματα υποδηλώνοντας τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας.

Στην Ενότητα 7 αναφέρεται το Προτεινόμενο Μοντέλο στο οποίο καταλήγουμε έπειτα από την συνολική μας έρευνα.

Στην ενότητα 8 καταγράφονται Τεχνικές και Εφαρμογές Εξόρυξης Διεργασιών.



Εικόνα 1. Προσέγγιση Έρευνας και Παρουσίασης

2. Ο ρόλος της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Οι Επιχειρηματικές Διαδικασίες αποτελούν μέρος οποιουδήποτε οργανισμού και διαμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο ο αντίστοιχος οργανισμός διευθύνει την επιχείρησή του. Ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζονται και εκτελούνται οι διαδικασίες επηρεάζει τόσο την ποιότητα της υπηρεσίας που αντιλαμβάνονται οι πελάτες όσο και την αποτελεσματικότητα με την οποία παρέχονται οι υπηρεσίες (M. Dumas et al., 2013). Προς το παρόν, η συμπεριφορά των οργανισμών και οι προσδοκίες των πελατών τους αλλάζουν ταχέως για πολλούς λόγους, όπως οι τεχνολογικές αναβαθμίσεις και οι νέες εφευρέσεις (E. Brzychczy 2017). Ως εκ τούτου, οι Επιχειρηματικές Διαδικασίες πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς και να εισάγονται σχετικές αλλαγές.

Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (ΔΕΔ) είναι η πρακτική αξιολόγησης, ενίσχυσης και παρακολούθησης των επιχειρηματικών διαδικασιών για τη συνεχή βελτίωσή τους (C. Houy et al., 2010). Με άλλα λόγια, η ΔΕΔ είναι ένας τρόπος επίβλεψης του είδους των εργασιών που υπάρχουν στον οργανισμό και πώς αυτές οι εργασίες εκτελούνται και διαμορφώνονται. Επιπλέον, η ΔΕΔ βοηθά έναν οργανισμό να παρακολουθεί συνεχώς τι συμβαίνει και να ανακαλύπτει ευκαιρίες για ανάπτυξη και βελτίωση της διαδικασίας (M. Dumas et al., 2013 και M. Rosemann et al., 2014). Ως εκ τούτου, η ΔΕΔ μπορεί να περιγραφεί ευρέως ως πάροχος εργαλείων και τεχνικών για την αποτελεσματική διαχείριση των Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Z. Huang 2011). Η ΔΕΔ διαδραματίζει βασικό ρόλο στην πρόοδο ενός οργανισμού, ειδικά όταν αυτός επικεντρώνεται σε μια άποψη επιχειρηματικής διαδικασίας (M. Kohlbacher 2009), επειδή η ΔΕΔ μπορεί να παρέχει αλληλεπίδραση, έλεγχο, ανάλυση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών (H. Smith 2003).

Η ΔΕΔ αποτελεί ένα μεγάλο κύμα ροής εργασιών (A. Anand et al., 2013). Επί του παρόντος, έχει εξελιχθεί σε πολλές έννοιες όπως η διαχείριση ροής εργασιών (Workflow Management), ο χειρισμός υποθέσεων (Case Handling), η ενοποίηση εταιρικών εφαρμογών (Enterprise Application Integration), ο προγραμματισμός πόρων της επιχείρησης (ERP-Enterprise Resource Planning) και η διαχείριση σχέσεων με τους πελάτες (Customer Relation Management) (M. Weske et al., 2004).

2.1 Ιστορική Αναδρομή

Η προέλευση της ΔΕΔ μπορεί να εντοπιστεί ήδη από τη δεκαετία του 1980 όσον αφορά τη «διαχείριση διαδικασιών» (I. Stravinskiene et al., 2020). Οι έννοιες της «αλυσίδας αξίας του Porter» και του «Διαγράμματος ροής του Deming» καθοδήγησαν τη διαχείριση διαδικασιών προς μια πιο ισχυρή μέθοδο αναμόρφωσης των Επιχειρηματικών Διαδικασιών (P. Chountalas et al., 2018). Στη δεκαετία του 1990, εμφανίστηκε η έννοια του Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Business Process Reengineering) που ενσωματώνει ριζικό επανασχεδιασμό διαδικασιών. Αυτό το κίνημα του Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών τόνισε τη σημασία της διατήρησης διαλειτουργικών διαδικασιών (όχι μόνο διεργασιών) (D. Naslund 2008). «Η ΔΕΔ είναι μια αναβίωση του Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών, καθώς πράγματι η ΔΕΔ υιοθετεί την άποψη που επικεντρώνεται στη διαδικασία για την οργάνωση» (M. Dumas et al., 2013). Η Αλλαγή Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Business Process Change), η οποία ορίζεται ως η ανάλυση, ο επανασχεδιασμός και η βελτίωση των υφιστάμενων διαδικασιών για την επίτευξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στις λειτουργίες (V. Javidroozi et al., 2019), είναι ένας πιο πρόσφατος όρος που χρησιμοποιείται στο πλαίσιο της ΔΕΔ (I. Stravinskiene et al., 2020). Η Αλλαγή Επιχειρηματικών Διαδικασιών εφαρμόζεται στο ίδιο το πρόγραμμα ΔΕΔ για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας των Επιχειρηματικών Διαδικασιών, ειδικά σε μεγάλους οργανισμούς.

Η εφαρμογή της ΔΕΔ μπορεί να έχει δύο διαφορετικές πτυχές: ευρύτερες πτυχές και βαθύτερες πτυχές (Aiiim 2009). Οι ευρύτερες πτυχές περιλαμβάνουν την ενοποίηση της επιχειρηματικής διαδικασίας με άλλες εταιρικές εφαρμογές, όπως η λήψη ηλεκτρονικών εντύπων και ηλεκτρονικών εγγράφων, η

συμπλήρωση βάσεων δεδομένων συναλλαγών και η παροχή ενός ενιαίου σημείου διεπαφών για τους χρήστες. Οι βαθύτερες πτυχές περιλαμβάνουν μοντελοποίηση και προσομοίωση διεργασιών, επαναχρησιμοποιήσιμες ενότητες διαδικασίας και παρακολούθηση και βελτιστοποίηση διεργασιών. Ωστόσο, όταν εξετάζουμε τα αναπτυσσόμενα έθνη, η εφαρμογή της ΔΕΔ ακολουθεί ως επί το πλείστον τις ευρύτερες πτυχές καθώς η ΔΕΔ βρίσκεται στη γένεσή της σε αυτά τα έθνη (M. Karurubandara et al., 2012).

Αν και η ΔΕΔ συνεχίζει να αποτελεί κορυφαία επιχειρηματική προτεραιότητα, η δημιουργία ικανότητας επιχειρηματικής διαδικασίας εξακολουθεί να αποτελεί σημαντική πρόκληση (G. Gartner 2009). Η πρωτοβουλία της ΔΕΔ θα πρέπει να προσεγγίζεται από μια ολιστική προοπτική λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παράγοντες που θα μπορούσαν να διευκολύνουν ή να εμποδίσουν τη βελτίωση της διαδικασίας ενός οργανισμού (M. Rosemann et al., 2010). Αυτοί οι παράγοντες είναι γνωστοί ως βασικά στοιχεία της ΔΕΔ. Η βιβλιογραφία έχει αποκαλύψει τη στρατηγική ευθυγράμμιση, τους ανθρώπους, τον πολιτισμό, τις μεθόδους, την τεχνολογία πληροφοριών και τη διακυβέρνηση ως βασικά στοιχεία ΔΕΔ (M. Rosemann et al., 2010 και M. Malinova et al., 2014). Για παράδειγμα, διαφορετικά ιεραρχικά επίπεδα σε μια οργανωτική δομή (π.χ. διοικητικό συμβούλιο, διευθυντές και εργαζόμενοι στη γραμμή συναρμολόγησης) πρέπει να υποστηρίζουν την υιοθέτηση της ΔΕΔ από τον οργανισμό (M. Guadalupe et al., 2014). Επιπλέον, η γεφύρωση του πολιτισμικού χάσματος στην επικοινωνία μεταξύ προμηθευτών ΔΕΔ και πελατών από διαφορετικούς πολιτισμούς είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή προσαρμογή της ΔΕΔ σε οργανισμούς (P. Banerjee et al., 2006). Οι συμφραζόμενοι παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος ενός οργανισμού

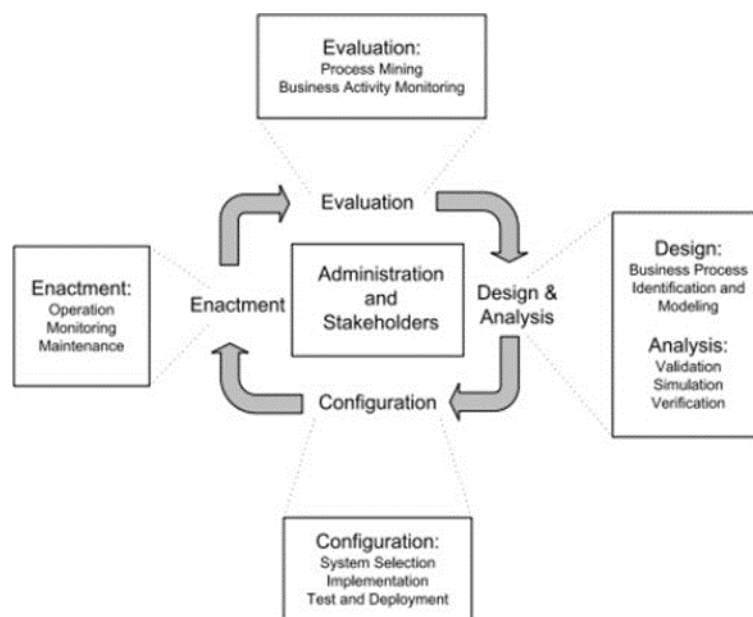
(π.χ. ενδιαφερόμενοι, πελάτες και ανταγωνιστές) επηρεάζουν επίσης τις πρωτοβουλίες της ΔΕΔ (T. Ahmad et al., 2020). Αυτοί οι συναφείς παράγοντες μπορούν να συνοψιστούν σε τέσσερις ομάδες, δηλαδή παράγοντες που σχετίζονται με το στόχο, τη διαδικασία, τον οργανισμό και το περιβάλλον (J. V. Brocke et al., 2016).

Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών φέρνει σημαντικά οφέλη στους οργανισμούς, όπως βελτιωμένη διαφάνεια διαδικασίας, βελτιωμένη τυποποίηση διαδικασιών και βελτιωμένη επικοινωνία των εργαζομένων (A. Alibabaei et al., 2009). Η επίτευξη ενός ή πολλών από αυτά τα οφέλη έχει γίνει ο λόγος για τους οργανισμούς να υιοθετήσουν τη ΔΕΔ (P. Trkman 2009). Οι H. A. Reijers et al. (2010) κατηγοριοποιούν τους στόχους της υιοθέτησης της ΔΕΔ σε οργανισμούς σε δύο ομάδες: επιχειρηματικούς στόχους (π.χ.: βελτίωση της επιχειρηματικής απόδοσης) και τεχνικούς στόχους (π.χ.: υλοποίηση ERP). Ωστόσο, και οι δύο αυτοί στόχοι θα πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τη στρατηγική του οργανισμού (M. Rosemann et al., 2010). Αντίστοιχα, ανάλογα με τη στρατηγική κατεύθυνση του οργανισμού, θα πρέπει να καθοριστούν τα βήματα που γίνονται για την εφαρμογή του BPM (M. Malinova et al., 2014).

2.2 Ο Κύκλος Ζωής Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Ο κύκλος ζωής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών χαρακτηρίζεται από ένα επαναληπτικό σύνολο δραστηριοτήτων που διεξάγονται σε φάσεις (M. Dumas et al., 2013). Αυτό σημαίνει ότι ο κύκλος μπορεί να επαναληφθεί, αντί να τελειώσει μόλις τελειώσει η τελική φάση.

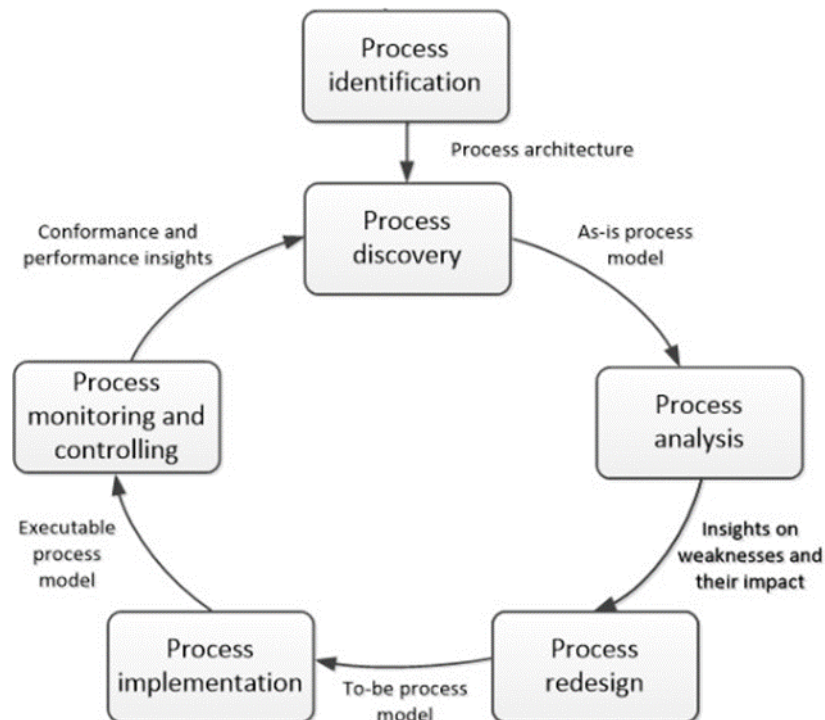
Αρκετά μοντέλα κύκλου ζωής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών εισήχθησαν στη βιβλιογραφία όπως οι M. Dumas et al. (2013). Οι W. Mathias et al. (2012), J. Jeston et al. (2008), J. Becker et al. (2011) και M. Rosemann et al. (2010). Όλα αυτά τα μοντέλα κάνουν διάκριση μεταξύ πολλών φάσεων που μπορεί να περάσει μια πρωτοβουλία ΔΕΔ. Οι φάσεις από τις οποίες αποτελούνται αυτά τα μοντέλα είναι εν μέρει διαφορετικές όσον αφορά τη λεπτομέρεια. Για παράδειγμα, οι J. Jeston et al. (2008), και J. Becker et al. (2011) συζητά περισσότερο για τη στρατηγική και τη διακυβέρνηση του οργανισμού, ενώ όσο άλλοι συζητούν περισσότερο για την κουλτούρα του οργανισμού.



Εικόνα 2: Κύκλος ζωής ΔΕΔ σύμφωνα με τον Mathias (2012)

Ο αριθμός των φάσεων σε κάθε μοντέλο είναι επίσης διαφορετικός. Για παράδειγμα οι W. Mathias et al. (2012), προτείνουν τέσσερις φάσεις και συγκεκριμένα, αξιολόγηση, σχεδιασμός και ανάλυση, διαμόρφωση και εφαρμογή (βλ. Εικόνα 2), ενώ οι M. Dumas et al. (2013) προτείνουν έξι φάσεις

και συγκεκριμένα, αναγνώριση, ανακάλυψη, ανάλυση, επανασχεδιασμός, υλοποίηση και παρακολούθηση και έλεγχος (βλ. Εικόνα 3). Ωστόσο, όλα τα μοντέλα έχουν θεωρήσει μια επιχειρηματική διαδικασία ως αντικείμενο που συνεχώς βελτιώνεται.



Εικόνα 3: Κύκλος ζωής ΔΕΔ σύμφωνα με τους Dumas et al. 2013

2.3. Οι Αδυναμίες στις Επιχειρηματικές Διαδικασίες

Η αδυναμία διαδικασίας ως τμήμα μιας διαδικασίας με υποβαθμισμένη απόδοση, αποτελεσματικότητα ή ποιότητα είναι η ίδια έννοια ενός αδύναμου σημείου που εισήγαγε οι Coskun et al. (2008), μπορεί να μετατραπεί σε βελτιωμένη κατάσταση. Μια τέτοια δυνατότητα βελτίωσης μπορεί να αξιοποιηθεί με την εφαρμογή ορισμένων μέτρων αναδιοργάνωσης για την αλλαγή της διαδικασίας. Οι αδυναμίες μπορεί να θεωρηθούν προβληματικές για καθαρά οργανωτικούς λόγους, για παράδειγμα εάν οι εργασίες εκτελούνται με

μη βέλτιστη σειρά ή εάν η εργασία είναι διπλή. Αντίθετα, οι δυνατότητες βελτίωσης μπορεί να είναι εμφανείς στο πλαίσιο ορισμένων νέων τεχνολογιών. Η πλειονότητα των εργασιών στον τομέα των αδυναμιών της διαδικασίας ειδικεύεται στις ροές πληροφοριών. Αυτές οι ροές πληροφοριών προκαλούνται κυρίως από την κατανεμημένη φύση των περισσότερων επιχειρηματικών διαδικασιών (Berente et al., 2009). Επομένως, οι αδυναμίες δεν σχετίζονται με τη συγκεκριμένη εργασία που εκτελείται σε μια διαδικασία. Μάλλον προέρχονται από την οργάνωση της εργασίας και την επεξεργασία των πληροφοριών γενικότερα (Algermissen et al., 2005).

Ωστόσο, παρόμοιες αδυναμίες μπορεί να εμφανιστούν σε διαφορετικές διαδικασίες. Οι Reijers και Liman Mansar (2005) έχουν ένα ελαφρώς διαφορετικό όραμα για το θέμα. Αντί να επεξεργάζονται συγκεκριμένες αδυναμίες στις επιχειρηματικές διαδικασίες, προτείνουν ορισμένες από τις βέλτιστες πρακτικές ως ευρετικές μεθόδους για τον επανασχεδιασμό των διαδικασιών με βάση τη βιβλιογραφία και τις δικές τους εμπειρίες. Παρόλο που δεν αναγνωρίζουν απολύτως τυπικές αδυναμίες της διαδικασίας, οι βέλτιστες πρακτικές επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα υποκείμενα προβλήματα. Οι Hammer and Champy (1993) και Davenport (1993) εντόπισαν ορισμένες τυπικές αδυναμίες στη βιβλιογραφία. Για το λόγο αυτό, ταξινομούμε αυτές τις αδυναμίες σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους, τους οποίους εξηγούμε στη συνέχεια. Μια πολύ κοινή αδυναμία είναι η αλλαγή του μέσου. Πραγματοποιείται εάν οι πληροφορίες που μεταφέρουν το μέσο αλλάξουν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, για παράδειγμα μέσω χειροκίνητης εισαγωγής χάρτινων εντύπων, εκτύπωσης, σάρωσης ή μη αυτόματης μεταφοράς

δεδομένων από το ένα σύστημα στο άλλο (Algermissen et al., 2005; Berente et al., 2009) .

Οι Liman Mansar και Reijers (2005) δεν αναφέρουν άμεσα τις αλλαγές του μέσου, αλλά τηρούν μια παρόμοια γραμμή σκέψης όταν προτείνουν μια βέλτιστη πρακτική «εξάλειψης εργασιών», η οποία προτείνει την εξάλειψη εργασιών που δεν δημιουργούν αξία για τον πελάτη και η οποία μπορεί να βρεθεί ευρέως στο λογοτεχνία (π.χ. Buzacott, 1996; Peppard & Rowland, 1995; van der Aalst & van Hee, 2004). (Berente et al., 2009) είπαν ότι τα ελλείμματα πληροφοριών είναι καταστάσεις όπου η έλλειψη πληροφοριών εμποδίζει την περαιτέρω εκτέλεση της Διαδικασίας. Χρειάστηκε να ληφθούν υπόψη περαιτέρω έρευνες για να ληφθούν αυτές οι πληροφορίες. Αυτό μπορεί να διακόψει τη διαδικασία και να δεσμεύσει πόρους για αβέβαιο χρονικό διάστημα και μπορεί επίσης να απαιτήσει περαιτέρω δραστηριότητες συντονισμού με τρίτα μέρη. Οι Liman Mansar και Reijers (2005) προτείνουν επίσης μια κατηγορία βέλτιστης πρακτικής «Πληροφορίες», με δύο βέλτιστες πρακτικές. Πρώτον, η «προσθήκη ελέγχου», προτείνει τον έλεγχο των εισερχόμενων και εξερχόμενων πληροφοριών για ορθότητα και αναφέρεται επίσης από τους Hammer and Champy (1993), Poyssick και Hannaford (1996) και Buzacott (1996). Δεύτερον, η "buffering" προϋποθέτει την αποθήκευση πληροφοριών με την εγγραφή σε ενημερώσεις αντί να τις ζητάς. Επιπλέον (Davenport, 1993· Hammer and Champy, 1993) προσδιόρισαν τα οργανωτικά εμπόδια ως κοινή πηγή προβλημάτων. Οργανωτικά εμπόδια εμφανίζονται όταν πολλές οργανωτικές μονάδες εμπλέκονται σε μια επιχειρηματική διαδικασία. (Berente et al., 2009) είπαν ότι οι διεπαφές που προκύπτουν μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα όπως η αναμονή και τα αδρανή αντικείμενα. Είναι επίσης συχνά

πηγές μεσαίων αλλαγών. Παρόμοια προβλήματα μπορούν επίσης να προκύψουν στις διεπαφές με πελάτες και προμηθευτές.

Επιπλέον, ο ανεπαρκής συντονισμός μεταξύ των εμπλεκόμενων οργανωτικών μονάδων μπορεί να οδηγήσει σε διπλές εργασίες ή σε ακραίες δραστηριότητες ελέγχου. Οι Liman Mansar και Reijers (2005) προσδιορίζουν μια αντίστοιχη βέλτιστη πρακτική «αριθμητική εμπλοκή», προτείνοντας την ελαχιστοποίηση του αριθμού των τμημάτων και των ατόμων που εμπλέκονται σε μια διαδικασία. Αυτή η βέλτιστη πρακτική μπορεί επίσης να ανιχνευθεί στους Hammer and Champy (1993), Rupp and Russell (1994). Επιπλέον, η εφαρμογή της πληροφορικής θεωρείται ευρέως σημαντική για τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών (Davenport, 1993· Margherita and Petti, 2010). Έτσι, το δυναμικό αυτοματισμού τύπου αδυναμίας υπάρχει εάν το IT μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για την αυτοματοποίηση ή τουλάχιστον ως υποστήριξη προηγούμενων χειρωνακτικών δραστηριοτήτων. Η καλύτερη υποστήριξη μπορεί να αποσκοπεί στην αποφυγή μεγάλου αριθμού λαθών, για παράδειγμα, στους υπολογισμούς και να οδηγήσει σε πιο τυποποιημένες διαδικασίες. Η τεχνολογία της πληροφορίας θεωρείται σημαντικό εργαλείο για τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών (Liman Mansar και Reijers 2005). Προτείνουν μια κατηγορία «Τεχνολογία» με δύο βέλτιστες πρακτικές. Η βέλτιστη πρακτική «αυτοματοποίηση εργασιών» απλώς προτείνει την αυτοματοποίηση εργασιών με χρήση IT και προτείνεται επίσης από τους Hammer and Champy (1993), Peppard και Rowland (1995). Η «Τεχνολογία ολοκλήρωσης» αναφέρεται στην εφαρμογή τεχνολογίας για την υπέρβαση των υφιστάμενων περιορισμών σε μια διαδικασία. Μια πολύ στενή προσέγγιση που

προτείνεται επίσης από τους Klein (1995), Peppard and Rowland (1995) και van der Aalst και van Hee (2004).

2.4. Εφαρμογή και Υιοθέτηση στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Με την ενσωμάτωση των Επιχειρηματικών Διαδικασιών εντός και μεταξύ των επιχειρήσεων χρησιμοποιώντας ένα ενιαίο σύστημα, οι οργανισμοί αποκομίζουν περισσότερα οφέλη από τις ομαλές ροές πληροφοριών (Davenport et al., 2004). Τα ολοκληρωμένα και τυποποιημένα δεδομένα και διαδικασίες μειώνουν το κόστος, βελτιώνουν τη συνεργασία και διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων για τη διοίκηση (Weil, 1998). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τη συνεργασία μεταξύ των οργανισμών, όταν η πληροφόρηση και η επικοινωνία είναι τα κύρια μέσα για τον συντονισμό της εργασίας (Champy, 2002). Για να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί με επιτυχία μια εφαρμογή ικανή να βελτιώσει τις επιχειρηματικές διαδικασίες μιας εταιρείας, απαιτούνται πολλοί πόροι, τεχνογνωσία και χρόνος (Davenport, 1998).

Η τρέχουσα απόδοση ενός οργανισμού εξαρτάται από τη συλλογική ικανότητα των Επιχειρηματικών Διαδικασιών του να επιτύχουν τους θεμελιώδεις στόχους του. Ωστόσο, η πιο μακροπρόθεσμη απόδοση ενός οργανισμού εξαρτάται από την ικανότητά του να ικανοποιεί απαιτήσεις εξωγενούς αλλαγής, όπως κύκλους ζωής προϊόντων, νέους ανταγωνιστές ή άλλους τύπους περιβαλλοντικών αλλαγών (Shaw et al., 2007). Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (ΔΕΔ) είναι μια δομημένη μέθοδος κατανόησης, τεκμηρίωσης, μοντελοποίησης, ανάλυσης, προσομοίωσης, εκτέλεσης και συνεχούς αλλαγής επιχειρηματικών

διαδικασιών και όλων των σχετικών πόρων σε σχέση με την ικανότητα ενός οργανισμού να προσθέτει αξία στην επιχείρηση. Είναι ο τρέχων όρος που χρησιμοποιείται για να περιλάβει μια προσέγγιση που βασίζεται στη διαδικασία για την επίτευξη επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας της επιχείρησης (Smith & Fingar 2003). Η ΔΕΔ χρησιμοποιεί την τρέχουσα τεχνολογία για να παρέχει στους οργανισμούς τη δυνατότητα να χαρτογραφούν και/ή να αναδιαμορφώνουν τις επιχειρηματικές τους διαδικασίες, να αναπτύξουν διαδικασίες ως εφαρμογές που είναι ενσωματωμένες με υπάρχοντα συστήματα λογισμικού και να παρέχουν στους διαχειριστές τη δυνατότητα παρακολούθησης, ανάλυσης, ελέγχου και βελτίωσης της εκτέλεσης αυτών, διεργασίες σε πραγματικό χρόνο (Chong, 2007). Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές ανταμοιβές για τις εταιρείες που τις υιοθετούν. Τυπικά πλεονεκτήματα είναι: μειωμένοι χρόνοι παράδοσης, λιγότερα σφάλματα παραχώρησης και μεγαλύτερη ευελιξία για αλλαγή της δομής των υποστηριζόμενων επιχειρηματικών διαδικασιών (Reijers, 2006). Από την άλλη πλευρά, η υλοποίηση αυτών των τύπων συστημάτων μπορεί να είναι μια πολύπλοκη και χρονοβόρα προσπάθεια (Bowers et al., 1995). Διαφορετικοί παράγοντες επηρεάζουν την ευκολία και την επιτυχία ή την αποτυχία μιας εφαρμογής ΔΕΔ.

Η ΔΕΔ περιλαμβάνει τα πιο σημαντικά πλεονεκτήματα και τα πλεονεκτήματα των προσεγγίσεων και εργαλείων βελτίωσης της ποιότητας (BPR, TQM, revisionist BPR, Six Sigma, Process Innovation, Kaizen και Lean Management) σε ένα ενιαίο πλαίσιο (Harmon 2003; Smith & Fingar, 2003; Reijers, 2006 Hammer, 2007). Η πιο σημαντική άποψη που χαρακτηρίζει τη ΔΕΔ είναι μια άποψη διαδικασίας της διαχείρισης (hammer, 2007) που αποφεύγει τα

λειτουργικά όρια των επιμέρους τμημάτων ενός οργανισμού για την υποστήριξη μιας πιο ολιστικής προσέγγισης (Baker & Maddux 2005; Rosemann & de Bruin 2004). Κάθε βήμα της αλυσίδας αξίας παραγωγής, από τον προμηθευτή στον πελάτη, μπορεί να παρακολουθηθεί και να συνδεθεί ρητά με την εταιρική στρατηγική, τη λειτουργική αποτελεσματικότητα και το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Harmon 2003). Υπάρχουν διαφορετικές και πολύ διαφορετικές απόψεις για τη ΔΕΔ που προέρχονται από διαφορετικά υπόβαθρα (Chang, 2006), που κυμαίνονται από μια στρατηγική διαχείρισης (από μελετητές διαχείρισης) έως ένα σύστημα λογισμικού (από μελετητές και επαγγελματίες της επιστήμης των υπολογιστών). Δεν υπάρχει ακόμη κοινή συναίνεση ακόμη και για τον ίδιο τον ορισμό της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών (van der Aalst et al. 2003). Η μόνη ομοφωνία είναι η αντίληψη ότι οποιαδήποτε υλοποίηση της ΔΕΔ με οποιονδήποτε ορισμό περιλαμβάνει κάποια μορφή χρήσης της τεχνολογίας της πληροφορίας για την εφαρμογή διεργασιών (Chang, 2006· van der Aalst, 2003).

Παρά τις σημαντικές επενδύσεις που έχουν διαδραματιστεί, οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν ότι το 60-80 τοις εκατό των πρωτοβουλιών της ΔΕΔ ήταν ανεπιτυχείς (Abdolvand et al., 2008; Karim et al., 2007; Macintosh & Maclean, 1999). Επομένως, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι μια προσέγγιση επιχειρηματικής διαδικασίας θα μπορούσε να αποφέρει σημαντικά απτά και μετρήσιμα οφέλη (Vergidis et al., 2008) και ότι η επικίνδυνη φύση της ΔΕΔ έχει παρακινήσει μια λεπτομερή έρευνα των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας και αποτυχίας του (Abdolvand et al., 2008). Οι μελέτες Gartner (Gartner, 2009) έχουν προσδιορίσει τη ΔΕΔ ως την υπ' αριθμόν ένα επιχειρηματική προτεραιότητα παγκοσμίως. Προηγούμενη έρευνα δείχνει επίσης τη σημασία

της διαχείρισης διαδικασιών στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ (de Bruin and Rosemann 2007).

2.5 Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας Εφαρμογής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Η βιβλιογραφία παρέχει διαφορετικούς ορισμούς για την επιτυχία των πρωτοβουλιών της ΔΕΔ με βάση τη μονάδα ανάλυσής τους, όπως το έργο και την οργάνωση. Έτσι, ο P. Trkman (2010) προτείνει έναν γενικότερο ορισμό. «Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών είναι επιτυχής εάν εκπληρώνει συνεχώς προκαθορισμένους στόχους, τόσο εντός ενός ενιαίου πεδίου έργου όσο και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα». Οι Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας (CSF-ΚΠΕ), δηλαδή οι λόγοι της επιτυχίας, είναι οποιοδήποτε χαρακτηριστικό στην επιχείρηση που εγγυάται ανταγωνιστική απόδοση στον οργανισμό μόνο εάν αποδίδουν καλά (N. Abdolvand et al., 2008). Παρόλο που είναι γνωστές και εντοπισμένες αρκετές κοινές αιτίες αποτυχίας και επιτυχίας, δεν είναι ακόμη διαθέσιμο ένα γενικό μοντέλο για την περιγραφή των στάσεων των οργανισμών που θα πρέπει να επιτύχουν σε εφαρμογές ΔΕΔ (Castro et al., 2019).

Η βιβλιογραφία εξετάζει κυρίως παρόμοια και γενικά ΚΠΕ για πρωτοβουλίες ΔΕΔ. Τα ακόλουθα συζητούνται σχεδόν πάντα από τις ερευνητικές μελέτες: υποστήριξη ανώτατης διοίκησης (M. Goodyear 2012, A. Kassahun et al., 2011 and A. Kennedy et al., 2012), διαχείριση έργου και δεξιότητες διαχείρισης έργου (M. C. Jurisch, et al., 2012 και V. Weerakkody et al., 2011), επικοινωνία και διυπηρεσιακή συνεργασία (C. Alves et al., 2014, J. Borrás 2012 and E. N. Nfuka et al., 2011) και ετοιμότητα για οργανωτική αλλαγή (H Ahmad et al., 2007 και R. Meier et al., 2013). Μεταξύ αυτών των παραγόντων, η υποστήριξη της

ανώτατης διοίκησης θεωρείται συχνά ως η πιο σημαντική – πρέπει να ξεκινήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες της ΔΕΔ (C. Ranganathan et al., 2001). Επιπλέον, άλλα γνωστοί ΚΠΕ που αναφέρονται συχνά στη διαχείριση παραδοσιακών συστημάτων πληροφοριών, όπως η ηγεσία, οι επενδύσεις, η υποδομή πληροφορικής ισχύουν επίσης για πρωτοβουλίες της ΔΕΔ (X. H. Lu et al., 2006).

Παρά την επένδυση που κάνουν οι οργανισμοί σε πρωτοβουλίες για ΔΕΔ, το 60 έως 80 τοις εκατό τέτοιων πρωτοβουλιών έχουν αποτύχει (P. Trkman 2010). Αυτή η επικίνδυνη φύση του τομέα της ΔΕΔ παρακινεί περαιτέρω λεπτομερείς αξιολογήσεις των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας και αποτυχίας του (Castro et al., 2019).

2.6 Πλαίσια για τη μέτρηση της επιτυχίας εφαρμογής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Παρόλο που υπάρχουν πολλές διαθέσιμες μελέτες στη βιβλιογραφία που προσδιορίζουν τους παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας της υιοθέτησης της ΔΕΔ, οι ερευνητικές μελέτες που διερευνούν την αλληλεπίδραση αυτών των παραγόντων για τη δημιουργία ενός γενικού πλαισίου υιοθέτησης της ΔΕΔ είναι περιορισμένες. Ο κύριος λόγος για αυτόν τον περιορισμό είναι η πολυπλοκότητα της ίδιας της έννοιας της ΔΕΔ (M. Malinova et al., 2014).

Ο A. Dabaghkashani (2012) εισήγαγε ένα μοντέλο για την παρουσίαση της επίδρασης των παραγόντων στην επιτυχία υλοποίησης της ΔΕΔ. Το μοντέλο κατηγοριοποιεί τους παράγοντες επιτυχίας σε επτά ομάδες και συγκεκριμένα, (1) στρατηγική, (2) άτομα, (3) βελτιστοποίηση και διαχείριση διαδικασιών, (4)

αρχιτεκτονική διαδικασίας, (5) αρχιτεκτονική πληροφορικής, (6) διαχείριση έργου και (7) πρότυπα και μετρήσεις. Τρία μέτρα επιτυχίας της ΔΕΔ, που είναι: (1) η αποδοτικότητα της διαδικασίας, (2) η ευελιξία της διαδικασίας και (3) η ποιότητα της διαδικασίας, εισήχθησαν με βάση τη λογική αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των κατηγοριών. Ωστόσο, αυτό το μοντέλο υποθέτει ότι η επιτυχία εφαρμογής της ΔΕΔ θα πρέπει να επιτευχθεί μόνο όταν η πρωτοβουλία της ΔΕΔ παρέχει μετρήσιμους βαθμούς επιτυχίας μέτρων.

Οι M. Malinova et al. (2014) ανέπτυξαν ένα πλαίσιο αξιολόγησης επιτυχίας της ΔΕΔ που περιλαμβάνει δέκα στοιχεία που συνδέονται μεταξύ τους. Αυτό το πλαίσιο βασίζεται στις έξι φάσεις του κύκλου ζωής υλοποίησης της ΔΕΔ, όπως προτείνεται από τους M. Dumas et al. (2013) και τέσσερα βασικά στοιχεία που επηρεάζουν την εφαρμογή της ΔΕΔ όπως προτείνεται από τους M. Rosemann et al. (2010). Ωστόσο, αυτό το πλαίσιο δεν έχει λάβει την τεχνολογία των πληροφοριών ως βασική μέτρηση της επιτυχίας της ΔΕΔ που παίζει σημαντικό ρόλο στο σημερινό οργανωτικό πλαίσιο.

Απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την εμπειρική αξιολόγηση των πλαισίων μέτρησης της επιτυχίας της ΔΕΔ χρησιμοποιώντας δεδομένα ερευνών ή μελέτες περιπτώσεων. Επιπλέον, αυτά τα πλαίσια πρέπει να βελτιωθούν περαιτέρω ενσωματώνοντας νέες εξελίξεις στον τομέα της ΔΕΔ για να επιτευχθεί η μέγιστη χρησιμότητά τους.

3. Ο ρόλος της τεχνολογίας στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (Ψηφιακός Μετασχηματισμός ΔΕΔ)

3.1. Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών και Ψηφιακές Καινοτομίες

Με τις νέες αλλαγές στην τεχνολογία πληροφοριών όπως Internet-of-Things, τα blockchains, η εξόρυξη διεργασιών, η τεχνητή νοημοσύνη και η εικονική πραγματικότητα, οι οργανισμοί αγωνίζονται να ενσωματώσουν αυτές τις νέες τεχνολογίες στις επιχειρηματικές τους διαδικασίες (J. Mendling et al., 2018). Η παραδοσιακή έκδοση της ΔΕΔ έχει επίσης αναδιαμορφωθεί δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών (T. Ahmad et al., 2020). Για παράδειγμα, οι έξυπνες συσκευές που βασίζονται στο Διαδίκτυο βοηθούν στην αυτοματοποίηση πολλών χειροκίνητων εργασιών της ΔΕΔ και βοηθούν κατά την ανάλυση της διαδικασίας παρακολουθώντας και παρακολουθώντας με γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο (C. Houy et al., 2010).

Η αναδυόμενη τεχνολογία blockchain, ένα δημόσιο καθολικό και οι δημόσιες συναλλαγές που αποθηκεύονται σε μια αλυσίδα, παρέχουν τη δυνατότητα να αλλάξει δραστικά το περιβάλλον λειτουργίας των διοργανωτικών διαδικασιών. Εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στον παραδοσιακό κύκλο ζωής της ΔΕΔ που εισήχθη από τους M. Dumas et al. (2013) συζητείται σε αρκετές ερευνητικές μελέτες όπως οι J. v. Brocke et al. (2018) και J. Mendling et al. (2018). Οι δυνατότητες της ΔΕΔ που υποστηρίζονται από την τεχνολογία blockchain, για παράδειγμα, τη διακυβέρνηση, τη στρατηγική, την τεχνολογία πληροφοριών, τους ανθρώπους και τον πολιτισμό προσδιορίστηκαν από τους J. Mendling et al. (2018) και C. Lauster et al. (2020). Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στη ΔΕΔ είναι περιορισμένη για διάφορους λόγους, όπως το πρόβλημα επεκτασιμότητας και η διαρροή απορρήτου (C. Lauster et al., 2020). Για να ξεπεραστούν αυτοί οι περιορισμοί, οι D. Mohey El-Din et al.

(2018) προτείνουν έναν κύκλο ζωής blockchain που συνδυάζει έννοιες της ΔΕΔ και Internet-of-Things (IoT). Αυτός ο κύκλος ζωής του blockchain περιλαμβάνει επτά βήματα που είναι η ανάλυση, τα άτομα ασφάλειας IoT, ο σχεδιασμός, η στρατηγική, η εκτέλεση, η υλοποίηση και η ασφάλεια. Έχουν επίσης αποδείξει την εφαρμογή αυτής της έννοιας συνδυάζοντάς την με έξυπνες πόλεις.

Ο M. Rosemann (2014) πρότεινε τρεις μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας και ανάπτυξης για τη ΔΕΔ και τις Ψηφιακές Καινοτομίες, συγκεκριμένα, «αμφιδέξια ΔΕΔ», δηλαδή ΔΕΔ με γνώμονα την αξία και διαχείριση διαδικασιών πελατών. «Αμφιδέξια ΔΕΔ» είναι πιο διερευνητική παραλλαγή της παραδοσιακής ΔΕΔ που είναι ένα μείγμα δύο πτυχών: (1) εκμεταλλευτική ΔΕΔ (εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων των υπάρχουσών τεχνολογιών) και (2) διερευνητική ΔΕΔ (διερεύνηση των πλεονεκτημάτων του νέου IT) (A. Ferraris et al., 2018). Η έννοια της αμφιδέξιας ΔΕΔ υπογραμμίζει τη σημασία της εξερεύνησης ευκαιριών καινοτομίας αντί της χρήσης μόνο των υπάρχουσών μεθόδων και τεχνικών της ΔΕΔ. Η ΔΕΔ με γνώμονα την αξία επικεντρώνεται στη διαμόρφωση του έργου της ΔΕΔ για την επίτευξη των αξιών που παρακίνησαν την πρωτοβουλία της ΔΕΔ αντί να χαρτογραφήσει το έργο της ΔΕΔ με παραδοσιακές ιεραρχικές αλυσίδες αξίας (M. Kirchmer 2017). Η διαφάνεια, η αποτελεσματικότητα, η ποιότητα, η ευελιξία, η συμμόρφωση, η ολοκλήρωση και η δικτύωση μπορούν να θεωρηθούν ως οι αξίες που παρακινούν οποιαδήποτε πρωτοβουλία της ΔΕΔ (M. Rosemann 2014). Η Διαχείριση Διαδικασιών Πελατών προτείνει την ενσωμάτωση μιας εμπνευσμένης από το σχεδιασμό άποψης σχετικά με την εμπειρία των πελατών από τη διαδικασία στην παραδοσιακή εσωτερική οργανωτική άποψη της ΔΕΔ (M. Rosemann 2014). Ωστόσο, οι επαγγελματίες της ΔΕΔ πρέπει να αναπτύξουν ισχυρές

σχεδιαστικές ικανότητες όπως εν συναίσθηση, ολοκληρωμένη σκέψη, αισιοδοξία, πειραματισμός και συνεργασία, για να συνεργαστούν επιτυχώς με τη διαχείριση διαδικασιών πελατών (T. Brown. 2008).

Οι απόψεις των επαγγελματιών σχετικά με τις μελλοντικές τάσεις της ΔΕΔ αξιολογήθηκαν σε σχέση με τις αναδυόμενες τεχνολογίες και την Ψηφιακή Καινοτομία από τους A. Van Looy και G. Poels (2019). Με βάση εμπειρικά δεδομένα, η μελέτη τους αποκάλυψε ότι ακολουθώντας επτά τάσεις της ΔΕΔ-ΨΚ ότι το μέλλον της ΔΕΔ θα εξελισσόταν.

1. Έξυπνη ΔΕΔ/συνεργασία ΔΕΔ/case driven BPM
2. ΔΕΔ με γνώμονα την αξία
3. Agile ΔΕΔ
4. Συνεργασία ΔΕΔ
5. Νέος ρόλος CxO για να φέρει τη ΔΕΔ και τις ΨΚ στο Διοικητικό Συμβούλιο
6. Η ΔΕΔ γίνεται πιο ελκυστική
7. Λιγότερη αντίσταση στη ΔΕΔ και στην Ψηφιακή Καινοτομία

Οι J. Mendling et al. (2020) συζήτησαν πώς μπορούν να συνδυαστούν τη ΔΕΔ και τις Ψηφιακές Καινοτομίες και τόνισε πώς οι μεθοδολογίες από κάθε ροή θα μπορούσαν να ωφελήσουν το άλλο. Επτά παράδοξα που πρέπει να λύσει η πειθαρχία της ΔΕΔ κατά την ανάπτυξη νέων τεχνουργημάτων πληροφορικής εισήχθησαν από τους D. Beverungen et al. (2020). Αυτά τα παράδοξα δίνουν έμφαση στην εφαρμογή έξυπνων συσκευών και ψηφιακού μετασχηματισμού για την ευθυγράμμιση της ΔΕΔ με το IT. Ωστόσο, χρειάζεται να διεξαχθεί περισσότερη έρευνα για τη διαχείριση της ΔΕΔ και του IT για να υποστηριχθεί

η αυξανόμενη συνειδητοποίηση της σύνδεσης μεταξύ της ΔΕΔ και των ΨΚ(A. Van Looy and G. Poels 2019).

3.2. Προηγμένες Λύσεις στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Το ενδιαφέρον για τη ΔΕΔ έχει προκαλέσει σημαντική ακαδημαϊκή και εμπορική εργασία με στόχο την ανάπτυξη προηγμένων λύσεων (M. Malinova et al., 2014). Οι Προηγμένες Λύσεις είναι ένα παράδειγμα για τέτοιες λύσεις της ΔΕΔ. Οι Προηγμένες Λύσεις αποτελούν ένα λογισμικό που παρέχει ένα κεντρικό σημείο ελέγχου για τον καθορισμό των Επιχειρηματικών Διαδικασιών και την ενορχήστρωση της εκτέλεσής τους (U. Dayal et al., 2001). Μια Επιχειρηματική Διαδικασία μπορεί να περιγραφεί ως ροές εργασίας που αποτελούνται από δραστηριότητες που είτε βασίζονται στον άνθρωπο, είτε σε σύστημα είτε σε συνδυασμό των δύο. Οι Προηγμένες Λύσεις περιέχουν επίσης μια μηχανή εκτέλεσης ροής εργασιών που συντονίζει την εκτέλεση της ροής εργασίας μιας Επιχειρηματικής Διαδικασίας. Κάθε παράδειγμα Επιχειρηματικής Διαδικασίας παρακολουθείται από αυτές τις Προηγμένες Λύσεις και παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την επιτυχία ή τυχόν αποτυχίες ολόκληρης της διαδικασίας (E. F. Duijrmans et al., 2012). Σε περίπτωση αποτυχίας, μέσω αυτών των Λύσεων υποστηρίζεται εντοπισμός, παρακολούθηση και αξιολόγηση του αντίστοιχου μέρους της Επιχειρηματικής Διαδικασίας.

Σύμφωνα με μια αρχιτεκτονική προοπτικής πληροφορικής, μια Προηγμένη Λύση μπορεί να λειτουργήσει ως ένα επιπλέον στρώμα λογισμικού που βρίσκεται πάνω από άλλες εφαρμογές λογισμικού και χρησιμοποιεί

προδιαγραφές Επιχειρηματικής Διαδικασίας για να αποφασίσει πότε θα καλέσει άλλες εφαρμογές λογισμικού (A. António et al., 2012).

Αρκετοί προμηθευτές Προηγμένων Λύσεων παρέχουν ολοκληρωμένα λογισμικά όπως Oracle BPM Suite Oracle (2020), Appian BPM Suite C. Appian (2009), Bizagi, jBPM και Activiti που μπορούν να υποστηρίξουν τον κύκλο ζωής της ΔΕΔ: μοντελοποίηση διεργασιών, ανάλυση διεργασιών, υλοποίηση διεργασιών και παρακολούθηση και αξιολόγηση της διαδικασίας. Αυτές οι Προηγμένες Λύσεις μπορούν να είναι είτε λογισμικό ανοιχτού κώδικα είτε εμπορικό λογισμικό. Αρκετές ερευνητικές μελέτες, για παράδειγμα οι R. Waszkowski et al. (2017), F. Nafie et al. (2013), και A. António et al. (2012) συνέκριναν τα χαρακτηριστικά και τη δυνατότητα εφαρμογής τόσο του ανοιχτού κώδικα όσο και του εμπορικού Προηγμένων Λύσεων εστιάζοντας σε διαφορετικές περιοχές του κόσμου. A. António et al. (2012) προτείνουν ότι οι Προηγμένες Λύσεις πρέπει να παρέχουν εργαλεία διαχείρισης που μπορούν να συσχετίσουν Βασικούς Δείκτες Απόδοσης (KPI) με κάθε Επιχειρηματική Διαδικασία και να υποστηρίξουν την παρακολούθησή της μέσω μετρήσεων KPI και τιμών-στόχων. Έτσι, η ΔΕΔ θα είναι σε θέση να υποστηρίξει τους κύκλους ζωής της αξιολόγησης και της Διαχείρισης των Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

4. Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών και η Επίπτωση της στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Οποιοσδήποτε εργάζεται στον τομέα της ΔΕΔ ή της επιχειρηματικής βελτιστοποίησης σήμερα εργάζεται όλο και περισσότερο στον όρο «Εξόρυξη Διεργασιών» (W. Aalst et al., 2011). Η Εξόρυξη Διαδικασιών είναι η πρακτική της οπτικοποίησης και ανάλυσης αρχείων καταγραφής συμβάντων με τη

βοήθεια αλγορίθμων και μαθηματικών διαδικασιών (C. J. Turner et al., 2012). Ειδικότερα, εξετάζοντας τα βήματα που κάνει κάποιος για να ολοκληρώσει μια εργασία, μπορεί να κατασκευαστεί αυτόματα ένα μοντέλο της Επιχειρηματικής Διαδικασίας. Συνεχίζοντας να συλλέγει αυτά τα δεδομένα με την πάροδο του χρόνου, ο αναλυτής διεργασιών μπορεί να αρχίσει να βλέπει πού συμβαίνουν τα σημεία συμφόρησης ή πού βρίσκονται οι αναποτελεσματικότητες στη διαδικασία.

Η εξόρυξη διεργασιών μπορεί να διακριθεί σε τρεις τύπους: (α) ανακάλυψη διαδικασίας, (β) έλεγχος συμμόρφωσης και (γ) βελτίωση μοντέλου (W. Aalst et al., 2011). Η ανακάλυψη διαδικασίας αφορά την παρακολούθηση των αρχείων καταγραφής συμβάντων ώστε να ανακαλυφθεί τι κάνουν οι άνθρωποι και στη συνέχεια να οριστεί μια διαδικασία γύρω από αυτές τις ενέργειες σε μια μορφή μοντέλου διαδικασίας. Επί του παρόντος, έχουν αναπτυχθεί πολλοί αλγόριθμοι ανακάλυψης διεργασιών που στοχεύουν διαφορετικούς τομείς όπως η ηλεκτρονική μάθηση, η τραπεζική, η ασφάλιση και η υγειονομική περίθαλψη (S. Park and Y. S. Kang 2016). Ο έλεγχος συμμόρφωσης διαγνώσκει αποκλίσεις μεταξύ του αρχείου καταγραφής συμβάντων και του αντίστοιχου μοντέλου διαδικασίας. Αυτοί οι έλεγχοι βοηθούν τους αναλυτές διεργασιών να κρίνουν την ποιότητα των μοντέλων διαδικασιών που ανακαλύφθηκαν και υποστηρίζουν τον έλεγχο, το six sigma και τον έλεγχο συμμόρφωσης (W. Aalst et al., 2011). Το Model Enhancement περιγράφει την ανάλυση του μοντέλου διεργασίας για δυνατότητες βελτιστοποίησης. Για παράδειγμα, η ανάλυση ενός αρχείου καταγραφής συμβάντων που περιέχει πληροφορίες σχετικά με τους πόρους θα ανακάλυπτε πιθανούς ρόλους, μηχανισμούς διανομής εργασίας και χαρακτηριστικά πόρων (W. Aalst et al., 2011).

Τα εργαλεία της ΔΕΔ όπως και οι Προηγμένες Λύσεις, επιτρέπουν στους οργανισμούς να δημιουργούν μοντέλα διεργασιών και να αναλύουν, να εκτελούν, να εφαρμόζουν και να παρακολουθούν αυτά τα μοντέλα. Ωστόσο, αυτά τα μοντέλα συχνά αποσυνδέονται εντελώς από την πραγματική λειτουργία της διαδικασίας (E. Young 2019). Μια νέα προσέγγιση στις παραδοσιακές πρωτοβουλίες της ΔΕΔ, η οποία είναι πολύ ικανή στη βελτίωση και τη βελτιστοποίηση των Επιχειρηματικών Διαδικασιών, ενεργοποιείται από την Εξόρυξη Διεργασιών (D. Dakic et al., 2018). Συγκεκριμένα, οι τεχνικές Εξόρυξης Διεργασιών διευκολύνουν ένα δυναμικό σύστημα που αντανακλά τις αλλαγές στη διαδικασία σε πραγματικό χρόνο.

Η Εξόρυξη Διεργασιών σε συνδυασμό με τον παραδοσιακό κύκλο ζωής της ΔΕΔ προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα (E. Young 2019). Ο Πίνακας 1 περιγράφει τα οφέλη και τις βασικές προκλήσεις της χρήσης της Εξόρυξης Διεργασιών στον κύκλο ζωής της ΔΕΔ.

| BPM lifecycle phase | Key challenges | Process mining capability | Benefits |
|----------------------------------|--|--|--|
| Process modelling | Uncovering the real process as it is and representing it in a model. | Process discovery: taking the event log and producing a model. | Less time is spent on human judgments, subjectivity and arguments from personal experiences, and the process is more accurately described. |
| Process redesigning | Providing insights into what process changes are needed. | Process enhancement: enhancing or extending existing process models by using additional data from the recorded logs. | Timing, frequency and deviation information is made handy for assertive process improvement recommendations. |
| Process execution and monitoring | Extracting process information, | Process monitoring: | There is no need of |

| | | | |
|--------------------|--|---|---|
| | calculating the KPIs and putting the information in the ideal formats for leadership to evaluate. | automatically consolidating data as soon as it is generated during process execution (real time) and updating dashboards. | spending time collecting and calculating KPIs. (Real-time data is automatically feeding KPIs, so that off-track behaviors can be quickly identified and corrected). |
| Process refinement | Achieving full transparency and identifying potential issues as soon as they happen or even before it happens. | Process refinement: refining real-time information for advanced machine learning and artificial intelligence enablement. | Important insights are provided by the tool to identify potential improvements and changes needed. |

Πίνακας 1: Προκλήσεις και οφέλη από τη χρήση της Εξόρυξης Διεργασιών στον κύκλο ζωής της ΔΕΔ (E Young 2019)

Η διαχείριση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπινων πόρων κατά την εκτέλεση διαδικασιών είναι ένα κοινό και σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι επαγγελματίες της ΔΕΔ (M. Arias et al., 2018). Η Εξόρυξη Διεργασιών προσφέρει σημαντική συμβολή στη διαχείριση τέτοιων προβλημάτων στους κλάδους της ΔΕΔ (C. Cabanillas et al., 2015) καθώς η ανάλυση των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων τους σε διαφορετικές προοπτικές διεργασιών είναι δυνατή με εργαλεία Εξόρυξης Διεργασιών.

Η τελική χρήση της εξόρυξης διεργασιών στη ΔΕΔ είναι η παροχή μιας διευκόλυνσης που μοιάζει με χάρτη της Google στις επιχειρηματικές διαδικασίες των οργανισμών (W. v. d. Aalst, 2011). Ανά πάσα στιγμή, θα πρέπει να υπάρχει ένας ενημερωμένος χάρτης για κάθε διαδικασία με πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, έτσι ώστε τα πληροφοριακά συστήματα να

μπορούν να οπτικοποιούν το «μποτιλιάρισμα» στις διαδικασίες και να προτείνουν εναλλακτικές διαδρομές για τυχόν καθυστερημένες περιπτώσεις.

5. Βιβλιογραφική Επισκόπηση της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών και Πλαίσια Ωριμότητας: Η Ανάγκη για Ολιστικές Προσεγγίσεις

Η βιβλιογραφική έρευνα που παρουσιάζεται σε αυτή την ενότητα βασίζεται σε κριτικές ερευνητών που έχουν λάβει υπόψη εκατοντάδες πλαίσια Εξόρυξης Διεργασιών και Διοίκησης Ανθρώπινου Δυναμικού και χιλιάδες δημοσιευμένες εργασίες σε περιοδικά σε έγκριτα περιοδικά. Αυτή η τεράστια βάση γνώσεων αποδεικνύει ότι το θέμα έχει προσελκύσει την προσοχή χιλιάδων ερευνητών καθώς και τη σημασία του θέματος. Ωστόσο, σε αυτές τις ανασκοπήσεις αποκαλύφθηκε η ανάγκη για μια ολιστική-ολοκληρωμένη προσέγγιση που να ενσωματώνει τους πιο εξέχοντες Κρίσιμους Παράγοντες Επιτυχίας καθώς και τους πιο εξέχοντες παράγοντες ή πόρους.

Τα παρακάτω σχήματα δείχνουν τον οδικό χάρτη της έρευνας της βιβλιογραφίας, με τα σημεία να επιλέγονται από τα άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν και να εξαιρούνται εκείνα που δεν πληρούσαν τα κριτήρια, προκειμένου να συμπεριληφθούν στην εργασία.

Η ανασκόπηση βιβλιογραφίας ακολουθείται από τη βάση δεδομένων Web of Science και από το Scopus συμπεριλαμβάνοντας τις λέξεις-κλειδιά «εξόρυξη διεργασιών» και «διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού».

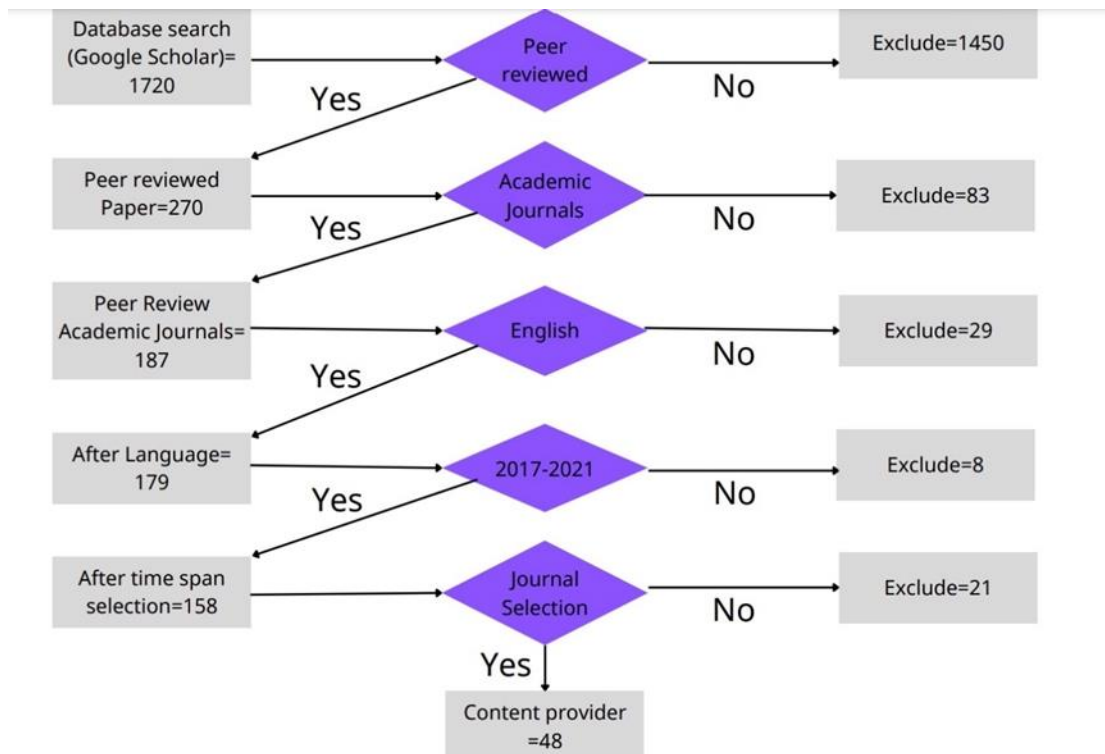


Figure 4 Research method with inclusions and exclusions of Process Mining and Human Resources

Η συλλογή δεδομένων ξεκίνησε με την αναζήτηση των όρων διεργασία εξόρυξης και διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού και εντοπίστηκε επαρκής αριθμός άρθρων. Ως κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν επιστημονικά περιοδικά με αξιολόγηση από ομότιμους.

Σύμφωνα με αυτά τα κριτήρια, μεγάλος αριθμός άρθρων που δεν τα πληρούσαν αποκλείστηκε. Στη συνέχεια προστέθηκε ένα άλλο βασικό κριτήριο, τα χρόνια συγγραφής των άρθρων. Επιλέχθηκε η περίοδος 2017 έως 2021. Το τελευταίο κριτήριο που επιλέχθηκε ήταν τα περιοδικά στα οποία δημοσιεύονται τα άρθρα.

Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών είναι μια έννοια που εξελίσσεται συνεχώς, επηρεάζεται από την πρόοδο της τεχνολογίας και ακολουθεί τις λειτουργικές ανάγκες των σύγχρονων οργανισμών και εταιρειών. Η παρούσα εργασία

εξέτασε ερευνητικές εργασίες που δημοσιεύτηκαν από το 2017 έως το 2021 γιατί είναι μια έννοια που έχει ενσωματωθεί στη λειτουργία των εταιρειών σε παγκόσμια κλίμακα τα τελευταία χρόνια και ως εκ τούτου ήταν επιτακτική ανάγκη αξιολόγησής της.

Την τελευταία δεκαετία, ως αναδυόμενη τεχνική κυρίως για τη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών, η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών (ΕΔΔ) έχει εφαρμοστεί σε πολλούς τομείς, όπως η αλυσίδα εφοδιασμού της παραγωγής, η κυβέρνηση, η υγειονομική περίθαλψη και η μηχανική λογισμικού. Στις μέρες μας πολλοί ερευνητές χρησιμοποιούν την τεχνική Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών (M. Gupta et al.,2017; M. Arias et al.2018; E. Batista et al.,2018; D.Dakic et al.,2019; S. Srivastava et al.,2019· S. Kouhestani et al.,2020· J.Bicknell et al.,2020· GB Pereira et al.,2020· V.Wunnik et al.,2021· AF Nogueira et al.,2021) που είναι μια μοναδική προσέγγιση για την εξαγωγή μοντέλων ροής εργασιών πραγματικών δραστηριοτήτων στον πραγματικό κόσμο. Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών στοχεύει επίσης στην ανακάλυψη, την παρακολούθηση και τη βελτίωση πραγματικών διαδικασιών με τη λήψη γνώσης από αρχεία καταγραφής συμβάντων. Έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορους τομείς και έχει κερδίσει την προσοχή λόγω της ικανότητάς του να βελτιστοποιεί τις διαδικασίες, να εντοπίζει σημεία συμφόρησης και να μειώνει το κόστος.

Αρκετές βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις αποκαλύπτουν την κατάσταση των εφαρμογών Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών στην υγειονομική περίθαλψη από διαφορετικές οπτικές γωνίες, όπως κλινικές οδούς, ογκολογικές διαδικασίες και διαχείριση νοσοκομείων. Ιδιαίτερα στην υγειονομική περίθαλψη, όπου οι περισσότερες διαδικασίες είναι πολύπλοκες, μεταβλητές, δυναμικές και

διεπιστημονικές στη φύση, η εφαρμογή αυτών των τεχνικών αυξάνεται αλλά προκαλεί και προκλήσεις. Ο TG. Erdogan et al. (2018) παρουσίασε τα αποτελέσματα μιας Συστηματικής Χαρτογράφησης (ΣΜ) που διεξάγεται για τη δομή των πληροφοριών που είναι διαθέσιμες στις πρωτογενείς μελέτες. Η πρόοδος στους αλγόριθμους Εξόρυξης Δεδομένων σε συνδυασμό με τη διαθεσιμότητα εξελιγμένων συστημάτων πληροφοριών έχουν δημιουργήσει ένα ενθαρρυντικό περιβάλλον για καινοτομίες στη μοντελοποίηση προσομοίωσης. Πιο συγκεκριμένα οι M.Mesabbah et al.(2019) παρουσίασαν ένα υβριδικό πλαίσιο Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών για αυτοματοποιημένη προσομοίωση μοντελοποίησης για την υγειονομική περίθαλψη.

Μια συντονισμένη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών επαγγελματιών υγείας στις διαδικασίες στα επείγοντα περιστατικά (Emergency Rooms) είναι κρίσιμη για την έγκαιρη φροντίδα των ασθενών που φτάνουν στο νοσοκομείο με ευαίσθητη κατάσταση υγείας, ζητώντας άμεση προσοχή. Οι C. Alvarez et al. με αυτόν τον τρόπο επιτρέπουν την ανακάλυψη μοντέλων αλληλεπίδρασης ρόλων μέσω της χρήσης πραγματικών κλινικών δεδομένων και τεχνικών Εξόρυξης Διεργασιών.

Η χαρτογράφηση διαδικασιών στο περιβάλλον υγειονομικής περίθαλψης παρέχει πολλά διαχειριστικά οφέλη, τα οποία αντικατοπτρίζονται στην ποιότητα της φροντίδας των ασθενών. Μεταξύ των τρόπων χαρτογράφησης των διαδικασιών, μια μέθοδος που ονομάζεται «Διαδικασία Εξόρυξης» έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορα πλαίσια και έχει παρουσιάσει ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Οι Pereira et al. (2020) ανέπτυξαν μια μεθοδολογία έργου Εξόρυξης Διεργασιών στην υγειονομική περίθαλψη, η οποία ήταν μια μελέτη περίπτωσης σε τριτοβάθμιο νοσοκομείο. Αυτή η μεθοδολογία αναπτύχθηκε σε μια σειρά βημάτων που περιλαμβάνουν βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις σχετικά

με τις μεθοδολογίες εφαρμογής της Εξόρυξης Διεργασιών στις γενικές εφαρμογές της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σε μελέτες περιπτώσεων υγείας.

Οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης αντιμετωπίζουν προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένης της διαμάχης μεταξύ αυστηρότερων προϋπολογισμών και αυξημένων αναγκών περίθαλψης. Υπό το πρίσμα αυτών των προκλήσεων, συνειδητοποιούν ολοένα και περισσότερο την ανάγκη βελτίωσης των διαδικασιών τους για τη διασφάλιση της ποιότητας της περίθαλψης για τους ασθενείς. Οι N. Martin et al. (2020) διατύπωσαν συστάσεις για τη βελτίωση της χρηστικότητας και της κατανόησης της Εξόρυξης Διεργασιών στην υγειονομική περίθαλψη. Αυτές οι συστάσεις απευθύνονται κυρίως στους ερευνητές της Εξόρυξης Διεργασιών και στην κοινότητα που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ανάπτυξη μιας νέας ερευνητικής ατζέντας για την Εξόρυξη Διεργασιών στην υγειονομική περίθαλψη.

Οι πρωτοβουλίες της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών έχουν επίσης αντίκτυπο στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών. Η Διαχείριση των Επιχειρηματικών Διαδικασιών στη σύγχρονη εποχή στρέφεται γρήγορα προς την τεκμηριωμένη βάση. Ο δείκτης αξιολόγησης επιχειρηματικής διαδικασίας τείνει να εστιάζει μόνο στην απόδοση της διαδικασίας, παραμελώντας τον ορισμό δεικτών για την αξιολόγηση άλλων ανησυχιών που ενδιαφέρουν σε διαφορετικές φάσεις του κύκλου ζωής της επιχειρηματικής διαδικασίας. Οι M Cho et al. (2017) πρότειναν ένα πλαίσιο αξιολόγησης επιχειρηματικής διαδικασίας που επικεντρώνεται στη φάση του κύκλου ζωής επανασχεδιασμού της διαδικασίας και συνδέεται στενά με την Εξόρυξη Διεργασιών ως λειτουργικό πλαίσιο για τον υπολογισμό των δεικτών.

Οι οργανισμοί χρησιμοποιούν τη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών για να εντοπίσουν ευκαιρίες μείωσης του κόστους, αύξησης της ποιότητας υπηρεσιών ή προϊόντων κ.λπ. Οι A. Djedonić et al. (2017) παρουσίασαν έναν τρόπο βελτίωσης των Διαδικασιών Επιχειρήσεων χρησιμοποιώντας τεχνικές Εξόρυξης Διαδικασιών και τυπικές μεθόδους βελτίωσης των διαδικασιών των επιχειρήσεων. Η Εξόρυξη Διεργασιών έχει χρησιμοποιηθεί για να διορθωθούν τα μειονεκτήματα των υφιστάμενων τυπικών μεθόδων. Αυτές τις μέρες, οι οργανισμοί χρησιμοποιούν τη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (ΔΕΔ) σε όλο τον κόσμο για να διατηρήσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που σχετίζεται με τις Επιχειρηματικές Διαδικασίες τους. Οι Z. Lamghari et al. (2019) προσέγγισαν μετρήσεις βελτίωσης επιχειρηματικών διαδικασιών με βάση τον κύκλο ζωής της ΔΕΔ και τις τεχνικές Εξόρυξης Διαδικασιών. Υπό αυτή την έννοια, η βελτίωση της επιχειρηματικής διαδικασίας συνεπάγεται συχνά μια πρόκληση στον προσδιορισμό συγκεκριμένων μετρήσεων βελτίωσης σύμφωνα με τους τύπους Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

Η Μοντελοποίηση Πληροφοριών Κτιρίου αντιστοιχεί στη δημιουργία και τη διαχείριση της ψηφιακής αναπαράστασης για προϊόντα κτιρίων με το σύμπλεγμα των δομικών στοιχείων και των πληροφοριών τους σε μια μοναδική πηγή γεμίσματος. Ο Kouhestani (2019) βοηθά τη Μοντελοποίηση Πληροφοριών Κτιρίου και τους διαχειριστές έργων, ενεργοποιώντας τη Μοντελοποίηση αυτή ως εργαλείο διαχείρισης για διαδικασίες σχεδιασμού μέσω ορισμένων αλγορίθμων. Με αυτόν τον τρόπο όλες οι επιχειρήσεις έχουν συνεχή βελτίωση. Ο Kouhestani (2020) στοχεύει επίσης να επιτρέψει στη Μοντελοποίηση Πληροφοριών Κτιρίου να συλλάβει ψηφιακά αποτυπώματα των συντελεστών του έργου και να δημιουργήσει αρχεία καταγραφής συμβάντων για τη φάση

συγγραφής σχεδίου των κτιριακών έργων χρησιμοποιώντας αρχεία σε μορφή IFC (Industry Foundation Classes), που αρχειοθετούνται κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Ένας διευθυντής Μοντελοποίησης Πληροφοριών Κτιρίου μπορεί να εφαρμόσει τέτοια μέτρα για την παρακολούθηση, τον έλεγχο και τον επανασχεδιασμό των διαδικασιών εργασίας που σχετίζονται με τη συγγραφή σχεδίου.

Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών είναι ένα νέο είδος Business Analytics και έχει αναδειχθεί ως μια ισχυρή εναλλακτική λύση της Επιστήμης Διαδικασιών για την ανάλυση και τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Αν και η Εξόρυξη Διαδικασιών έχει διαχειριστικά οφέλη, όπως η καλύτερη λήψη αποφάσεων, η επιστημονική βιβλιογραφία το έχει ερευνήσει κυρίως από την άποψη της επιστήμης των υπολογιστών και φαίνεται να έχει παραβλέψει διάφορες πιθανές εφαρμογές. Οι P. Zerbino et al. (2021) έκαναν ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προσανατολισμένης στη διαχείριση σχετικά με την Εξόρυξη Διαδικασιών και τη Διοίκηση Επιχειρήσεων για να αξιολογήσουν την κατάσταση της τέχνης και να ανοίξουν το δρόμο για περαιτέρω έρευνα. Με αυτόν τον τρόπο, διεγείρει την εφαρμογή της Εξόρυξης Διαδικασιών σε πολλά υποσχόμενα επιχειρηματικά πλαίσια και κυρίως σε τομείς διαχείρισης που δεν έχουν διευθετηθεί.

Η Εξόρυξη Διεργασιών παίζει σημαντικό ρόλο στη στρατηγική σύμφωνα με τους L. Juhanak et al. Η επιτυχής κατανομή των διαθέσιμων πόρων για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων διαδικασίας μπορεί να επηρεάσει την απόδοση της διαδικασίας, να μειώσει το κόστος και να επιτύχει καλύτερη παραγωγικότητα των πόρων. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι οι μέθοδοι Εξόρυξης Διαδικασιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον

εντοπισμό του τυπικού μοτίβου συμπεριφοράς κατά τη λήψη κουίζ και τη διαφοροποίησή του από τις μη τυπικές ή παρεκκλίνουσες συμπεριφορές. Αυτές οι μέθοδοι επιτρέπουν ταυτόχρονα τον εντοπισμό και τη διαφοροποίηση μεταξύ διαφόρων τύπων μη τυπικών συμπεριφορών των μαθητών κατά τη διάρκεια της εμπλοκής σε μαθησιακές δραστηριότητες μέσω του κουίζ.

Η Εξόρυξη Διαδικασιών παρέχει μια διορατικότητα και βαθιά κατανόηση των προτιμήσεων και των συμπεριφορών των πελατών. Οι O. Dogan et al. (2019) ανέλυσαν τις συμπεριφορές φύλου μέσω της Εξόρυξης Διεργασιών σε μια μελέτη περίπτωσης μιας εφαρμογής εμπορικού κέντρου. Επιπλέον, οι J. Michael et al. (2019) ανέπτυξαν έναν σχεδιασμό συστήματος διατήρησης της ιδιωτικής ζωής για την Εξόρυξη Διεργασιών. Η Εξόρυξη Διαδικασιών χρησιμοποιεί δεδομένα συμβάντων που καταγράφονται από συστήματα πληροφοριών για να αποκαλύψει την πραγματική εκτέλεση των επιχειρηματικών διαδικασιών σε οργανισμούς. Με αυτόν τον τρόπο, η προβολή με επίκεντρο τον χρήστη στη Σχεδίαση συστήματος επιτρέπει την παρακολούθηση του ποιος κάνει τι, πότε, γιατί, πού και πώς με προσωπικά δεδομένα. Για αυτό, υιοθέτησε ένα μοντέλο εξουσιοδότησης, προκειμένου να υποστηρίξει τις οκτώ στρατηγικές σχεδιασμού απορρήτου για αρχεία καταγραφής συμβάντων.

Ο F. Mannhardt (2018) ερεύνησε προκλήσεις στις οποίες απαιτείται μια πολύπλευρη άποψη για τις διεργασίες και που φαίνονται πέρα από την προοπτική της ροής ελέγχου, η οποία καθόρισε την ακολουθία των δραστηριοτήτων μιας διαδικασίας. Εξέτασε προβλήματα στα οποία εξετάζονται μαζί πολλαπλές προοπτικές διεργασιών που αλληλοεπιδρούν -ιδίως δεδομένα ελέγχου-ροής, πόροι, χρόνος και συναρτήσεις. Οι τεχνικές Εξόρυξης

Διεργασιών προσπαθούν να εξάγουν μη τετριμμένες γνώσεις και ιδέες από τα αρχεία καταγραφής δραστηριοτήτων και να τις χρησιμοποιούν για περαιτέρω αναλύσεις. Ο S. Yang (2019) διερεύνησε πώς η Εξόρυξη Διαδικασιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση διεργασιών του πραγματικού κόσμου για να αποκαλύψει πληροφορίες σχετικά με τη διαδικασία και να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων από τον άνθρωπο χρησιμοποιώντας αρχεία καταγραφής δραστηριοτήτων και περαιτέρω αναλύσεις.

Η Εξόρυξη Διεργασιών παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τις επιχειρηματικές διαδικασίες χρησιμοποιώντας αρχεία καταγραφής συμβάντων, ενώ η μοντελοποίηση στόχων επικεντρώνεται στην αναπαράσταση και την ανάλυση των ανταγωνιστικών στόχων των ενδιαφερομένων. Οι M. Ghasemi et al. (2020) παρείχαν μια συστημική βιβλιογραφική ανασκόπηση που αξιολόγησε την κατάσταση της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών με γνώμονα τους στόχους. Η ανασκόπηση τόνισε ότι η χρήση της Εξόρυξης Διεργασιών σε συνδυασμό με στόχους δεν έχει ακόμη μια συνεκτική γραμμή έρευνας, ενώ η εξόρυξη προθέσεων (όπου εξορύσσονται μοντέλα στόχων) δείχνει ένα σημαντικό ίχνος έρευνας. Αυτό το ερευνητικό πεδίο αναπτύσσεται λαμβάνοντας υπόψη τις έννοιες της πρόθεσης και τις στρατηγικές της υλοποίησης της διαδικασίας.

Η Εξόρυξη Διαδικασιών είναι ένα επίκαιρο θέμα που αποκαλύπτει πολλές προκλήσεις, οι πιο σημαντικές από τις οποίες έχουν οριστεί στο Μανιφέστο Εξόρυξης Διαδικασιών. Οι Z. Lamghari et al. (2019) παρείχαν στους ερευνητές τις πρόσφατες προκλήσεις που προέκυψαν κατά τη μετάβαση από σύστημα έντασης δεδομένων σε σύστημα έντασης γνώσης. Η εφαρμογή μεθόδων εξαγωγής γνώσεων από βάσεις δεδομένων μπορεί να καθοδηγήσει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Οι Ribeiro et al. (2020) περιέγραψαν τις

προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προσφέρουν οι μέθοδοι εξόρυξης δεδομένων στη Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού και διεξήχθησαν μέσω μιας εφαρμογής ενός βήματος αλγορίθμου, του συντελεστή απόστασης Gower.

Η Εξόρυξη Διαδικασιών επιτρέπει στους οργανισμούς να εξορθολογήσουν και να αυτοματοποιήσουν τις επιχειρηματικές τους διαδικασίες. Οι F. Zerbato et al. (2021) ανέφεραν τα αποτελέσματα μιας εμπειρικής μελέτης που διερευνά τις πρακτικές εξερεύνησης στη Διεργασία Εξόρυξης. Οι αρχικές φάσεις των έργων Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών συχνά περιλαμβάνουν δραστηριότητες εξερεύνησης με στόχο την εξοικείωση με τα δεδομένα και την κατανόηση της διαδικασίας. Οι JW Bicknell et al.(2021) παρουσίασαν μια μελλοντική προσπάθεια που συνδυάζει τις καλύτερες τεχνικές φυλής σε έναν σύνθετο αλγόριθμο ταξινόμησης, προκειμένου να βελτιώνεται συνεχώς η ανακάλυψη κακόβουλων λογαριασμών, να κατανοείται η δυναμική του botnet που έχει οπλιστεί μεταξύ των πλατφορμών και να μοντελοποιείται αναδρομικά οι εκστρατείες πολεμικών πληροφοριών αντιπάλου.

Τα τελευταία χρόνια, η έννοια της ανακάλυψης επιχειρηματικών διαδικασιών έχει προσελκύσει πολλές ερευνητικές εργασίες, με την εμφάνιση των τεχνικών Εξόρυξης Διεργασιών. Αυτό στοχεύει να επιτρέψει την αυτόματη ανακάλυψη επιχειρηματικών διαδικασιών από αρχεία καταγραφής συμβάντων. Οι R. Sikal et al (2018) προτείνουν ένα νέο πρότυπο για την ανακάλυψη μεταβλητότητας σε διαμορφώσιμες διαδικασίες. Η εφαρμογή τεχνικών Εξόρυξης σε επιχειρηματικές Διεργασίες βελτιώνει τη διαχείρισή τους και επιτρέπει την αυτοματοποίηση διαφορετικών βημάτων που όπως είναι η δημιουργία, η συμμόρφωση και η εξέλιξη. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις όπου έχουν εφαρμοστεί τεχνικές Εξόρυξης Διεργασιών και στατιστικών για την ανάλυση

των δεδομένων της διαδικασίας και των ακραίων τιμών, με τα χαρακτηριστικά τους που έχουν αναγνωρισθεί. Οι BD. Martino et al (2021) εντοπίζουν και αναλύουν τις «ακραίες» διαδικασίες που έχουν αναπτυχθεί και εντοπίζουν χαρακτηριστικά που θα μπορούσαν να δικαιολογήσουν καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση των διαδικασιών.

Η Εξόρυξη Διεργασιών βοηθά επίσης τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν τις μετρήσεις της απόδοσής τους. Οι A. Djedovic et al. (2017) βελτιώνουν τις διαδικασίες των επιχειρήσεων χρησιμοποιώντας τεχνικές Εξόρυξης Διαδικασιών και παρουσιάζονται τυπικές μέθοδοι βελτίωσης των διαδικασιών των επιχειρήσεων. Επίσης, παρουσιάζονται βασικοί δείκτες απόδοσης που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των επιδόσεων διεργασιών και ένα μοντέλο διαδικασίας με νέα κατανομή πόρων που βελτιώνεται από την πλευρά των προκαθορισμένων βασικών ενδείξεων απόδοσης που προτείνονται. Οι N. Maddah et al.(2021) προτείνουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιολόγησης της απόδοσης των επιχειρηματικών μονάδων ενός οργανισμού με προοπτική διαδικασίας, προσδιορίζοντας τους δείκτες απόδοσης με τη μεγαλύτερη επιρροή, επιτρέποντας στους διαχειριστές να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις με βάση την καταγραφή δεδομένων καθημερινά στα λειτουργικά συστήματα πληροφοριών τους. Με αυτόν τον τρόπο, βελτιώνει την απόδοση των επιχειρηματικών μονάδων ενός οργανισμού με προοπτική διαδικασίας και επιτρέποντας στον διευθυντή να λαμβάνει πιο ενημερωμένες αποφάσεις.

Η Εξόρυξη Διεργασιών χρησιμοποιεί δεδομένα πραγματικών συμβάντων με τη μορφή αρχείων καταγραφής συμβάντων, τα οποία δημιουργούνται συνήθως από εξαγόμενα δεδομένα συμβάντων των Συστημάτων Πληροφοριακών Συστημάτων με επίγνωση διεργασιών (PAIS), προκειμένου να κατασκευάσει

αυτόματα μοντέλα επιχειρηματικής διαδικασίας, να τα συγκρίνει με ένα αρχείο καταγραφής συμβάντων της ίδιας διαδικασίας και να βελτιώσει τα υπάρχοντα μοντέλα διαδικασίας, επομένως, γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ της ανάλυσης μοντέλων διαδικασίας και της ανάλυσης προσανατολισμένης στα δεδομένα. Οι D. Dakic et al. (2019) παρουσίασαν μια πρακτική εφαρμογή της Εξόρυξης Διεργασιών σε δεδομένα παραγωγής που εξάγονται από το σύστημα ERP. Η πρόκληση της έλλειψης αντιπροσωπευτικών σημείων αναφοράς και μεθοδολογιών εξόρυξης διεργασιών αντιμετωπίστηκε με τη σύγκριση των δύο πιο συχνά χρησιμοποιούμενων εργαλείων Εξόρυξης Διεργασιών και με τη χρήση αποτελεσμάτων για τη δημιουργία μιας μεθοδολογίας για τη συγκεκριμένη περίπτωση.

Προκειμένου να προσδιορίσουμε τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν από τη βιβλιογραφική έρευνα που παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες, συνοψίζουμε τις προσεγγίσεις Εξόρυξης Διαδικασιών στον πίνακα 1.

| Reference | Process Mining Focus |
|--|---|
| M Cho, M Song, M Comuzzi ,2017 | Proposes a business process assessment framework focused on the process redesign lifecycle phase and tightly coupled with process mining as an operational framework to calculate indicators: Process Redesign, Best Practice, Process Performance Indicator, Process Mining, Case Study, Business Process Management. |
| Almir Djedović; Emir Žunić; Almir Karabegović, 2017 | Presents a way to improve businesses processes using process mining techniques and standard methods of businesses process improvement. Process mining has been used to fix the disadvantages of the existing standard methods: Business Process Management, Process Mining Techniques, Process Model, Process Mining Analysis, Business Process Improvement, Organizations, Cost Reduction, Resource Allocation. |
| M Gupta, A Serebrenik, P Jalote ,2017 | Focuses on analyzing and improving maintenance process by exploring novel applications of process mining and predictive analytics, analyzes the software maintenance process by applying process mining on software repositories, and address the identified inefficiencies using predictive analytics: Data Mining, Software Maintenance, Companies, Maintenance Engineering, Object Recognition, Clocks. |
| Michael Arias et al.,2018 | Provides a broad review of primary studies published in the research area of human resource allocation in BPM and process mining. Business Process Management, Resource Management, Process Mining, Human Resource Allocation. |
| F Mannhardt ,2018 | Researches challenges in which a multi-perspective view on processes is needed and that look beyond the control-flow perspective, which defines the sequence of activities of a process: Process Models, Multi-perspective Conformance, Multi-perspective Discovery and Enhancement, Applications. |
| R Sikal, H Sbai, L Kjiri ,2018 | Proposes a novel pattern for variability discovery in configurable processes. Applying mining techniques to business processes improves their management and permits the automation of different steps such as creation, conformance and evolution: Data Mining, Merging, Context Modeling, Task Analysis, Data Models. |
| TG Erdogan, A Tarhan ,2018 | Presents the results of a systematic mapping (SM) study which we conducted to structure the information available in the primary studies. Systematic Mapping of Process Mining Studies in Healthcare: Medical Services, Data Mining, Bibliographies, Systematics, Data Models, Oncology, Business Process Management. |
| E Batista, A Solanas ,2018 | Provides a concise overview of process mining applied in the healthcare sector, which due to its inner complexity represents a challenge. Presents the results of a thorough review of the PM literature applied to the healthcare domain and reports trends along nine current dimensions of PM,: Medical Services, Clustering Algorithms, Tools, Data Mining, Medical Diagnostic Imaging, Bibliographies, Key Performance Indicator. |
| W. Van der Aalst 2018 | The purpose of this paper is to illustrate that process mining can do with events what spreadsheets can do with numbers. |
| C Alvarez et al.,2018 | Aims to discover role interaction models in (ER) processes using process mining techniques, to understand how healthcare professionals are currently collaborating and to provide useful knowledge that can help improve ER processes: Healthcare, Processes, Process mining, Case studies, Organizational mining, Organizational team patterns. |
| B. Jokonowo et al. 2018 | This study determines the state of the art in the process mining field, specifically in the context of cross-organizational process. |
| ER Mahendrawathi et al. 2018 | The purpose of this paper is to present the result of using process mining to model the production planning (PP) process of a manufacturing company that is supported by enterprise resource planning (ERP) systems. |
| C. Lim et al. 2018 | The purpose of this study is to develop a framework to use this data to provide services. |
| Z Lamghari, M Radgui, R Saidi ,2019(1) | Approaches business process improvement metrics based on BPM life cycle and process mining techniques: Business Process Management, BPM, Business Process Types, BPM Life Cycle, Key Performance Indicators, Performance Metrics, Process Mining, Support BP, Management BP, Operational BP. |
| S Yang ,2019 | Explores how process mining can be used in real-world process analysis to reveal process insights and helps human's decision making by using activity logs and further analyses: Electrical and Computer Engineering, Data Mining. |
| Kouhestani, Sobhan ,2019 | Assists BIM and project managers by enabling BIM as a management tool for design processes via some algorithms: BIM Processes, Data Mining, Process Mining, Enterprise Resource Management, Design Authoring, IFC. |
| Z Lamghari, M Radgui, R Saidi ,2019(2) | Provides to researchers with the recent challenges emerged during the passage from data-intensive system to knowledge-intensive system.: Process Challenges from Data, Intensive System to Knowledge, Process Mining Field. |
| L Juhaňák, J Zounek, L Rohlíková ,2019 | Explores students' behavior and interaction patterns in different types of online quiz-based activities within learning management systems (LMS): Educational data mining, Learning Analytics, Process Mining, Quiz-taking Behavior, Student Interaction Analysis, Learning Management System. |
| Onur Dogan et al. ,2019 | Analyzing of Gender Behaviors from Paths Using Process Mining, via Shopping Mall Application: Process Mining, Gender Behavior, Bluetooth, Indoor Locations, Shopping mall. |
| M Mesabbah, W Abo-Hamad ,2019 | Presents an extension of the ASMB framework previously developed by authors adopted for healthcare systems. A Hybrid Process Mining Framework for Automated Simulation Modelling for Healthcare: Data Models, Predictive Models, Hospitals, Data Mining, Computational Modeling, Load Modeling. |
| D Dakic, D Stefanovic, T Lolic, D Narandzic ,2019 | Describes a systematic literature review conducted with the aim to answer the questions about genericity of the approaches, applicability by non-experts, and developed feasible tools: Process Mining, Event Log, Data Extraction. |
| S Srivastava, G Srivastava, R Bhatnagar ,2019 | Presents the application of process mining as a component of business process auditing, executed within the context of datasets of various organizations. The availability of digital data opens up new opportunities for innovative audit procedures: Process Mining, Audit Methods, Business Rules, Process Auditing. |
| J Michael, A Koschmider, F Mannhardt ,2019 | Develops a privacy-preserving system design for process mining. Process mining uses event data recorded by information systems to reveal the actual execution of business processes in organizations: Privacy-by-design, Process mining, Event log, Access control, Meta-model, Privacy Preserving System Architecture. |
| D Dakic et al., 2019 | Presents a solution for conducting discovery and enhancement types of process mining, alongside with social network mining. Provides case study applies proposed solution on publicly available manufacturing event log extracted from ERP system, performed in both ProM and Disco process mining tools and presents the discovered process model, social network and detected problems: Process Mining, Business Data Processing, Data Mining, Information Systems, Bottlenecks, Social Network Analysis. |
| N Martin et al., 2020 | Formulates recommendations to enhance the usability and understandability of Process Mining in healthcare. These recommendations are mainly targeted towards process mining researchers and the community to consider when developing a new research agenda for Process Mining in healthcare: Process Mining, Healthcare Processes, Event Log, Process Execution Data, Health Information System, Hospital Information System, Process Analysis, Process Improvement. |
| M Ghasemi, D Amyot ,2020 | Provides a systemic literature review, to assess the state of goal-oriented process mining. The review highlights that the use of process mining in association with goals does not yet have a coherent line of research, whereas intention mining (where goal models are mined) shows a meaningful trace of research: Process Mining, Process Discovery, Conformance Checking, Event Log. |
| S Kouhestani, M Nik-Bakht - Automation in Construction, 2020 | Aims to enable BIM to capture digital footprints of project actors and create event logs for design authoring phase of building projects by using files in IFC (Industry Foundation Classes) format, archived during the design process: Building Information Modeling, Business Processes Management, Data Mining, Process Mining, BIM Management, BIM Execution Planning. |

| | |
|---|--|
| J Bicknell, W Krebs ,2020 | Describes some of national security implications and future research needs. Deliberate activities which sustain businesses and government agencies; employees integrate themselves into defined organizational processes: Process Mining, Information Warfare, Critical Infrastructure, Organization Modelling. |
| GB Pereira, EAP Santos, MMC Maceno ,2020 | Develops a methodology for the application of process mining in healthcare entitled Process Mining Project Methodology in Healthcare (PM2HC). Process mining project methodology in healthcare via a case study in a tertiary hospital: Process Mining, Tertiary School Hospital, Healthcare, Healthcare Management. |
| R Andrews et al.,2020 | Presents RDB2Log, a quality-aware, semi-automated approach for extracting event logs from relational data and shows that RDB2Log is understandable, of relevance in current research, and supports process mining in practice. : Process Mining, Data Quality, Event Log, Log Extraction. |
| S. Kedem-Yemini 2020 | This paper presents a methodological framework for a multi-faceted analysis of real-life event logs based on PM and the usefulness of its techniques, combined with traditional IE&M methods. |
| E. Ruschel et al. 2020 | This paper applies process mining techniques in developing a probabilistic model in Bayesian Networks integrated to predictive models. |
| D. Aloini et al. 2020 | This paper investigates the role of process coordination dynamics and information exchanges in maritime logistics. |
| M. Harl et al. 2020 | The main contribution of this paper is a technique that makes a prediction more explainable by visualising how much the different activities included in a process impacted the prediction. |
| JW Bicknell, WG Krebs ,2021 | Presents a future effort which strings together best of breed techniques into a composite classification algorithm in order to improve continually the discovery of malicious accounts, understand cross-platform weaponized botnet dynamics, and model adversarial information warfare campaigns recursively: Process mining, Information Warfare, Cognitive Security, Social Media, Misinformation, Reflexive Control. |
| BD Martino, LC Cante ,2021 | Identifies and analyses the 'outlier' processes that has been developed and detect characteristics which could justify delays in the processes' completion.: Process Mining, Data Model Enrichment, Outlier Analysis, Graph-based Techniques. |
| F Zerbato, P Soffer, B Weber ,2021 | Reports the results of an empirical study investigating exploration practices in process mining. The initial phases of process mining projects often include exploration activities aimed to familiarize with the data and understand the process: Process Mining, Empirical Study, Data Exploration. |
| Negin Maddah, Emad Roghanian ,2021 | Proposes a comprehensive framework evaluating the performance of business units of an organization with a process perspective, identifying the most influential performance indicators, enabling managers to make more informed decisions based on data recording every day in their operational information systems: Performance Management, Process Mining, Data Analysis, Business Process Management, Supply Chain Management. |
| AF Nogueira, M Zenha-Rela ,2021 | Shows how Apache Kafka pipelines can be used to support the integration and normalization of the event logs from multiple sources into data streams that feed the process mining algorithms in real-time.: Process Mining, Kafka Streams, XES, Process Monitoring, Observability, Continuous Integration, Continuous Delivery, CI/CD, Software Engineering. |
| Van Wunnik, Lucas Philippe, Volling, Thomas ,2021 | Process Mining towards maturity in Industry 4.0: Companies are aware about the benefits of the Industry 4.0 and try to achieve them: Technological Innovations, Computer Systems, Artificial Intelligence, Engineering Applications. |
| P Zerbino, A Stefanini, D Aloinia, 2021 | Reviews management-orientated literature on Process Mining and Business Management to assess the state of the art and paves the way for further research: Process Mining, Business Intelligence and Analytics, Business Process Management, Industry 4.0, Machine Learning, Data Science. |
| R. Lorenz et al.2021 | This paper proposes a data-driven, procedure to improve productivity in make-to-stock manufacturing. |
| P. Grajewski et al. 2021 | This study investigates the operational efficiency and effectiveness of the regulated automotive after-sales repair processes in Poland. |
| R. Hicham et al. 2021 | This study proposes a distributed implementation, based on Spark framework, of the alpha and heuristic algorithms to support efficient scalable process discovery for big process data. |
| D. Aloini et al. 2021 | The purpose of the research is to conduct an exploratory investigation of the material handling activities of an Italian logistics hub. |
| BA. Lameijer et al. 2021 | The purpose of this research is to develop a better understanding of the hurdles in implementing Lean Six Sigma (LSS) for operational excellence in digital emerging technology companies. |

Πίνακας 1. Βιβλιογραφική Έρευνα Εξόρυξης Διαδικασιών (2017-2021).

Η βιβλιογραφική έρευνα αποκάλυψε μια σειρά ερευνητικών ερωτημάτων:

ΕΕ1: Ποια είναι η σχέση μεταξύ Εξόρυξης Διαδικασιών και Κοστολόγησης

Πόρων;

ΕΕ2: Ποιοι είναι οι οργανωτικοί πόροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην

Εξόρυξη Διαδικασιών;

ΕΕ3: Πώς μπορούν να υπολογιστούν οι μετρήσεις της μέτρησης απόδοσης

μέσω των αρχείων καταγραφής συμβάντων Εξόρυξης Διεργασιών;

ΕΕ4: Ποια είναι η σύνδεση μεταξύ Εξόρυξης Διαδικασιών και Συνεχούς Βελτίωσης;

ΕΕ5: Από τι πρέπει να αποτελείται η αξιολόγηση ωριμότητας Εξόρυξης Διαδικασίας;

ΕΕ6: Ποιος είναι ο ρόλος του Ανθρώπινου Δυναμικού στην Εξόρυξη Διαδικασιών;

6. Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας στην Εφαρμογή της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Σύμφωνα με τους M. Arial et al. (2017) αυτή η μελέτη είναι σημαντική για τη στρατηγική επειδή παρέχει μια αρχική αξιολόγηση της κατάστασης της τέχνης στον ερευνητικό τομέα της κατανομής Ανθρώπινου Δυναμικού στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών και στην Εξόρυξη Διαδικασιών. Η στρατηγική παίζει επίσης σημαντικό ρόλο για τον F. Mannhardt (2018), καθώς μέσω της μελέτης του χρησιμοποιεί τέτοια δεδομένα εκτέλεσης διεργασιών για να αποκτήσει γνώσεις σχετικά με την πραγματική εκτέλεση των διαδικασιών. Η στρατηγική εμφανίζεται επίσης στο άρθρο των C. Alvarez et al. (2018) επειδή αυτή η μελέτη επιτρέπει την ανακάλυψη μοντέλων αλληλεπίδρασης ρόλων μέσω της χρήσης κλινικών δεδομένων και τεχνικών Εξόρυξης Διεργασιών και τα αποτελέσματα δείχνουν έναν χρήσιμο τρόπο παροχής σχετικών γνώσεων σχετικά με πώς συνεργάζονται οι επαγγελματίες υγείας, αποκαλύπτοντας ευκαιρίες για βελτίωση της διαδικασίας.

Οι S. Srivastava et al. (2019) υιοθέτησαν ένα μοντέλο εξουσιοδότησης προκειμένου να υποστηρίξει τις οκτώ στρατηγικές σχεδιασμού απορρήτου για

αρχεία καταγραφής συμβάντων. Αυτή η αρχιτεκτονική συστήματος περιέχει μια πύλη πληροφοριών, μια μηχανή συλλογής δεδομένων και μια μηχανή υποχρεώσεων. Το Privacy-by-design θα πρέπει να είναι το πρότυπο. Βασιζόμενος σε αυτό, ο J. Michael et al. (2019) εξέτασε μια περίπτωση χρήσης Internet-of-Things για την κατασκευή και στόχευσε να σχεδιάσει ένα σύστημα που διατηρεί το απόρρητο για την Εξόρυξη Διαδικασιών. Για αυτό, υιοθέτησε ένα μοντέλο εξουσιοδότησης, προκειμένου να υποστηρίξει τις οκτώ στρατηγικές σχεδιασμού απορρήτου για αρχεία καταγραφής συμβάντων.

Οι J. Bicknell et al. (2020), παρουσίασαν δεδομένα που προέρχονται από το μοντέλο της διαδικασίας που διασαφηνίζουν τις εσωτερικές λειτουργίες και συμβάλλουν στην αυτοματοποιημένη επίγνωση της κατάστασης των δυναμικά εξελισσόμενων γεγονότων. Οι επιπτώσεις στην ασφάλεια και οι μελλοντικές ερευνητικές ανάγκες περιγράφονται για την καλύτερη στρατηγική. Επιπλέον, η Εξόρυξη Διαδικασιών, όπως και με κάθε μορφή ανάλυσης δεδομένων, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ποιότητα των δεδομένων εισόδου για τη δημιουργία ακριβών και αξιόπιστων αποτελεσμάτων. Ένα κατάλληλο αρχείο καταγραφής συμβάντων απαιτεί σχεδόν πάντα χρονοβόρα, χειροκίνητη προ επεξεργασία για την εξαγωγή συμβάντων από δεδομένα πηγής, με την ποιότητα των δεδομένων να εξαρτάται από τις γνώσεις και τις δεξιότητες στον τομέα του αναλυτή. (R. Andrews et al. 2020).

Οι F. Zerbato et al. (2021) ανέφεραν ότι οι αναλυτές ακολουθούν διαφορετικά πρότυπα συμπεριφοράς όταν εξερευνούν αρχεία καταγραφής συμβάντων και εφαρμόζουν διάφορες στρατηγικές για να κατανοήσουν τα δεδομένα και να αποκτήσουν νέες ιδέες. Τα αποτελέσματα επισημαίνουν την ανάγκη για βαθύτερη κατανόηση των πρακτικών Εξόρυξης Διεργασιών και ενημερώνουν

τις μελλοντικές κατευθύνσεις έρευνας για την καλύτερη υποστήριξη των αναλυτών διαδικασιών και την επεξήγηση των γνωστικών διεργασιών που διέπουν την ανάλυση.

Οι Negin Maddah et al. (2021) πρότειναν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο αξιολόγησης της απόδοσης των επιχειρηματικών μονάδων ενός οργανισμού με προοπτική διαδικασία, εντοπίζοντας τους πιο σημαντικούς δείκτες απόδοσης, επιτρέποντας στους διευθυντές να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις με βάση την καταγραφή δεδομένων κάθε μέρα στις επιχειρησιακές τους πληροφορίες συστήματα. Οι συνθήκες ανταγωνισμού ανάγκασαν τους φορείς λήψης αποφάσεων των οργανισμών να διαχειρίζονται πλήρως τις μονάδες τους από κορυφαίους προμηθευτές έως τελικούς χρήστες και να χρησιμοποιούν στρατηγικά και επιχειρησιακά εργαλεία για να βελτιώσουν τη συνολική τους απόδοση.

Επιπλέον στον πίνακα 2 παρουσιάζουμε την εμφάνιση των Κρίσιμων Παραγόντων Επιτυχίας ανά αναφορά καθώς και τις αναφορές των οποίων οι συγγραφείς προτείνουν ταξινόμηση των Κρίσιμων Παραγόντων Επιτυχίας σε κατηγορίες.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S Kouhestani, M Nik-Bakht - Automation in Construction, 2020 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| J Bicknell, W Krebs 2020 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | |
| GB Pereira, EAP Santos, MMC Maceno 2020 | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| R Andrews, CGJ van Dun, MT Wynn, W Kratsch ,2020 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| S. Kedem-Yemini 2020 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| E. Ruschel et al. 2020 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| D. Aloini et al. 2020 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| M. Harl et al. 2020 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| JW Bicknell, WG Krebs 2021 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| BD Martino, LC Cante 2021 | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| F Zerbato, P Soffer, B Weber ,2021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Negin Maddah, Emad Roghanian ,2021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| AF Nogueira, M Zenha-Rela ,2021 | | | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Van Wunnik, Lucas Philippe, Volling, Thomas ,2021 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| P Zerbino, A Stefanini, D Aloinia, 2021 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| R. Lorenz et al.2021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| P. Grajewski et al.2021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| R. Hicham et al. 2021 | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| D. Aloini et al. 2021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| BA. Lameijer et al. 2021 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Πίνακας 2. Πίνακας Βιβλιογραφικής Έρευνας: Προοπτικές Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών και Κρίσιμοι Παράγοντες Επιτυχίας.

7. Προτεινόμενο Μοντέλο Αξιολόγησης Εφαρμογής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών

Παρουσιάσαμε τον πίνακα 3, όπου έχουμε κατηγοριοποιήσει κάθε αναφορά με βάση το μοντέλο σε κάθε κατηγορία:

| | Organizational structure | Job Descriptions | Processes | Managerial Systems |
|-------------------------|---|--|--|--|
| Strategy | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,60,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,60,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,60,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| Customer | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,30,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,85,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,30,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,85,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,11,12,13,15,17,23,25,26,32,38,43,46,47,53,56,61,65,67,68,70,72,73,77,79,80,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,40,43,46,47,50,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| Process | 3,4,7,9,10,12,13,15,17,22,23,25,32,34,38,43,46,47,51,52,53,56,57,61,64,65,68,69,70,72,74,75,77,78,79,81,83,84,85,87,88,91,93,94,97,99,101,104,106,109,113,115,117,119,120,122,124,125,136,138,139,140 | 4,7,9,10,12,13,15,17,22,23,25,32,34,38,39,43,46,47,51,52,53,56,57,61,64,65,68,69,70,72,74,75,77,78,79,81,83,84,85,87,88,91,93,94,97,99,101,104,106,109,113,115,117,119,120,122,124,125,136,138,139,140 | 4,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,22,23,24,25,26,27,32,35,37,38,39,41,42,43,44,46,47,48,52,53,56,57,58,59,61,62,63,65,67,68,70,71,72,73,74,75,76,77,79,80,81,82,84,86,87,88,89,90,91,93,96,97,98,99,101,103,104,106,108,109,110,111,113,115,116,117,118,119,120,121,122,124,125,126,127,128,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142 | 4,9,19,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,50,53,55,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,94,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,142 |
| People | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,51,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,51,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,14,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| leadership | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| Performance measurement | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,29,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,29,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,19,23,25,29,32,37,38,41,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,107,109,113,115,120,122,124,125,135,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| Change Management | 3,4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |

| | | | | |
|----------------------------------|--|--|---|--|
| Continuous Improvement | 1,2,4,9,10,12,13,15,17,22,23,25,29,32,34,36,38,43,45,46,47,49,51,52,53,54,56,57,60,61,64,65,66,68,69,70,72,73,74,75,77,78,79,81,83,84,85,87,88,91,92,93,94,97,99,100,101,104,105,106,109,112,113,115,117,119,120,122,124,125,136,138,139,140 | 1,2,4,9,10,12,13,15,17,22,23,25,29,32,34,36,38,39,43,45,46,47,49,51,52,53,54,56,57,60,61,64,65,66,68,69,70,72,73,74,75,76,77,78,79,81,83,84,85,87,88,91,92,93,94,97,99,100,101,104,105,106,109,112,113,115,116,117,118,119,120,122,124,125,136,138,139,140 | 4,6,7,9,10,12,13,15,16,17,18,21,22,23,24,25,26,27,29,32,37,38,39,41,42,43,44,45,46,47,52,53,56,57,58,59,61,62,63,65,68,70,71,72,74,75,77,79,80,81,82,84,86,87,88,89,90,91,93,95,96,97,98,99,101,103,104,105,106,108,109,110,111,112,113,115,117,119,120,121,122,124,125,126,127,128,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,40,43,46,47,50,53,55,56,60,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,94,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| Corporate Responsibility | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,51,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,51,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,8,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,73,77,79,84,86,88,91,97,99,101,104,106,107,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |
| Information Knowledge Management | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,28,32,38,43,46,47,53,56,61,65,66,68,70,72,77,79,84,85,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,28,32,38,39,43,46,47,53,56,61,65,66,68,70,72,77,79,84,85,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,14,15,17,23,25,32,38,39,43,46,47,53,56,58,61,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,107,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 | 4,9,10,12,13,15,17,23,25,32,38,43,46,47,53,56,65,68,70,72,77,79,84,88,91,97,99,101,104,106,109,113,115,120,122,124,125,136,139,140 |

Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτές οι 4 κατηγορίες, Οργανωτική Δομή, Περιγραφές Θέσεων Εργασίας, Διαδικασίες και Διευθυντικά Συστήματα είναι τα 4 βασικά στοιχεία της Αξιολόγησης Υλοποίησης.

7.1 Οργανωτική Δομή και Διαδικασίες

Πολλοί οργανισμοί αντιμετωπίζουν πλέον ένα περίπλοκο και δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον λόγω της παγκοσμιοποίησης, των συχνά μεταβαλλόμενων αγορών και του πιο έντονου ανταγωνισμού. Ως εκ τούτου, οι οργανισμοί πρέπει να αλλάζουν συνεχώς τις επιχειρηματικές τους διαδικασίες και την οργανωτική δομή τους, ευθυγραμμίζοντάς τες με τη στρατηγική και το

επιχειρηματικό τους μοντέλο, έτσι ώστε να προσαρμόζονται σε αυτά τα περιβάλλοντα ενεργοποίησης.

Υπήρξε ένα αξιοσημείωτο ποσοστό αποτυχίας, αυξημένο κατά 70%, σε περιπτώσεις όπου οι οργανισμοί εφαρμόζουν τεχνικές Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών ή Καινοτομίας Διαδικασιών (R. Gardner, 2004), επειδή οι επιχειρηματικές διαδικασίες έχουν εξεταστεί ανεξάρτητα (C. K. Chen and C. H. Tsai, 2008; C. Shin and J. Park, 2019) χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η οργανωτική δομή, παρόλο που είναι σημαντικός παράγοντας κατά την εκτέλεση της διαδικασίας και επηρεάζει την απόδοση (T. H. Davenport, 2003; S. N. Hearn and I. Choi, 2013, R. Gardner, 2004 C. K. Chen and C. H. Tsai, 2008· R. L. Daft, 2004· M. Hammer and S. Stanton, 1999· F. D. Harvey, 1995· D. Marchand and M. Stanford, 1995· H. Smith and P. Fingar, 20).

Ωστόσο, οι περισσότερες έρευνες περιλάμβαναν ανθρώπινους πόρους και οργανωτική δομή παράλληλα με τις διαδικασίες (G. Park et al, 2017; A. Polyvany et al, 2017; A. Vera-Baquero et al, 2013; W. Liu et al, 2017).

Άλλες προσπάθειες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η παραγωγή οργανωτικών πληροφοριών από αρχεία καταγραφής συμβάντων – διεργασιών ήταν ανεπαρκής, λόγω έλλειψης επιχειρηματικής διαδικασίας και οργανωτικής δομής που υποστηρίζει την ολοκληρωμένη ανάλυση ταυτόχρονα (W. Van Der Aalst, 2011; W. Zhao and X. Zhao, 2014; B. Lee et al, 2018).

Οι περισσότερες υπάρχουσες προσεγγίσεις δεν ενσωματώνουν μοντέλα δεδομένων για την ταυτόχρονη ανάλυση των δύο παραπάνω (G. Park et al, 2017), ενώ οι υπάρχουσες προσομοιώσεις διαδικασιών δεν υποστηρίζουν οργανωτικές δομές (C. K. Chen and C. H. Tsai, 2008; R. L. Daft, 2004; M.

Hammer and S. Stanton, 1999· J. Becker et al, 2013· N. Russel et al, 2005· J. Barjis and A. Verbraeck, 2010· J. Januszczak and G. Hook., 2011).

Οι υπάρχουσες εργασίες Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών και Καινοτομίας Διαδικασιών καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι για να επιτευχθούν τα αναμενόμενα αποτελέσματα, οι διαδικασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται σε συνάφεια με τις επιδόσεις των οργανωτικών δομών (T. H. Davenport, 2003; S. N. Hearn and I. Choi, 2013, R. Gardner, 2004· C. K. Chen and C. H. Tsai, 2008· R. L. Daft, 2004· M. Hammer and S. Stanton, 1999· F. D. Harvey, 1995· D. Marchand and M. Stanford, 1995).

Ενώ ορισμένες έρευνες έχουν εξετάσει τις οργανωτικές δομές, χρησιμοποίησαν περιορισμένες μεταβλητές σχετικά με τον αριθμό των εργαζομένων και τα καθήκοντά τους (C. K. Chen and C. H. Tsai, 2008; A. Greasley, 2006; G. Zülch and T. Grobel, 1996; A. Rozinat et al. , 2009). Από την άλλη πλευρά, προκειμένου να ξεπεραστούν προβλήματα στις υπάρχουσες διεργασίες, η μοντελοποίηση συμβάντων διεργασιών, η εξόρυξη διεργασιών και οι τεχνικές ανάλυσης διεργασιών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά (W. Van Der Aalst, 2011; J. Vom Brocke and M. Rosemann, 2010). Αντιμετωπίζοντας το ζήτημα της έρευνας του παρόντος να μην λαμβάνεται υπόψη η οργανωτική δομή στην ανάλυση (S. Sark et al, 2018), που οδηγεί σε αδυναμία βελτίωσης της συνολικής απόδοσης, εισήχθη το μοντέλο POFI (Hearn and Choi, 2013). Το μοντέλο λαμβάνει υπόψη τόσο τον κάθετο όσο και τον οριζόντιο συντονισμό μεταξύ των τμημάτων και έχει επαρκή αποτελέσματα, ωστόσο δεν λαμβάνει υπόψη τη διαθεσιμότητα και την ικανότητα εργασίας κάθε πόρου.

Πρόσφατα, αρχεία καταγραφής συμβάντων, όπως αρχεία καταγραφής συναλλαγών, ίχνη ελέγχου κ.λπ. παράγονται από πληροφοριακά συστήματα όπως ERP, CRM, Προηγμένες Λύσεις Επιχειρηματικών Διαδικασιών, παρέχοντας δεδομένα σχετικά με τις επιχειρηματικές διαδικασίες (Sakr et al, 2018; Gao, 2013; W. van der Aalst and E. Damiani, 2015, Fosso and Mishra, 2017), ενώ η Εξόρυξη Διεργασιών θεωρείται απαραίτητη για την ανάλυση οργανισμών (W. Van Der Aalst, 2011· Vera et al, 2013· Zhao and Zhao, 2014). Επιπλέον, παρόλο που η ανάλυση μεγάλων δεδομένων φαινόταν πολλά υποσχόμενη για τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών, η οργανωτική δομή δεν ελήφθη υπόψη (Polynnyany et al, 2017; Vera et al, 2013, Vera et al, 2015) ή ήταν ελάχιστη λόγω περιορισμένων αρχείων καταγραφής διαδικασιών (Zhao and Zhao, 2014· Song and van der Aalst, 2008· van der Aalst et al, 2005). Επιπλέον, δεν έχει γίνει ούτε ορισμός των μονάδων του οργανισμού ούτε αξιολόγηση για τον αντίκτυπό τους στις επιχειρηματικές διαδικασίες (R. Sellamiet al, 2012, Nam et al, 2018; Bento and Garotti, 2019; Rakthaiet al, 2019).

Έχουν γίνει ορισμένες προσπάθειες βελτίωσης προηγούμενων μελετών. Έτσι, ο αντίκτυπος των οργανωτικών πόρων στη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών έχει μελετηθεί (Russel et al, 2005), επιχειρήθηκε η γεφύρωση του χάσματος μεταξύ του Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών και της οργανωτικής αναδιάρθρωσης – αλλαγή (σύστημα P.R.O.C.E.S.S.) (Cheng and Chai, 2008) και τα μεγάλα δεδομένα ενσωματώθηκαν στο πλαίσιο μοντελοποίησης (Park et al, 2017).

Κάποιοι εξέτασαν το κόστος για τη μεταφορά εργασιών από την οργανωτική δομή στις επιχειρηματικές διαδικασίες (Hearn and Choi, 2013), ενώ άλλοι

πρότειναν ένα μοντέλο προσομοίωσης λαμβάνοντας υπόψη τη μεταφορά εργασιών κατά την εκτέλεση της διαδικασίας (Lee et al, 2015). Ωστόσο, και οι δύο έρευνες απέκλεισαν τα χαρακτηριστικά του Ανθρώπινου Δυναμικού της διαθεσιμότητας της πηγής και της ικανότητας εργασίας, καθώς και τον επανασχεδιασμό της διαδικασίας και της δομής συνολικά. Αυτή η μεταγενέστερη έλλειψη προσοχής και ολοκληρωμένης, σε βάθος, κατανόησης, υπονομεύει την αποτελεσματικότητα των μελετών που χρησιμοποιούν προσομοίωση για την πρόβλεψη του αποτελέσματος του επανασχεδιασμού της διαδικασίας (Barjis and Verbraeck, 2010· van der Aalst and Damiani, 2015· Lee et al, 2015· Greasley, 2003, Gregoriades and Sutcliffe, 2008· Heinrich et al, 2017· Van der Aalst, 2010) και εκείνων που προσομοιώνουν επανασχεδιασμένες διαδικασίες προκειμένου να τις επικυρώσουν και να ανιχνεύσουν πιθανές δυσλειτουργίες (Chen and Tsai, 2008· Barjis and Verbraeck, 2010, Hook, 2011, Gregoriades and Sutcliffe, 2008, Giaglis et al, 1999).

7.2 Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών και Οργανωτική Δομή

Δεδομένου ότι η χρήση της Εξόρυξης Διεργασιών σε οργανισμούς είναι ένα ευρύτατο πεδίο όπου οι ερευνητές αντιμετωπίζουν τα ζητήματα σε θεωρητική βάση, καθώς και σε περιπτώσεις πραγματικού κόσμου, θα πρέπει να υπάρχει διάκριση εάν η προσέγγιση προέρχεται από ακαδημαϊκή ή επαγγελματική έκθεση.

Όσον αφορά την ακαδημαϊκή βιβλιογραφία για τη χρήση της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σε οργανισμούς, υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες:

(i) έρευνα σχετικά με τη γενική εφαρμογή της Εξόρυξης Διεργασιών σε οργανισμούς, (ii) μελέτες περίπτωσης Εξόρυξης Διεργασιών και (III) αξιολόγηση εργαλείων Εξόρυξης Διεργασιών, σύγκριση και επιλογή.

Στην πρώτη κατηγορία, όπου η χρήση της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σε οργανισμούς χωρίς να χρησιμοποιείται μια συγκεκριμένη περίπτωση ως αρχική, συλλέγονται δεδομένα με μεθόδους όπως ερωτηματικά, συνεντεύξεις ή από μια ομάδα εστίασης, προκειμένου να εξεταστεί η οργανωτική δομή και οι μηχανισμοί στο υπόβαθρο της Εξόρυξης Διεργασιών.

Πρώιμες μελέτες (Claes and Poels, 2013) αποκάλυψαν ορισμένα πλεονεκτήματα της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών, όπως η αντικειμενικότητα και η ταχύτητα στην παραγωγή αποτελεσμάτων, καθώς και ορισμένα μειονεκτήματα εκείνη τη στιγμή, όπως περιορισμένη ποιότητα και πρόσβαση δεδομένων, κόστος προετοιμασίας δεδομένων για ανάλυση, προβλήματα ερευνητική καθοδήγηση και διαίσθηση, και πάνω απ' όλα, ανικανότητα πλήρους κατανόησης του αποτελέσματος. Έρευνα σχετικά με τη σύγχρονη βιβλιογραφική ανασκόπηση και συνεντεύξεις με στελέχη οργανισμών, οδήγησε στον εντοπισμό έξι παραγόντων επιτυχίας (υποστήριξη διαχείρισης, διαχείριση έργου, τεχνογνωσία τομέα, τεχνικές δεξιότητες Εξόρυξης Διεργασιών, επίπεδο δομής στην προσέγγιση Εξόρυξης Διεργασιών και ποιότητα ακατέργαστων δεδομένων) της υλοποίησης Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών. (Mans et al., 2013).

Πιο πρόσφατα, με την έρευνα των δυνατοτήτων της υιοθέτησης Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σε οργανισμούς, υπήρξαν προτάσεις ότι η υιοθέτηση Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών διέπεται από την ικανότητα παραγωγής

ενεργών γνώσεων, υποστήριξης της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων, κατανόησης των οφελών και ενσωμάτωσης εκπαίδευσης Εξόρυξης Διεργασιών, ενώ η ποιότητα των δεδομένων εξακολουθούσαν να προκύπτουν ζητήματα καθώς και η απουσία ενσωμάτωσης της οργανωτικής δομής στις διαδικασίες της Εξόρυξης Διεργασιών και αντίστροφα και η ασάφεια ως προς τους ρόλους και τις αρμοδιότητες στις πρωτοβουλίες Εξόρυξης Διεργασιών, που οδηγεί σε προβλήματα συντονισμού. (Syed et al., 2020).

Επιπλέον, η έλλειψη ευθυγράμμισης των στόχων του έργου Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών με τη δομή και τη δηλωμένη στρατηγική του οργανισμού έχει παρατηρηθεί σε έρευνα που διεξήχθη σε 22 οργανισμούς, εκτός από τα αναδυόμενα ζητήματα στον ποσοτικό προσδιορισμό της επιχειρηματικής αξίας με την Εξόρυξη Διεργασιών, την επιλογή διαδικασιών, τη συλλογή δεδομένων και τη διαφάνεια (Grisold et al. , 2020· Mendling et al., 2020).

Όσον αφορά τις περιπτώσιολογικές μελέτες στην Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών, η προσέγγισή τους συνίσταται στην επικέντρωση στην εφαρμογή ήδη αναπτυγμένων τεχνικών και μεθόδων σε ένα συγκεκριμένο οργανωτικό πλαίσιο, με αποτέλεσμα την παραγωγή μιας εικόνας των διαδικασιών λόγω της βαθιάς ανάλυσης της οργανωτικής δομής.

Έτσι, έχει επισημανθεί ότι η παραγωγή χρησιμοποιήσιμων για αρχεία καταγραφής συμβάντων Εξόρυξης Διεργασιών είναι μια δύσκολη εργασία και, παρόλο που η πρόοδος στους αλγόριθμους Εξόρυξης Διεργασιών είναι αξιοσημείωτη, η πολυπλοκότητα της διαδικασίας υπερیشύει των ικανοτήτων τους, καθιστώντας τους ειδικούς πεδίου απαραίτητους για την παραγωγή

χρησιμοποιήσιμων αποτελεσμάτων και προτάσεων βελτίωσης (Andrews et al., 2020).

Επιπλέον, έχει ήδη δηλωθεί ότι εάν τα δεδομένα διασπείρονται σε μεγάλο εύρος διαφορετικών συστημάτων ή διαδικασιών (εσωτερικών και/ή εξωτερικών), καθίσταται πιο δύσκολο να ενσωματωθούν σε μια εργασία Εξόρυξης Διεργασιών ενός οργανισμού με συγκεκριμένη δομή (Mahendrawathi et al., 2015).

Επιπλέον, μια πρόσφατη έρευνα σε διάφορους τομείς όπως η κατασκευή και τα χρηματοοικονομικά, απεικόνισε την ανάγκη μετριασμού από την εύρεση των ανεπαρκειών των διαδικασιών που περιέχονται ή προέρχονται από την οργανωτική δομή έως τη βελτίωση της διαδικασίας (Reinkemeyer, 2020).

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας των περιπτώσιολογικών μελετών Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών έχει παρουσιάσει την ανάγκη για δια συστημική και διοργανωτική Εξόρυξη Διεργασιών, όχι μόνο σε ένα σύστημα σε μια συγκεκριμένη οργανωτική δομή (Thiede et al., 2018), ενώ η στασιμότητα στο πόσο βαθιά αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών – συμπεριλαμβανομένης η έλλειψη ενσωμάτωσης της οργανωτικής δομής - εξακολουθεί να καθιστά τη βελτίωση της πραγματικής διαδικασίας με Εξόρυξη Διεργασιών ανεπαρκή και να χρειάζεται περισσότερη μεθοδολογική καθοδήγηση (Emamjome et al., 2019). Επιπλέον, οι επικεντρωμένες σε έναν τομέα ανασκοπήσεις βιβλιογραφίας παρέχουν βαθιές γνώσεις για τις διαδικασίες που εμπλέκονται στη διαδικασία των οργανισμών, για παράδειγμα στην υγειονομική περίθαλψη (Rojas et al., 2016; Farid et al., 2019), την εκπαίδευση (Ghazal et al., 2017) ή εφοδιαστικές αλυσίδες

(Jokopowo et al., 2018), αλλά επικεντρώνονται σε μια συγκεκριμένη διαδικασία, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη την οργανωτική δομή σε πολλές περιπτώσεις και ενδιαφέρονται μόνο για μονοπάτια γεγονότων/δράσεων.

Στο τέλος, πολυάριθμες εργασίες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη, τη δοκιμή, την αξιολόγηση και την πρόταση εργαλείων Εξόρυξης Διεργασιών, από τα πρώτα χρόνια της προηγούμενης δεκαετίας (Turner et al., 2012) όταν τα εργαλεία Εξόρυξης Διεργασιών αναπτύχθηκαν αρχικά, έως τα πιο πρόσφατα (Agostinelli et al. , 2019· Drakoulogkonas and Apostolou, 2021), όταν τα εργαλεία βελτιώνονται και εξελίσσονται, χρησιμοποιώντας καινοτόμες προσεγγίσεις μηχανικής μάθησης και τεχνικές τεχνητής τεχνολογίας. Παρά την ταχεία πρόοδο, επικεντρώνονται κυρίως στις τεχνικές πτυχές παρά στη χρηστικότητα των αποτελεσμάτων σχετικά με τη βελτίωση των διαδικασιών των οργανωτικών διαδικασιών.

Από την άλλη πλευρά, οι πιο πρόσφατες έρευνες επιχειρηματικών εκθέσεων προσεγγίζουν την Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών μέσα από το πρίσμα των εκτιμήσεών τους σχετικά με τις τάσεις της αγοράς (HSPI 2020), αναφέρουν ότι η Εξόρυξη Διεργασιών αυξάνει τη δια-οργανωτική διαφάνεια (Korlowitz, 2020) ή προσπαθεί να διακρίνει τους κύριους παράγοντες υιοθέτησης Εξόρυξης Διεργασιών, σε περιπτώσεις κοινής χρήσης (Kerremans et al., 2020) και αποκτούν βαθιά γνώση των προσδοκιών, των κρίσιμων παραγόντων επιτυχίας, των τομέων εφαρμογών ενώ η εφαρμογή Εξόρυξης Διεργασιών στον οργανισμό (Galic and Wolf, 2021).

7.3 Αναγκαιότητα ενσωμάτωσης Οργανωτικής Δομής σε εργασίες εφαρμογών Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών

Η αναγκαιότητα ενσωμάτωσης της οργανωτικής δομής στις εργασίες εφαρμογής Εξόρυξης Διεργασιών έχει τις ρίζες της σε αρκετά πρώιμη έρευνα για τον προσανατολισμό της οργανωτικής διαδικασίας (Davenport and Short, 1990; Hammer and Stanton, 1999) και στις πιο πρόσφατες που αναφέρονται στη διαδικασία επίγνωσης των εργαζομένων (προσωπική απόδοση ρουτίνας , προσωπική εργασία ενσωματωμένη στη συνολική διαδικασία και σύνδεση των προσωπικών ενεργειών με εσωτερικούς και εξωτερικούς ενδιαφερόμενους φορείς (Leyer et al., 2018).

Ως εκ τούτου, η οργανωτική δομή θεωρείται κρίσιμη προϋπόθεση για τους οργανισμούς να μετατοπίσουν την εστίασή τους από τη διαχείριση και τη βελτιστοποίηση λειτουργιών στην ολοκληρωμένη βελτιστοποίηση διαδικασιών πέρα από τα όρια της διαδικασίας και των τμημάτων (Dumas et al., 2018).

Ουσιαστικά, οι επιχειρηματικές διαδικασίες που συμβαίνουν μπορούν να διαχειρίζονται βελτιστοποιώντας τις διαδικασίες που εκτελούνται μέσα σε τμήματα και μικρές ομάδες εργασίας (Davenport και Short, 1990). Επιπλέον, οι Davenport και Short (1990) δήλωσαν ότι οι οργανισμοί που επικεντρώνονται στον προσανατολισμό της διαχείρισης διαδικασιών προς διεργασίες που εκτελούνται εντός του οργανισμού, θα πρέπει να εξελιχθούν σε βελτιστοποίηση διεργασιών σε λειτουργικές ή τμηματικές μονάδες και, κατά συνέπεια, να επιτύχουν έναν προσανατολισμό προς διεργασίες από άκρο σε άκρο. (Dumas et al., 2018).

Συνολικά, σε μια περίοδο σχεδόν είκοσι ετών, η επίγνωση της οργανωτικής δομής και η ενσωμάτωση στη διαχείριση διεργασιών, όσο ο προσανατολισμός

της διαδικασίας, οδηγούν στη βελτιστοποίηση της διαλειτουργικότητας της διαδικασίας (Davenport and Short, 1990; Dumas et al., 2018).

Επιπλέον, ήταν σαφές από την πρώιμη παραγωγή βιβλιογραφίας για οργανωτικές δομές προσανατολισμένες στη διαδικασία ότι, προκειμένου να καθοριστούν και να εφαρμοστούν οργανωτικές αλλαγές, η βαθιά γνώση του τοπίου της διαδικασίας με όλες τις παραλλαγές και τις αλληλεπιδράσεις θα μπορούσε να είναι απαραίτητη (Kohlbacher, 2010), ενώ το αρχικό βήμα προς τον προσανατολισμό της διαδικασίας θα πρέπει να κοιτάζει προς τα μέσα/εσωτερικά (Kohlbacher and Gruenwald, 2011), η οποία έχει εμπλουτιστεί πρόσφατα με έρευνα που λαμβάνει υπόψη τους ρόλους των εργαζομένων (Christiansson και Rentzhog, 2019; Danilova, 2019) και τον πολιτισμό (van Assen, 2018).

Ωστόσο, η προσπάθεια παραγωγής ολοκληρωμένων αποτελεσμάτων Εξόρυξης Διαδικασιών, χρήσιμων για τη διοίκηση στη διαμόρφωση της στρατηγικής για συνεχή βελτίωση της ποιότητας, χωρίς ενσωμάτωση δεδομένων και διαδικασιών που προέρχονται απευθείας από την οργανωτική δομή, θα μπορούσε να γίνει πρόκληση.

Αρχικά, επειδή η δημιουργία της απαραίτητης διαφάνειας στις επιχειρηματικές διαδικασίες είναι δύσκολη, καθώς οι διαδικασίες και οι ενέργειες συχνά δεν ονομάζονται, η ποσότητα των διαδικασιών και οι παραλλαγές είναι άγνωστη, οι διαδικασίες δεν τεκμηριώνονται σε χάρτες ή γραφήματα, τα όρια της διαδικασίας δεν είναι σαφώς καθορισμένα και η γνώση της διαδικασίας είναι πολύ κατακερματισμένη σε ολόκληρο τον οργανισμό (Corallo et al., 2010; Kohlbacher and Gruenwald, 2011).

Επιπλέον, για την αποτελεσματική αναγνώριση και επικοινωνία των επιχειρηματικών διαδικασιών, οι εργαζόμενοι απαιτούν μια κοινή κατανόηση της διαδικασίας (Christiansson και Rentzhog, 2019), η οποία θα μπορούσε να προκύψει μόνο από την οργανωτική δομή.

Επιπλέον, η ανακάλυψη ενός κοινωνικού δικτύου οργανισμών μέσω Εξόρυξης Διεργασιών και η δημιουργία μιας κοινής κατανόησης της διαδικασίας χωρίς την οργανωτική δομή είναι δύσκολη καθώς οι εργαζόμενοι βασίζονται στις ατομικές αντιλήψεις τους για τις διαδικασίες (υποκειμενικότητα) και μπορεί να μην έχουν μια κοινή γλώσσα για να αναφέρονται σε διαδικασίες και δραστηριότητες (Dumas et al. , 2018· McCormack and Rauseo, 2005).

Παραδοσιακά, οι μέθοδοι ανακάλυψης διαδικασιών που βασίζονται σε συνέντευξη και σε εργαστήριο που βασίζονται σε ειδικούς της διαδικασίας που αντλούν και συλλαμβάνουν τη γνώση διαδικασίας από ειδικούς του τομέα (Dumas et al., 2018) μπορεί να παρέχουν πλούσιες πληροφορίες και το περιβάλλον για την ανάπτυξη μιας κοινής κατανόησης της διαδικασίας, αλλά είναι χρονοβόρα και βασίζονται στη συχνά περιορισμένη ικανότητα των ειδικών του τομέα να ανακαλούν το σύνολο των εργασιακών τους ρουτινών (Rosemann, 2006· Seethamraju και Marjanovic, 2009).

Επομένως, όταν οι προσεγγίσεις συμπληρώνονται από μεθόδους ανακάλυψης διεργασιών που βασίζονται σε στοιχεία, όπως η ανάλυση της τεκμηρίωσης της υπάρχουσας διαδικασίας ή η παρατήρηση των χειριστών της διαδικασίας (Dumas et al., 2018), βασίζονται σε υποκειμενικές αντιλήψεις για μια διαδικασία.

Τα μοντέλα διαδικασίας που προκύπτουν μπορεί να παραμορφωθούν ώστε να είναι ημιτελή, ξεπερασμένα ή να αντικατοπτρίζουν την άποψη της διαδικασίας μεμονωμένων ειδικών (Malinova and Mendling, 2018) που είναι συνήθως πολύ ενημερωμένοι σχετικά με τις δικές τους εργασίες, αλλά δεν κατανοούν το συνολικό πλαίσιο της διαδικασίας στο οποίο είναι ενσωματωμένοι (Dumas et al., 2018· McCormack and Rauseo, 2005).

Κατά συνέπεια, η δημιουργία και η επικοινωνία διαφάνειας σε διαλειτουργικές και δια-οργανωσιακές διαδικασίες εξακολουθεί να θεωρείται πρόκληση (Corallo et al., 2010· Leyer et al., 2018). Με την εμφάνιση αυτοματοποιημένων τεχνικών ανακάλυψης διαδικασιών που βασίζονται σε στοιχεία, όπως η Εξόρυξη Διεργασιών αρχείων καταγραφής συμβάντων με την ενσωμάτωση δεδομένων οργανωτικής δομής, εμφανίζεται η ευκαιρία να δημιουργηθούν αποτελέσματα οργανωτικής διαδικασίας που δεν εξαρτώνται πλέον από μεμονωμένες αντιλήψεις (Mendling et al., 2020).

Ούτε ο ρόλος, ούτε η ιεραρχία και οι καθιερωμένες άκαμπτές σχέσεις των ανώτερων σε βαθμό και των υφισταμένων τους θα μπορούσαν να εξορυχθούν ελλείψει της οργανωτικής δομής.

7.4 Θέματα εφαρμογής Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σχετικά με την Οργανωτική Δομή και τα Διευθυντικά Συστήματα

Είναι ευρέως αποδεκτό μεταξύ ακαδημαϊκών και επιχειρηματικών μελετητών, ότι η εφαρμογή της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σε οργανισμούς θα μπορούσε να είναι επωφελής σε ένα ευρύ φάσμα πτυχών (Jans et al., 2013), συμπεριλαμβανομένης της βαθιάς ανάλυσης των διαδικασιών και της

βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας (dos Santos Garcia et al., 2019), αλλά εξακολουθεί να υπάρχει έλλειψη αξιόπιστης και μετρήσιμης προστιθέμενης αξίας για τον οργανισμό, παρά ορισμένες πρόσφατες προσπάθειες εντοπισμού αυξημένων εσόδων και μειωμένου κόστους από συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας και χρήση μεγάλων δεδομένων (Trieu, 2017) και αυξημένη παραγωγικότητα και απόδοση της επιχείρησης από την εκμετάλλευση μεγάλων δεδομένων (Muller et al., 2018).

Ωστόσο, υπήρξαν αναφορές ότι οι πρωτοβουλίες Εξόρυξης Διεργασιών έχουν αντίκτυπο στο οργανωτικό επίπεδο και η οργανωτική κουλτούρα παίζει σημαντικό ρόλο στην εφαρμογή των εφαρμογών Εξόρυξης Διεργασιών, αφού οι Shollo και Galliers (2016) παρατήρησαν ότι η εφαρμογή ενός συστήματος επιχειρηματικής ευφυΐας οδηγεί σε μάθηση και αναδυόμενες πρακτικές ανταλλαγής γνώσεων σε ολόκληρο τον οργανισμό, ενώ άλλοι δήλωσαν ότι η ανάλυση μεγάλων δεδομένων έχει θετικό αντίκτυπο τόσο στη σταδιακή όσο και στη ριζική καινοτομία διαδικασίας (Mikalef and Korgstie, 2020). Τόσο η οργανωτική δομή όσο και οι παράγοντες κουλτούρας οδηγούν σε σχεδόν 70% αποτυχία υλοποίησης Εξόρυξης Διεργασιών (Olszak, 2016), ενώ οι έρευνες υποδηλώνουν ότι ένας οργανισμός πρέπει να διασφαλίσει ότι οι αξίες του ευθυγραμμίζονται με αυτήν την τεχνολογία προκειμένου να επιτύχει αντίκτυπο στις διαδικασίες χωρίς ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής. (Spiegel et al., 2017· Schmiedel et al., 2015· Štemberger et al., 2018) ή ότι η ενσωμάτωση Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών μπορεί να εισάγει ασυμφωνίες μεταξύ καθιερωμένων ρουτινών και διαδικασιών (Grisold et al., 2020a).

Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι η ακατέργαστη εφαρμογή νέας τεχνολογίας και εργαλείων, συμπεριλαμβανομένου της Εξόρυξης Διαδικασιών, οδηγεί σε σημαντικές και ακούσιες αλλαγές στους οργανισμούς (π.χ. Berente et al., 2016), ενώ η αύξηση της διαφάνειας μπορεί, ταυτόχρονα, να προκαλέσει τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις (Farjoun, 2010). Το τελευταίο επιχείρημα συνίσταται στην ταυτόχρονη ενθάρρυνση των προτύπων επικοινωνίας (Dittrich et al., 2016) και στον εσωτερικό συντονισμό μεταξύ των τμημάτων (Dionysiou and Tsoukas, 2013), 2013) και στην ενθάρρυνση της δυσπιστίας, της καχυποψίας και της αντίστασης μεταξύ των παραγόντων σε μια κατάσταση που γίνεται αντιληπτή σαν να είναι υπό συνεχή επιτήρηση (Ball, 2005). Οι Mendling et al. (2020) θεωρούν αυτές τις κρίσιμες πτυχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή της Εξόρυξης Διεργασιών σε οργανισμούς.

Επιπροσθέτως, ενώ η κατανόηση της τρέχουσας διαδικασίας κατάστασης είναι υποκειμενικά πολύ σημαντική κατά την εκτίμηση του παράγοντα κόστους-οφέλους της εφαρμογής βελτίωσης, τον εντοπισμό του προβλήματος και τον προσδιορισμό της διακύμανσης της διαδικασίας σε ολόκληρο τον οργανισμό, οι διευθυντές είτε παραλείπουν τη συγκεκριμένη ανάλυση είτε αφιερώνουν πολύ χρόνο σε αυτήν. Davenport και Spanyi, 2019). Οι ερευνητές επισημαίνουν επίσης ότι υπάρχουν ζητήματα όταν υπάρχει έλλειψη προτύπων επικοινωνίας μεταξύ των διαδικασιών και των συστημάτων πληροφοριών, που οδηγεί σε δεδομένα που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ουσιαστικούς τρόπους από τους διαχειριστές.

Η ανάγκη για μακροχρόνια και συνεχή χρήση της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών έχει επίσης αποτελέσει ένα ζήτημα σχετικά με το σχεδιασμό μιας

οργανωτικής δομής που θα μπορούσε να εκμεταλλευτεί την Εξόρυξη Διεργασιών στο μέγιστο. Ως εκ τούτου, προτείνεται να γίνει προσπάθεια ενσωμάτωσης ατόμων σε χαμηλότερο επίπεδο διοίκησης στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων (vom Brocke et al., 2014), ενώ παράλληλα εξετάζονται ορισμένες διαδικασίες που λειτουργούν πιο αποτελεσματικά από τις τυπικές (Mertens et al. , 2016) όσον αφορά τον λόγο και το πλαίσιο εμφάνισής τους (Grisold et al., 2020b), έτσι ώστε να ενισχυθούν οι προσπάθειες επανασχεδιασμού της διαδικασίας (Gros et al., 2019).

Στο τέλος, προέκυψε μια πρόσφατη διαμάχη σχετικά με τις πολιτικές συλλογής δεδομένων, όταν η ιδιοκτησία των δεδομένων θα πρέπει να έχει προηγουμένως διευκρινιστεί (Perreault, 2015), τα ζητήματα απορρήτου θα πρέπει να αντιμετωπίζονται (Liu et al., 2016, Mannhardt et al., 2018, Mannhardt et al. , 2019, Fahrenkrog-Petersen et al., 2019, Pika et al., 2020) και ο κανονισμός για την προστασία δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR) της ΕΕ είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό και την εφαρμογή μιας Διαδικασίας Εργασία Εξόρυξης / επανασχεδιασμού Διεργασιών.

7.5 Τύπος Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών μέσω Διαχείρισης Λειτουργιών

Η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαφορετικούς στόχους και να ομαδοποιηθεί σε τρεις τύπους Εξόρυξης Διεργασιών (Partington et al., 2015). Το πρώτο είναι η ανακάλυψη διαδικασίας, η οποία εξάγει το προσχέδιο μιας επιχειρηματικής διαδικασίας, που αναφέρεται

ως de facto μοντέλο, από ένα αρχείο καταγραφής συμβάντων. Το δεύτερο είναι η συμμόρφωση της διαδικασίας, αξιολογώντας την έκταση στην οποία το de facto μοντέλο συμμορφώνεται με ένα μοντέλο διαδικασίας αναφοράς, δηλαδή το μοντέλο de jure, το οποίο περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να εκτελεστεί η επιχειρηματική διαδικασία. Ο τρίτος τύπος είναι η βελτίωση της διαδικασίας η οποία, με βάση πρόσθετες πληροφορίες που περιέχονται στο αρχείο καταγραφής συμβάντων (π.χ. συχνότητες, χρονικές επιδόσεις), στοχεύει στην επέκταση ή τη βελτίωση ενός υπάρχοντος μοντέλου διαδικασίας για τη βελτίωση της προσαρμογής με το de facto μοντέλο. Αυτό επιτυγχάνεται αντιμετωπίζοντας τα σημεία συμφόρησης της διαδικασίας, τα αδιέξοδα ή τις συχνότητες ή τους χρόνους διεκπεραίωσης συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.

7.6 Διευθυντική εστίαση στη Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού

Για να διευκρινίσουμε το επίπεδο αφαίρεσης λήψης αποφάσεων που στοχεύουν να υποστηρίξουν οι συνεισφορές Εξόρυξης Διεργασιών, χρησιμοποιήσαμε το Τρίγωνο Διαχείρισης (Anthony, 1965), το οποίο ταξινομεί τον σχεδιασμό και τον έλεγχο λήψης αποφάσεων σε τρία ιεραρχικά επίπεδα: στρατηγικό, τακτικό, επιχειρησιακό. Η στρατηγική συμβολή αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία Εξόρυξης Διεργασιών μπορούν να βοηθήσουν στη λήψη μακροπρόθεσμων αποφάσεων σχετικά με τις στρατηγικές κατευθύνσεις της εταιρείας, για παράδειγμα διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, επανασχεδιασμό της οργανωτικής δομής ή κατανομή πολυετών πόρων. Οι τακτικές συνεισφορές αφορούν τον τρόπο με τον οποίο οι εφαρμογές Εξόρυξης Διεργασιών υποστηρίζουν τη μεσοπρόθεσμη λήψη αποφάσεων όπως για

παράδειγμα διακυμάνσεις στην εκμετάλλευση της παραγωγικής ικανότητας, συσσώρευση εποχιακών αποθεμάτων. Οι επιχειρησιακές συνεισφορές αφορούν τη λήψη βραχυπρόθεσμων αποφάσεων, για παράδειγμα τον προγραμματισμό ανθρώπινων πόρων, δηλαδή τον λειτουργικό έλεγχο για να διασφαλιστεί ότι τα καθήκοντα της διαδικασίας εκτελούνται αποτελεσματικά και αποδοτικά.

8. Τεχνικές και Εφαρμογές Εξόρυξης Διεργασιών

Η Εξόρυξη Διεργασιών είναι ένας αναπτυσσόμενος και πολλά υποσχόμενος τομέας μελέτης που επικεντρώνεται στην κατανόηση των διαδικασιών και στη συλλογή των πιο σημαντικών ευρημάτων κατά την πραγματική εκτέλεση παρά σε εκείνες τις μεθόδους που παρατηρούσαν μόνο εξιδανικευμένο μοντέλο διαδικασίας. Είναι δυνατόν να παρατηρήσουμε ότι τα πιο ενεργά ερευνητικά θέματα σχετίζονται με τους αλγόριθμους ανακάλυψης διεργασιών, ακολουθούμενα από έλεγχο συμμόρφωσης και βελτιώσεις αρχιτεκτονικής και εργαλείων. Στους τομείς εφαρμογών, τα τμήματα με σημαντικές περιπτώσιολογικές μελέτες είναι η υγειονομική περίθαλψη και ακολουθούν οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, η κατασκευή, η εκπαίδευση, τα οικονομικά και η εφοδιαστική.

Σήμερα, υπάρχουν καταχωρημένες εκδηλώσεις σε πολλές επιχειρηματικές διαδικασίες, εταιρικά συστήματα, συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου, ιατρικά συστήματα, καθημερινές δραστηριότητες, συσκευές IoT και κοινωνικά δίκτυα, μεταξύ άλλων. Αυτά τα γεγονότα προσφέρουν πολλές δυνατότητες απόκτησης γνώσεων για να κατανοήσουμε τι συμβαίνει de facto ή ποιοι είναι οι πιο

επιμελείς εταίροι. Αυτή η πρωτοβουλία οδηγεί στην περιοχή Εξόρυξης Διεργασιών που στοχεύει στην ανακάλυψη, τον έλεγχο και τη βελτίωση πραγματικών Επιχειρηματικών Διαδικασιών από συμβάντα που είναι διαθέσιμα σε πολλά συστήματα (van der Aalst, 2016). Ο παραδοσιακός σχεδιασμός Επιχειρηματικών Διαδικασιών ξεκινά από μια λεπτομερή προσέγγιση χαρτογράφησης που περιλαμβάνει πολλούς πόρους για τη δημιουργία ενός μοντέλου συναίνεσης με την πιο αναγνωρισμένη οπτική γωνία των συμμετεχόντων. Ως εναλλακτική λύση, η Εξόρυξη Διεργασιών προϋποθέτει ότι είναι δυνατό να αποκτηθεί ένα ουσιαστικό μοντέλο διεργασίας που το εξάγει από προσωρινά έγγραφα ή αρχεία καταγραφής συμβάντων που είναι άμεσα διαθέσιμα στις βάσεις δεδομένων του συστήματος.

Οι κύριες προκλήσεις του στόχου της Εξόρυξης Διεργασιών είναι η δημιουργία ενός συνεπούς και σαφούς μοντέλου διαδικασίας, δεδομένου ενός αρχείου καταγραφής συμβάντων και της χρήσης εργαλείων για τη διάγνωση προβλημάτων που παρατηρούν τη δυναμική συμπεριφορά (van der Aalst & Weijters, 2004). Ο εντοπισμός ζητημάτων και οι διαγνώσεις πρέπει επίσης να διερευνήσει τις αιτιώδεις και τις περιστασιακές (περιστασιακές) σχέσεις μεταξύ των δραστηριοτήτων και αυτή η λειτουργία δεν υπάρχει σε ένα παραδοσιακό Σύστημα Διαχείρισης Ροών Εργασίας (WFMS) ή Σύστημα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών (BPMS). Αυτό το Σύστημα διευκολύνει την απόκτηση αρχείων καταγραφής συμβάντων για εφαρμογές Εξόρυξης Διεργασιών, αλλά είναι επίσης βιώσιμο να αποκτηθούν αρχεία καταγραφής συμβάντων από διαφορετικές ηλεκτρονικές συναλλαγές, μητρώα, έγγραφα ή υπολογιστικά φύλλα.

Η προσέγγιση Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών μπορεί να θεωρηθεί εξέλιξη της Διαχείρισης Ροής Εργασιών. Η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών είναι μια δομημένη και συστηματική προσέγγιση για συνεχή ανάλυση διεργασιών. Σύμφωνα με τους van der Aalst και Damiani (2015), το Σύστημα Διαχείρισης Ροών Εργασίας εμφανίστηκε στα μέσα της δεκαετίας του '90 και επικεντρώθηκε στην προσφορά τρόπων αυτοματοποίησης ορισμένων εργασιών ενσωματωμένων σε μια ανθρώπινη εργασία και στον έλεγχο της ροής πληροφοριών. Μερικά χρόνια αργότερα, στο Σύστημα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών έγινε επέκταση του Συστήματος Διαχείρισης Ροών Εργασίας, το οποίο επικεντρώνεται περισσότερο στην ανάλυση λειτουργίας, στους ρόλους διαχείρισης και στη διάδοση της εργασίας στον οργανισμό. Ωστόσο, οι εφαρμογές του Συστήματος Διαχείρισης Ροών Εργασίας είναι πολύ περιορισμένες σε πολλούς οργανισμούς λόγω των δυσκολιών αντιμετώπισης ημιδομημένων ή μη δομημένων διαδικασιών.

Οι ανησυχίες σχετικά με τον τρόπο αναγνώρισης της βελτιστοποίησης της διαδικασίας και των ευκαιριών για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων αυξάνονται συνεχώς. Οι οργανισμοί επιδιώκουν να μειώσουν το χρόνο για να επιτύχουν απαντήσεις, να μειώσουν το κόστος, να μεγιστοποιήσουν την παραγωγικότητα, να εξισορροπήσουν τη χρήση των πόρων, να βελτιώσουν την ποιότητα, να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο και να βελτιώσουν την ευημερία της εργασίας. Ο επανασχεδιασμός Επιχειρησιακών Διαδικασιών (BPR), το Kaizen, το Value Stream Mapping (VSM), το Six Sigma, το Lean Thinking, το Value-Based Management (VBM) και το Economic Value Added (EVA) έχουν υιοθετηθεί για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και τον έλεγχο της επιχειρηματικής ανάπτυξης (Low, van der Aalst, ter Hofstede, Wynn, & Weerd, & Weerd, 2006).

2017). Παρόλο που αυτές οι προσεγγίσεις συμβάλλουν στη βελτίωση της απόδοσης και στη μείωση του κόστους, έχουν υψηλά ποσοστά αποτυχίας που φτάνουν μεταξύ 60% και 70% στο BRP (Park & Kang, 2016). Είναι ένα κίνητρο για την αναζήτηση πιο αποτελεσματικών προσεγγίσεων για τη βελτίωση της διαδικασίας και την καινοτομία.

Ως εναλλακτική λύση για τη βελτίωση της διαδικασίας, έχει προκύψει η Εξόρυξη Διεργασιών (van der Aalst et al., 2012). Η αρχική πρόταση της Εξόρυξης Διεργασιών ή της Εξόρυξης Ροής Εργασιών έγινε το 1995, όπου η ιδέα ήταν να παρασχεθεί ένα σύνολο τεχνικών με στόχο την εξαγωγή ενός μοντέλου διαδικασίας βασισμένο σε καταγεγραμμένα δεδομένα σε ένα πληροφοριακό σύστημα. Μια από τις πρώτες εργασίες που άνοιξαν τη συζήτηση για την Εξόρυξη Διεργασιών ήταν των Cook, Wolf, 1995, Cook, Wolf, 1998, οι οποίοι πρότειναν μια προσέγγιση ανακάλυψης διεργασιών χρησιμοποιώντας διαφορετικές μεθόδους από επαναλαμβανόμενα νευρωνικά δίκτυα που εφαρμόζονται σε πιθανολογικές τεχνικές και εφαρμογές σε δεδομένα μηχανικής λογισμικού. Την ίδια χρονιά, οι Agrawal, Gunopulos και Leymann (1998) ανέλυσαν επίσης προηγούμενες προσεγγίσεις στην εξόρυξη διαδοχικών προτύπων και τις εφάρμοσαν σε σενάρια ροής εργασίας. Σκοπός είναι η παροχή υποστήριξης για μοντέλα αυτόματης επεξεργασίας που ανακαλύπτουν με βάση δεδομένα χωρίς να επενδύεται μεγάλος χρόνος στη μη αυτόματη ανάλυση. Η αρχική εστίαση των περιοχών Εξόρυξης Διεργασιών ήταν η προσφορά μιας νέας προσέγγισης στο σχεδιασμό επιχειρηματικών διαδικασιών, η οποία είναι πολύπλοκη και χρονοβόρα, και το μοντέλο διαδικασίας που προκύπτει είναι συνήθως διαφορετικό από τη διαδικασία που εκτελείται στην πραγματικότητα (van der Aalst et al., 2003). Σύμφωνα με τους

Rozinat, de Jong, Gunther και van der Aalst (2009), η Εξόρυξη Διεργασιών παρατηρεί βασικά τις επιχειρηματικές δραστηριότητες χρησιμοποιώντας αρχεία καταγραφής συμβάντων και σχετικές πληροφορίες για: 1) ανακάλυψη πραγματικού μοντέλου διαδικασίας. 2) εκτέλεση ελέγχου συμμόρφωσης που συγκρίνει τα αρχεία καταγραφής συμβάντων με ένα καθορισμένο μοντέλο διαδικασίας. 3) βελτίωση και επέκταση του μοντέλου συνδυάζοντας την απόδοση, τις λεπτομέρειες των πόρων και τις πληροφορίες για τα σημεία συμφόρησης και ούτω καθεξής (Rosa, Aalst, Dumas, & Milani, 2017).

Η Εξόρυξη Διεργασιών δεν αντικαθιστά τις παραδοσιακές μεθόδους βελτίωσης της διαδικασίας, όπως η Βελτίωση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (BPI), η Συνεχής Βελτίωση Διαδικασιών (CPI), η Διαχείριση Εταιρικής Απόδοσης (CPM), η Διαχείριση Ολικής Ποιότητας (TQM), το Six Sigma και άλλες. Ωστόσο, η Εξόρυξη Διεργασιών είναι σε θέση να επιτρέψει, να ενσωματώσει και να επιταχύνει τις βελτιώσεις της διαδικασίας. Αρκετοί εξορύκτες διαδικασίας ανακάλυψης είναι σε θέση να επιταχύνουν την κατανόηση της διαδικασίας, τη μοντελοποίηση και τον επανασχεδιασμό (van der Aalst, Weijters, Maruster, 2002, van der Aalst, de Medeiros, Weijters, 2005, De Smedt, De Weerd, Vanthienen, 2014, Günn, van der Aalst, 2007, Jansen-Vullers, van der Aalst, Rosemann, 2006, Lamma, Mello, Montali, Riguzzi, Storari, 2007, Leemans, Fahland, van der Aalst, 2013, Weijters, van der Aalst, 20).

Η Εξόρυξη Διεργασιών ορίζει μεθόδους απόσταξης δομημένης ή κατανοητής διαδικασίας που βασίζεται σε δεδομένα που διατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων (van der Aalst, Weijters, & Maruster, 2004). Στο πλαίσιο αυτό, προτάθηκαν εργαλεία βελτίωσης και ελέγχου των επιχειρηματικών διαδικασιών. Σύμφωνα με τους van der Aalst et al. (2012), η

Εξόρυξη Διεργασιών είναι ικανή να υποστηρίξει διαδικασίες συμμόρφωσης. Η Εξόρυξη Διεργασιών προέκυψε ως ένας νέος σύνδεσμος για την Ανάλυση Επιχειρηματικών Διαδικασιών (BPA) και την Παρακολούθηση Επιχειρηματικής Δραστηριότητας (BAM) (Reijers, Vanderfeesten, & van der Aalst, 2016).

8.1 Τεχνικές Πρόβλεψης

Πολλές προσεγγίσεις πρόβλεψης έχουν συνδυαστεί με την Εξόρυξη Διεργασιών, όπως πηνία Bayes, δέντρα αποφάσεων, συλλογιστική βάσει περιπτώσεων, συστήματα συστάσεων και νευρωνικά δίκτυα, μεταξύ άλλων προσεγγίσεων. Οι στόχοι της πρόβλεψης είναι πολλαπλοί, όπως για παράδειγμα, πρόβλεψη της διάρκειας του στιγμιότυπου, εντοπισμός καθυστερήσεων, ταξινόμηση της βασικής αιτίας, πρόβλεψη της επόμενης δραστηριότητας και σύσταση διαδρομής εκτέλεσης μέσα σε μια διαδικασία, μεταξύ άλλων.

Μια από πάνω προς τα κάτω επαγωγή των δέντρων λογικής απόφασης, που ονομάζεται TILDE, χρησιμοποιήθηκε από τους Vasilyev, Ferreira και Iijima (2013) για να προβλέψουν τη διάρκεια της υπόθεσης. Βασίζεται στον προγραμματισμό επαγωγικής λογικής (ILP), που προβλέπει τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης περίπτωσης. Αυτή η προσέγγιση συγκρίνει και διαχωρίζει τις υποθέσεις σε διαφορετικές ομάδες σύμφωνα με τα μοτίβα διάρκειας για ολοκλήρωση, είναι μια αυτόματη ομαδοποίηση και δεν απαιτείται ορισμός ορίου. Ως αποτέλεσμα, μια προοπτική ταξινόμησης βασισμένη στο ILP ήταν ικανή να συναγάγει το κίνητρο για κάθε καθυστέρηση και το εύρος καθυστέρησης. Αυτή η γνώση ενσωματώθηκε σε ένα αρχείο καταγραφής

συμβάντων, όπως πληροφορίες σχετικά με έναν χρήστη που εκτελεί την εργασία. Από τα πειράματα αξιολόγησης, ήταν δυνατό να εξαχθούν πολλοί κανόνες, σύμφωνα με τους χρήστες που εμπλέκονται στην εργασία και τον εκτιμώμενο αντίκτυπο. Όλοι αυτοί οι λόγοι επάγονται από τον αλγόριθμο TILDE για τον εντοπισμό της επίδρασης καθυστέρησης.

Η πρόβλεψη της στιγμής ολοκλήρωσης των υποθέσεων κατά την εκτέλεση ερευνήθηκε από τους Polato, Sperduti, Burattin και de Leoni (2014). Η πρόβλεψη βασίζεται σε δύο βήματα: πρόβλεψη της διαδρομής ελέγχου-ροής με χρήση στατιστικών (Naive Bayes) και, όλα τα σχετικά δεδομένα δραστηριότητας εφαρμόζονται για πρόβλεψη με χρήση ενός Υποστήριξης Διανύσματος Regressor για την εκτίμηση του χρόνου ολοκλήρωσης. Η τεχνική αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας μια πραγματική μελέτη περίπτωσης επιτυγχάνοντας σημαντικά αποτελέσματα πρόβλεψης.

Η πρόβλεψη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της απόδοσης της διαδικασίας και τον μετριασμό των κινδύνων σε πραγματικό χρόνο, λαμβάνοντας προληπτικές και διορθωτικές ενέργειες. Οι Márquez-Chamorro, Resinas, Ruiz-Cortés και Toro (2017) πρότειναν μια προσέγγιση που βασίζεται σε εξελικτικούς αλγόριθμους για την πρόβλεψη χρόνου εκτέλεσης της Επιχειρηματικής Διαδικασίας. Αυτή η προσέγγιση επικυρώθηκε χρησιμοποιώντας δύο σύνολα δεδομένων πραγματικής ζωής.

Σε γενικές γραμμές, οι τεχνικές παρακολούθησης της προγνωστικής διαδικασίας λαμβάνουν υπόψη τις πληροφορίες που λαμβάνονται από την περίπτωση (εντός περίπτωσης) της οποίας τα μέτρα ενδιαφέροντος θέλει κανείς να προβλέψει. Αλλά σε σενάρια πραγματικής ζωής, το αποτέλεσμα μιας

υπόθεσης που εκτελείται μπορεί να εξαρτάται από όλες τις υποθέσεις που εκτελούνται ταυτόχρονα. Οι Senderovich, Francescomarino και Maggi (2019) παρουσιάζουν ένα πλαίσιο για την κωδικοποίηση χαρακτηριστικών στην προγνωστική παρακολούθηση της διαδικασίας λαμβάνοντας υπόψη δύο διαστάσεις: εξαρτήσεις εντός περίπτωσης και χαρακτηριστικά μεταξύ των περιπτώσεων για την κάλυψη αυτού του κενού.

Μια δυναμική προσέγγιση που ονομάζεται PETRA εκμεταλλεύτηκε τα γεγονότα διαδικασίας μιας πλατφόρμας συντήρησης (Karray, Chebel-Morello, & Zerhouni, 2014). Το PETRA χωρίστηκε σε υποσυστήματα για την παρακολούθηση περιπτώσεων, την πρόκληση μάθησης και την απόκτηση και επαναχρησιμοποίηση της κεφαλαιοποιημένης γνώσης. Με βάση τις τεχνικές ενεργητικής εκμάθησης, το αρχείο καταγραφής συμβάντων υποβάλλεται σε επεξεργασία για την εξέταση των δυναμικών καταστάσεων χρησιμοποιώντας και συσσωρεύοντας το πλαίσιο της διαδρομής της διαδικασίας, παρόμοια με μια εμπειρία χρήστη. Για την οργάνωση των δεδομένων εκμάθησης, χρησιμοποιεί οντολογία τομέα συντήρησης. Η προσέγγιση πρόβλεψης υλοποιείται με ένα συνδυασμένο δέντρο αποφάσεων και εξόρυξη κανόνων για την εκμάθηση των παραγόντων συντήρησης. Η προσομοίωση δείχνει ότι αυτή η προσέγγιση είναι ικανή να μειώσει το κόστος και μπορεί να εντοπίσει συντομεύσεις σύμφωνα με τις τρέχουσες ανάγκες και με λιγότερη προσπάθεια.

Οι Lakshmanan, Shamsi, Doganata, Unuvar και Khalaf (2013) χρησιμοποίησαν μεθόδους μάθησης δέντρων αποφάσεων για να προβλέψουν την επόμενη δραστηριότητα κατά την εκτέλεση της διαδικασίας και να εκτιμήσουν τον βαθμό βεβαιότητας. Η τεχνική χρησιμοποιεί ένα μοντέλο ανακαλυφθείσας διαδικασίας, υπολογίζει τις πιθανότητες διεργασίας και επεκτείνει το μοντέλο

χρησιμοποιώντας την αλυσίδα Markov για να εκτιμήσει την εκτέλεση όλων των πιθανών δραστηριοτήτων στη διαδικασία, υποστηρίζοντας την παράλληλη εκτέλεση. Η μέθοδος εφαρμόστηκε στην επικύρωση ασφάλισης αυτοκινήτου.

Οι Yang, Dong (2017) πρότειναν ένα σύστημα συστάσεων που βασίζεται σε μοντέλο παλινδρόμησης. Αυτή η προσέγγιση χωρίστηκε σε δύο στάδια. Πρώτον, ένα στάδιο ανάλυσης που περιλαμβάνει: (1) ομαδοποίηση ιχνών χρησιμοποιώντας ένα μέτρο ομοιότητας για σύνθετα ίχνη διεργασιών που βασίζονται στη στρέβλωση της γραμμής χρόνου για την αναζήτηση της βέλτιστης ευθυγράμμισης ανά ζεύγη. (2) προσδιορισμός ενός δείγματος που αντιπροσωπεύει κάθε ομάδα· (3) ανάλυση μοντέλου παλινδρόμησης για τη χαρτογράφηση συσχετίσεων μεταξύ της ιδιότητας μέλους σε συμπλέγματα και τυχόν δεδομένων επέκτασης καταγραφής. και (4) οπτικοποίηση μοντέλων και στατιστικών δεδομένων. Στη συνέχεια, στο δεύτερο στάδιο συνίστανται: (1) η πρόβλεψη της συστάδας για ένα δεδομένο περιβάλλον παρουσίας διεργασίας και (2) η παρουσίαση προτάσεων με βάση το πρωτότυπο ομαδοποίησης.

Οι Evermann, Rehse και Fettke (2017) πρότειναν μια προσέγγιση βαθιάς μάθησης χρησιμοποιώντας επαναλαμβανόμενα νευρωνικά δίκτυα για να προβλέψουν την επόμενη δραστηριότητα μιας επιχειρηματικής διαδικασίας. Αυτή η προσέγγιση δεν απαιτεί το ρητό μοντέλο διαδικασίας, το οποίο μετατρέπει την πρόβλεψη ανεξάρτητη από την ποιοτική ανταλλαγή των μοντέλων, και μια εναλλακτική όταν το μοντέλο είναι δύσκολο να αποκτηθεί. Τα αρχεία καταγραφής συμβάντων μεταφράστηκαν σε ακολουθία λέξεων για να επωφεληθούν από την επεξεργασία της φυσικής γλώσσας. Δύο πραγματικά σύνολα δεδομένων αξιολόγησαν την προσέγγιση παρουσιάζοντας ενδιαφέροντα αποτελέσματα.

8.2 Οργανωτική Προοπτική

Η έρευνα σε αυτήν την κατηγορία στοχεύει να ολοκληρώσει την εξόρυξη οργανωτικών δομών συνδυάζοντας ανάλυση κοινωνικών δικτύων, χαρτογράφηση συμπεριφορών πόρων, συνεργασία χρηστών και ανάλυση ρόλων, ενισχύοντας το μοντέλο διαδικασίας. Αυτή η κατηγορία καθιερώνει οργανωτικές πληροφορίες για να υποστηρίξει πτυχές αναγνώρισης και να απαντήσει σε ερωτήσεις (de Medeiros & van der Aalst, 2008) όπως: πόσοι υπάλληλοι κατανέμονται σε μια συγκεκριμένη περίπτωση διαδικασίας, ποια είναι η επικοινωνία τοπολογίας εκτελεστών, πόσες μεταβάσεις συμβαίνουν μεταξύ των ρόλων, υπάρχει κάποιος κόμβος επικοινωνίας, ποιος εκχωρεί την υπόθεση, υπάρχει κάποιος φαύλος κύκλος περιττής εργασίας και ποιος εκτελεί τον ίδιο ρόλο και καθήκοντα;

Σημαντικές συνεισφορές προσπάθησαν να εμπλουτίσουν το μοντέλο της διαδικασίας με πληροφορίες ρόλων με τη φιλοδοξία να κατατμηθούν δραστηριότητες, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τους δημιουργούς και τους ερμηνευτές (Burattin, Sperduti, & Veluscek, 2013). Μια άλλη σχετική συνεισφορά καθιέρωσε τρεις τύπους οργανωτικής βοήθειας που επικεντρώθηκε σε (1) μοντέλα εξόρυξης οργανωτικής δομής, (2) εξόρυξη κοινωνικών δικτύων και (3) χαρτογράφηση ροών πληροφοριών μεταξύ των κατανεμημένων πόρων (μηχανήματα ή εργαζόμενοι). Αυτές οι τεχνικές εφαρμόστηκαν σε δήμους της Ολλανδίας χρησιμοποιώντας το πλαίσιο ProM (Song & van der Aalst, 2008).

8.3 Αρχιτεκτονική και Εργαλεία

Σε αυτήν την κατηγορία, στοχεύουμε να συζητήσουμε δημοσιευμένες εργασίες για την ανάπτυξη διαφορετικών εργαλείων για την υποστήριξη και τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Αυτό περιλαμβάνει πολλές εταιρείες σε ανάπτυξη, διακινώντας σημαντικά χρηματικά ποσά, μεγάλους συνεργάτες συμβουλευτικών υπηρεσιών και εξαρτάται από πολύπλοκες, στιβαρές και ακριβές υποδομές. Μεταξύ αυτών των εργαλείων, μπορούμε να αναφέρουμε μεταξύ άλλων τα Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών (BPMS), BPA, Business Intelligence (BI), Enterprise Performance Management (EPM) και BAM. Από τη δεκαετία του '90, τα εργαλεία που ονομάζονται WFMS υποστηρίζουν την εκτέλεση και τον έλεγχο διεργασιών. Ωστόσο, το Σύστημα Διαχείρισης Ροών Εργασίας (WFMS) προσφέρει χαμηλή υποστήριξη για τον εντοπισμό περιπτώσεων διεργασίας, τη μέτρηση των εργασιών που εκτελούνται ή για να επιτρέψει τη διαχείριση διεργασιών υψηλού επιπέδου. Τα τυπικά εργαλεία BI είναι χρήσιμα για την παρακολούθηση της απόδοσης της διαδικασίας. Αυτά τα εργαλεία είναι συνήθως με κέντρο δεδομένων (data-centric), προσφέροντας ελάχιστη ή καθόλου υποστήριξη Εξόρυξης Διεργασιών, η οποία είναι επικεντρωμένη στη διαδικασία (process-centric) (van der Aalst, 2016). Προηγούμενες εργασίες όπως η μελέτη των Guarda, Santos, Augusto, Silva και Pinto (2013) εξέτασαν την ενοποίηση μεταξύ εργαλείων BI και εργαλείων Εξόρυξης Διεργασιών με στόχο την παροχή ευελιξίας, ποσοτικής ανάλυσης, στατιστικών εξηγήσεων και πρόβλεψης λήψης αποφάσεων.

Την τελευταία δεκαετία, έχουν εμφανιστεί πολλά εργαλεία για την υποστήριξη της Εξόρυξης Διεργασιών. Ωστόσο, η πλειονότητα των δημοσιεύσεων χρησιμοποιεί το πλαίσιο ProM6, ένα πολύ ισχυρό και ανοιχτού κώδικα πλαίσιο (van Dongen, de Medeiros, Verbeek, Weijters, & van der Aalst, 2005). Το ProM προσφέρει μια αρχιτεκτονική με δυνατότητα σύνδεσης και είναι ένας λόγος για τον οποίο οι ερευνητικές κοινότητες υιοθετούν αυτό το πλαίσιο. Το ProM επιτρέπει ευελιξία στην ανάπτυξη νέων αλγορίθμων (plug-ins), επεκτείνοντας και συνδυάζοντάς τους με τυποποιημένες μορφές εισόδου και εξόδου. Ωστόσο, υπάρχουν και άλλες επιλογές, όπως Aris Process Performance Manager από την Software AG, 7 BAB Framework8 (Best Analytics of Big Data), Celonis Discovery, 9 Discovery από Fluxicon, 10 Myivenio από Cognitive Technology, 11 Perceptive Process Mining από τη Lexmark (απόκτηση από την Hyland Software¹² και προηγουμένως ξεκίνησε από την Pallas Athena ως FLOWer)), Process Gold,¹³ QPR ProcessAnalyzer, RapidProM,¹⁴ SNP Business Process Analysis,¹⁵ Signavio Process Intelligence,¹⁶ UpFlux,¹⁷ και άλλα. Μεταξύ αυτού του συνόλου εργαλείων, παρατηρήθηκε ότι πολύ λίγα παρέχουν δυνατότητες για λειτουργική υποστήριξη ως ενεργό έλεγχο διαδικασίας ή ως εγγενή ενσωμάτωση σε παρόχους του Συστήματος Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών.

Σε αυτήν την κατηγορία, εντοπίσαμε επίσης τη μηχανή ανάλυσης OLAP για τη διευκόλυνση της σύνοψης μεγάλων γραφημάτων διεργασιών, παρέχοντας πολλαπλές προβολές και διαστάσεις σε διαφορετική ευαισθησία (Raichelson, Soffer, & Verbeek, 2017). Πολλές εργασίες επικεντρώθηκαν σε βελτιώσεις στην οριζόντια επεκτασιμότητα των εξορυκτικών διεργασιών, συνδυάζοντας μηχανές Map-Reduce και Big Data όπως το Hadoop ή το Spark, μεταξύ άλλων. Άλλες

εργασίες συνδύαζαν την επεξεργασία ροής για λειτουργική υποστήριξη (van Zelst, van Dongen, & van der Aalst, 2017).

Άλλες ερευνητικές εργασίες επικεντρώθηκαν στον ορισμό μιας τυπικής μορφής για αφηρημένα ζητήματα που σχετίζονται με την ετερογένεια των πηγών δεδομένων. Προτάθηκε μια προσέγγιση για την απόκτηση, ανταλλαγή και ανάλυση αρχείων καταγραφής συμβάντων και αυτό το πρότυπο ονομάζεται Επεκτατική ροή συμβάντων (XES) (Xes, 2016). Ένα σχήμα XML που περιγράφει τη δομή και τα πρότυπα επέκτασης είναι επίσης διαθέσιμο ως υλοποίηση αναφοράς στην Java, που ονομάζεται OpenXES.¹⁸ Αναπτύχθηκε επίσης μια διαδικασία πιστοποίησης για τη βελτίωση της φορητότητας μεταξύ όλων των εμπορικών και ακαδημαϊκών εργαλείων Εξόρυξης Διεργασιών.

8.4 Συγκέντρωση και καθαρισμός

Η συλλογή στοχεύει στη δημιουργία αρχείων καταγραφής συμβάντων από διαφορετικές πηγές δεδομένων, όπως παραδοσιακά συστήματα πληροφοριών, παρατηρώντας εστιασμένα δεδομένα (Pérez-Castillo, Weber, de Guzmán, Piattini, & Pinggera, 2012). Η πηγή για την απόκτηση συμβάντων μπορεί να είναι ένα Σύστημα Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών, παραδοσιακοί πίνακες συστημάτων πληροφοριών, επίπεδα συστήματος (π.χ., DAO - Αντικείμενο πρόσβασης δεδομένων), έγγραφα EDI, διακομιστής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κόμβοι μηνυμάτων, υπηρεσίες διαχείρισης API, υποδομές υπηρεσιών web, ενοποίηση εταιρικών εφαρμογών (EAI), ουρές μηνυμάτων, μεταξύ άλλων. Άλλη σημαντική εργασία για τη συμβολή στα αποτελέσματα Εξόρυξης Διεργασιών είναι ο καθαρισμός των δεδομένων συμβάντων.

Υπάρχουν πολλές προσεγγίσεις για τη βελτίωση της ποιότητας των αρχείων καταγραφής συμβάντων, αφού διορθωθεί η ημερομηνία-ώρα χρησιμοποιώντας το παράθυρο ώρας και οι ετικέτες δραστηριότητας με λάθη τύπου ή οποιαδήποτε άλλα μοτίβα ατελειών (Suriadi, Andrews, ter Hofstede, & Wynn, 2017). Παρά την καθιέρωση κατευθυντήριων αρχών για την αντιμετώπιση των δεδομένων συμβάντων ως Πολίτες Πρώτης Κατηγορίας (van der Aalst et al., 2012), υπάρχουν κοινά ζητήματα που επηρεάζουν την ποιότητα της Εξόρυξης Διεργασιών στα αρχεία καταγραφής συμβάντων της πραγματικής ζωής (Bose, Mans, & van der Aalst, 2013). Για παράδειγμα, τα συμβάντα στο αρχείο καταγραφής μπορεί να είναι σε διαφορετικό επίπεδο αφαίρεσης των δραστηριοτήτων στη διαδικασία. Οι Baier, Mendling και Weske (2014) προτείνουν μια προσέγγιση για την αντιμετώπιση του επιπέδου αφαίρεσης και τη βελτίωση της χαρτογράφησης μεταξύ γεγονότων και δραστηριοτήτων, η οποία είναι ένα βήμα προεπεξεργασίας για τη βελτίωση της συλλογής δεδομένων.

9. Συμπεράσματα

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το κύριο θέμα της εργασίας είναι η Διοίκηση Λειτουργιών, η Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού και ένα από τα νεότερα θέματα έρευνας που είναι η Εξόρυξη Δεδομένων Διαδικασιών. Όπως αναφέραμε σε αυτή την εργασία κάναμε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση, όπου συγκεντρώσαμε μια σειρά από άρθρα και καταλήξαμε στα πιο σημαντικά. Αρχικά ασχοληθήκαμε με το Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών και πιο συγκεκριμένα με το ρόλο, την ιστορία, τον κύκλο ζωής, τις αδυναμίες, η εφαρμογή της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών σε μικρομεσαίες

επιχειρήσεις, κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας αλλά και πλαίσια μέτρησης της επιτυχίας. Ερευνήσαμε και είδαμε πού πρωτοεμφανίστηκε η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών και πόσο έχει εξελιχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια.

Ο κύκλος ζωής μας έδειξε ότι η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε φάσεις όπως φάσεις που σχετίζονται με τη στρατηγική και τον κίνδυνο αλλά και φάσεις που σχετίζονται με την κουλτούρα ενός οργανισμού. Στη συνέχεια απαριθμήσαμε τις αδυναμίες στη Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών που προέρχονται από την οργάνωση της εργασίας και την επεξεργασία πληροφοριών γενικότερα, οργανωτικά εμπόδια, προβλήματα αλλά αναφέραμε και ορισμένες βέλτιστες πρακτικές που θα βοηθούσαν στην αποφυγή τέτοιων αδυναμιών. Έχουμε δει επίσης την εφαρμογή και την υιοθέτηση της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις όπου οι οργανισμοί αποκομίζουν περισσότερα οφέλη από την ομαλή ροή πληροφοριών, όπως μείωση κόστους και καλύτερη λήψη αποφάσεων μέσω της χρήσης πόρων, τεχνογνωσίας και χρόνου. Μια σειρά μετά τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας που αποδείχθηκε ότι η Διαχείριση Επιχειρηματικών Διαδικασιών είναι επιτυχημένο εάν εκπληρώνει συνεχώς προκαθορισμένους στόχους. Αυτοί οι παράγοντες είναι πολλοί όπως η διαχείριση έργου και οι δεξιότητες διαχείρισης έργου, η επικοινωνία αλλά και άλλοι παράγοντες επιτυχίας. Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, τα πλαίσια για τη μέτρηση της απόδοσης, όπου βρίσκονται οι παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας, που συχνά προέρχονται από την πολυπλοκότητα της ίδιας της

έννοιας της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών που βασίζεται σε έρευνες και μελέτες περιπτώσεων.

Επιπλέον, καταγράψαμε τον ρόλο της τεχνολογίας, τις ψηφιακές καινοτομίες, τις προηγμένες λύσεις και την Εξόρυξη Διεργασιών και τον αντίκτυπό της. Πιο συγκεκριμένα, αναφέραμε πόσο σημαντική είναι η τεχνολογία και εξετάσαμε τις ψηφιακές καινοτομίες, δηλαδή οργανισμούς που συχνά προσπαθούν να ενσωματώσουν νέες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η Εξόρυξη Διεργασιών, δηλαδή τεχνολογίες που βοηθούν στην ανάλυση διεργασιών. Οι προηγμένες λύσεις είναι τότε λογισμικό που παρέχει ένα κεντρικό σημείο ελέγχου για τον καθορισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών. Αυτές οι λύσεις περιλαμβάνουν μια μηχανή ροής εργασιών που συντονίζει την εκτέλεση μιας ροής εργασιών επιχειρηματικής διαδικασίας και έτσι παρέχει πληροφορίες σχετικά με την επιτυχία. Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό, είδαμε την άμεση σχέση μεταξύ Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών και Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών, ειδικά όταν κάποιος κάνει βήματα για να ολοκληρώσει μια διαδικασία, μπορεί να δημιουργήσει αυτόματα ένα μοντέλο επιχειρηματικής διαδικασίας.

Όλη η θεωρία παραπέμφθηκε για το σκοπό της έρευνας στα πλαίσια αξιολόγησης της εξαγωγής διαδικασιών όπου με βάση τα σημαντικότερα άρθρα πραγματοποιήσαμε τη βιβλιογραφική έρευνα και διαμορφώσαμε τον ερευνητικό στόχο και τα ερευνητικά ερωτήματα. Ομαδοποιήσαμε επίσης τους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας και κατηγοριοποιήσαμε τα άρθρα σε αντίστοιχο πίνακα. Έτσι, μέσω όλων αυτών που προ αναφέραμε, παρουσιάζουμε ένα προτεινόμενο μοντέλο για την αξιολόγηση της εφαρμογής της Διαχείρισης Επιχειρηματικών Διαδικασιών για την επίλυση αυτών των ερευνητικών

ερωτημάτων όπου έχουμε κατηγοριοποιήσει κάθε αναφορά με βάση το μοντέλο σε κάθε κατηγορία από την παραπάνω λίστα. Επίσης έχουμε εξηγήσει τα βασικά στοιχεία του προτεινόμενου μοντέλου. Αναφέρουμε για την Οργανωτική Δομή και τις Διαδικασίες, όπου με βάση υπάρχουσες έρευνες σε θέματα Ανασχεδιασμού Επιχειρηματικών Διαδικασιών και Διαδικασιών Καινοτομίας καταλήγουμε στο ότι για να υπάρχει σημαντική πρόοδος και επιθυμητά αποτελέσματα, οι Διαδικασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται με σαφήνεια με τις επιδόσεις οργανωτικών δομών, αλλιώς θα πρέπει να επιτευχθεί επανασχεδιασμός της Διαδικασίας τους. Υποστηρίζεται επιπλέον η Εξόρυξη Διαδικασιών και η Οργανωτική Δομή, όπου εξηγείται η χρήση της Εξόρυξης Διεργασιών σε οργανισμούς αλλά και σε ακαδημαϊκή βιβλιογραφία και παρουσιάζονται μελέτες με ορισμένα πλεονεκτήματα αλλά και κάποια μειονεκτήματα της Εξόρυξης Διεργασιών. Επιπροσθέτως, εξηγείται η αναγκαιότητα ενσωμάτωσης της Οργανωτικής Δομής σε εργασίες εφαρμογής Εξόρυξης Διεργασιών και τονίζονται ορισμένα θέματα εφαρμογής της Εξόρυξης Δεδομένων Διαδικασιών σχετικά με την Οργανωτική Δομή και τα διαχειριστικά Συστήματα. Αναφέρονται επίσης ο τύπος Εξόρυξης Διεργασιών μέσω της Διοίκησης Λειτουργιών και η Διευθυντική εστίαση στη Διοίκηση Ανθρώπινου Δυναμικού.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, τονίζονται οι Τεχνικές και Εφαρμογές της Εξόρυξης Διεργασιών, που εφαρμόζονται και διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, τόσο στην υγειονομική περίθαλψη όσο και στις τεχνολογίες πληροφοριών, στις επικοινωνίες, στα οικονομικά αλλά και σε άλλους τομείς και οι Τεχνικές πρόβλεψης και οι προβλεπόμενοι στόχοι. Καταγράφεται επίσης η Οργανωτική προοπτική, όπου αναφέρονται όλες οι κατάλληλες οργανωτικές πληροφορίες,

ώστε να επιβληθούν πιθανά ερωτήματα ως προς μερικές διαδικασίες. Επιπλέον υποστηρίζονται η Αρχιτεκτονική και κάποια Εργαλεία όπου καταγράφονται πολλά από αυτά που αποσκοπούν στην βελτίωση των Επιχειρηματικών Διαδικασιών. Τέλος, καταλήγουμε στην Συγκέντρωση και Καθορισμό πηγών και πληροφοριών με σκοπό τη δημιουργία αρχείων καταγραφής συμβάντων από διαφορετικές πηγές δεδομένων.

10. Βιβλιογραφία

- [1] Aalst W. et al., (2011). *Process Mining Manifesto*. 2011, pp. 169-194.
- [2] Abdolvand N., Albadvi A., & Ferdowsi Z., (2008). "Assessing readiness for business process reengineering," *Business Process Management Journal*, vol. 14, no. 4, pp. 497-511, 2008, doi: 10.1108/14637150810888046.
- [3] Activi. "Open Source Business Automation." <https://www.activiti.org/> (accessed.
- [4] Ahmad H., Francis A., & Zairi M., (2007). "Business process reengineering: Critical success factors in higher education," *Business Process Management Journal*, vol. 13, no. 3, pp. 451-469, 2007, doi: 10.1108/14637150710752344.
- [5] Ahmad T. & Looy A. V., (2020). "Business process management and digital innovations: A systematic literature review," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, no. 17, 2020, doi: 10.3390/su12176827.
- [6] Aiim, (2009). "Business Process Management - are we making the most of content-driven processes?," 2009. [Online]. Available: www.aim.org

- [7] Algermissen L., Delfmann P. & Niehaves B. (2005). - aisel.aisnet.org, Experiences in Process Oriented Reorganization through Reference Modelling in Public Administrations-*The Case Study REGIO@ KOMM*.
- [8] Aloini D., Benevento E., Stefanini A. & Zerbino P., (2020). Process fragmentation and port performance: Merging SNA and text mining, *International Journal of Information Management*, Volume 51, April 2020, 101925 - Elsevier.
- [9] Aloini D., Colladon AF., Gloor P. & Guerrazzi E. (2021). Enhancing operations management through smart sensors: measuring and improving well-being, interaction and performance of logistics workers, *TQM Journal*, 2021 - emerald.com.
- [10] Alvarez C., Rojas E., Ariasa M., Munoz-Gama J., Sepúlveda M., Herskovic V. & Capurro D., (2018). Discovering role interaction models in the Emergency Room using Process Mining, *Journal of Biomedical Informatics* Volume 78, February 2018, Pages 60-77, <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.12.015>.
- [11] Alves C., Valença G. & Santana A, (2014). "Understanding the Factors That Influence the Adoption of BPM in Two Brazilian Public Organizations," Enterprise, *Business-Process and Information Systems Modeling*, vol. 175, pp. 272-286, 2014.
- [12] Alibabaei A., Bandara W., & Aghdasi M., (2009). "Means Of Achieving Business Process Management Success Factors," AUEB, Athens, Greece, 2009 2009: Athens University of Economics & Business.

- [13] Anand A., Wamba S. F., & Gnanzou D., (2013). "A literature review on business process management, business process reengineering, and business process innovation," *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 153, no. June, pp. 1-23, 2013, doi: 10.1007/978-3-642-41638-5_1.
- [14] António A., Américo A. & Álvaro C., (2012). "Analysis and Comparison of Business Process Management Frameworks " in *Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2012)*, Teesside, UK, 2012.
- [15] Anthony R.N., (1965). *Planning and Control: a Framework for Analysis*. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.
- [16] Appian C., (2009). "Appian BPM Suite Version: 5.7 ", 2009. [Online]. Available:
www.bptrends.com/publicationfiles/0709Appian%20BPMSuite%20Ver.%205.7%20_3_-Malcolm1.pdf.
- [17] Arias M., Saavedra R., Marques Samary M., Munoz-Gama J., & Sepulveda M., (2018). "Human resource allocation in business process management and process mining: A systematic mapping study," *Management Decision*, vol. 56, 01/31 2018, doi: 10.1108/MD-05-2017-0476.
- [18] Baker, G. & Maddux, H. (2005). Enhancing organizational performance: facilitating the critical transition to a process view of management. *Advanced Management Journal*, 7(4), 40-60.
- [19] Banerjee P., Wei K., Ma L., & Lee D., (2006). "From BPO to BPM: An assessment of the BPO vendor's ability to make a successful transition," 2006, pp. 382-382.

- [20] Becker J., Kugeler M., & Rosemann M., (2011). Process management: a guide for the design of business processes. *Springer Publishing Company, Incorporated.*, 2011.
- [21] Berente N., Hansen S. & Lyytinen K., (2009). Wikipedia, Critical Social Theory and the Possibility of Rational Discourse. Pages 38-59 | Received 20 Sep 2006, Accepted 23 Jul 2008, Published online: 08 Jan 2009.
- [22] Beverungen D. et al., (2020). "Seven Paradoxes of Business Process Management in a Hyper-Connected World," *Business & Information Systems Engineering*, 2020, doi: 10.1007/s12599-020-00646-z.
- [23] Bicknell JW. & Krebs WG., (2021). Detecting botnet signals using process mining, *Computational and Mathematical Organization ...*, 2021 – Springer.
- [24] Bizagi. "Bizagi." <https://www.bizagi.com/> (accessed.
- [25] jBPM. "jBPM." <https://www.jbpm.org/> (accessed. *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)* Vol. 12, No. 1, March 2021
- [26] Brocke J. V., Mendling J. & Weber I., (2018). "*Blockchain & Business Process Management*. Part 1 the BPM Lifecycle," 04/05 2018.
- [27] Brocke J. V., Zelt S. & Schmiedel T., (2016). "On the role of context in business process management," *International Journal of Information Management*, vol. 36, no. 3, pp. 486-495, 2016, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2015.10.002.
- [28] Brown T. (2008). Design Thinking. Harvard Business Review.

- [29] Brzywczy E., (2017). "Use of process mining techniques in an enterprise," *Inzynieria Mineralna*, vol. 2017, no. 2, pp. 237-244, 2017, doi: 10.29227/im-2017-02-26.
- [30] Borrás J., (2012). "The OASIS Transformational Government Framework," *European Journal of ePractice*, vol. 15, pp. 26-51, 2012.
- [31] Bowers J., Button G., & Sharrock W. (1995). Workflow from within and without: technology and cooperative work on the print industry shopfloor. In Marmolin, H., Sunblad, Y. and Schmidt, K. (Eds), *Proceedings of European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*, Kluwer, Stockholm, 51-66.
- [32] Castro B. K. D. A., Dresch A., & Veit D. R., (2019). "Key critical success factors of BPM implementation: a theoretical and practical view," *Business Process Management Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 239-256, 2019, doi: 10.1108/BPMJ-09-2018-0272.
- [33] Cabanillas C., Resinas M., del-Río-Ortega A., & Ruiz-Cortés A., (2015). "Specification and automated design-time analysis of the business process human resource perspective," *Information Systems*, vol. 52, pp. 55-82, 2015/08/01/ 2015, doi: <https://doi.org/10.1016/j.is.2015.03.002>.
- [34] Champy, J. (2002). *X-Engineering the Corporation*. New York: Warner Books.
- [35] Chang, J. F. (2006), *Business process management systems: strategy and implementation*, Auerbach Publications.

- [36] Cho M., Song M., Comuzzi M. & Yoo S., (2017). Evaluating the effect of best practices for business process redesign: An evidence-based approach based on process mining techniques, *Decision Support Systems* Volume 104, December 2017, Pages 92-103, <https://doi.org/10.1016/j.dss.2017.10.004>.
- [37] Chong S., Bandara W., Indulska M., & Sadiq S. (2007). Major issues in Business Process Management: an Expert Perspective. BP Trends, 1-8.
- [38] Chountalas P. & Lagodimos A., (2018). "Paradigms in business process management specifications: a critical overview," *Business Process Management Journal*, vol. 25, 10/08 2018, doi: 10.1108/BPMJ-01-2018-0023.
- [39] Corallo M. Lazoi F & Striani, (2020). Process mining and industrial applications: A systematic literature review, published: 26 February 2020 doi.org/10.1002/kpm.1630.
- [40] Coskun S., Basligil H. & Baraclı H., (2008). A weakness determination and analysis model for business process improvement, *Business Process Management Journal*, ISSN: 1463-7154, (18 April 2008).
- [41] Dabaghkashani A., (2012). "A Success Model for Business Process Management Implementation," *International Journal of Information and Electronics Engineering*, no. April, 2012, doi: 10.7763/ijjee.2012.v2.196.
- [42] Dakic D., Stefanović D., Cosic I., Lolić T., & Medojevic M., (2018). "Business Process Mining Application: A Literature Review," 2018, pp. 0866-0875.

- [43] Dakic D, Stefanovic D., Lolic T. & Narandzic D., (2019). Event log extraction for the purpose of process mining: a systematic literature review, International Symposium ..., 2019 – Springer.
- [44] Davenport T.H. (2004). Attending to Process, published by www.BPMG.org.
- [45] Davenport, T.H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*, 121-31.
- [46] Dayal U., Hsu M., & Ladin R., (2001). "Business Process Coordination: State of the Art, Trends, and Open Issues," in VLDB, 2001.
- [47] Gupta D. & Buzacott J.A., (1996). A "goodness test" for operational measures of manufacturing flexibility, *International Journal of Flexible Manufacturing Systems* volume 8, pages233–245 (July 1996).
- [48] Djedović A., Žunić E. & Karabegović A., (2017). A combined process mining for improving business process, Conference on Smart ..., 2017 - ieeexplore.ieee.org.
- [49] Dogan O., Bayo-Monton JL. & Fernandez-Llatas C., (2019). Analyzing of gender behaviors from paths using process mining: A shopping mall application, *Sensors*, 2019 - mdpi.com, <https://doi.org/10.3390/s19030557>.
- [50] Duipmans E. F. & Pires F., (2012). "Business Process Management in the cloud: *Business Process as a Service* (BPaaS)," 2012.
- [51] Dumas M., La Rosa M., Mendling J. & Reijers H. A., (2013). *Fundamentals of Business Process Management*. 2013.

[52] Erdogan TG. & Tarhan A., (2018). Systematic mapping of process mining studies in healthcare, IEEE Access, 2018 - ieeexplore.ieee.org.

[53] Ferraris A., Monge F. & Mueller J., (2018). "Ambidextrous IT capabilities and business process performance: an empirical analysis," *Business Process Management Journal*, vol. 24, no. 5, pp. 1077-1090, 2018, doi: 10.1108/bpmj-07-2017-0201.

[54] Gartner G. (2009). Meeting the challenge: the 2009 CIO Agenda, Gartner Group.

[55] Ghasemi M. & Amyot D., (2020). From event logs to goals: a systematic literature review of goal-oriented process mining, *Requirements Engineering*, 2020 – Springer.

[56] Goodyear M., (2012). "Organizational Change Contributions to E-Government Project Transitions," *Managing E-Government Projects: Concepts, Issues, and Best Practices*, pp. 1-21, 01/01 2012, doi: 10.4018/978-1-4666-0086-7.ch001.

[57] Grajewski P., Sliż P. & Tenbrink C., (2020). Assessing efficiency and effectiveness in the automotive after-sales processes, repozytorium.bg.ug.edu.pl.

[58] Guadalupe M. et al., (2014). "Who Lives in the C-Suite? Organizational Structure and the Division of Labor in Top Management," *Manag. Decis.*, vol. 60, pp. 824-844, 2014.

- [59] Gupta S., Modgil S. & Gunasekaran A., (2020). Big data in lean six sigma: a review and further research directions, *International Journal of Production Research*, 2020 - Taylor & Francis.
- [60] Hammer, M. (2007). The process audit. *Harvard Business Review*, 85(4), 111-123.
- [61] Harl M., Weinzierl S. & Stierle M., (2020). Explainable predictive business process monitoring using gated graph neural networks, - *Journal of Decision Systems*, 2020 - Taylor & Francis.
- [62] Harmon, P. (2003). *Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- [63] Hicham R. & Anis BM., (2020). Processes meet Big Data: Scaling process discovery algorithms in Big Data environment, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 2020 – Elsevier.
- [64] Houy C., Fettke P. & Loos P., (2010). Empirical Research in Business Process Management. 2010, pp. 619-661.
- [65] Huang Z., van der Aalst W. M. P., Lu X., & Duan H., (2011). "Reinforcement learning based resource allocation in business process management," *Data & Knowledge Engineering*, vol. 70, no. 1, pp. 127-145, 2011/01/01/ 2011, doi: <https://doi.org/10.1016/j.datak.2010.09.002>.
- [66] Javidroozi V., Shah H. & Feldman G., (2019). "A Framework for Addressing the Challenges of Business Process Change during Enterprise Systems

Integration," *Business Process Management Journal*, vol. ahead-of-print, 09/15 2019, doi: 10.1108/BPMJ-03-2019-0128.

[67] Jeston J. & Nelis J., (2008). *Business process management: practical guidelines to successful implementation*. Routledge, 2008.

[68] Jokonowo B., Claes J. & Sarno R., (2018). Process mining in supply chains: a systematic literature review, *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)* Vol.8, No.6, December 2018, pp. xx~xx ISSN: 2088-870, 2018 - researchgate.net.

[69] Juhaňák L., Zounek J. & Rohlíkova L., (2019). Using process mining to analyze students' quiz-taking behavior patterns in a learning management system, *Computers in Human Behavior* Volume 92, March 2019, Pages 496-506, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.015>.

[70] Jurisch M. C., Ikaş C., Palka W, Wolf P., & Krcmar H., (2012). "A Review of Success Factors and Challenges of Public Sector BPR Implementations," 2012.

[71] Kapurubandara M., Bandara W., S. R, & Rupasinghe P., (2012). *Building essential BPM capabilities to assist successful ICT deployment in the developing context: Observations and recommendations from Sri Lanka*. 2012.

[72] Karim J., Somers T. M. & Bhattacharjee, A. (2007). The Impact of ERP Implementation on Business Process Outcomes: A Factor-Based Study. *Journal of Management Information Systems* 24(1), 101-134.

[73] Kassahun A. & A. Molla A. (2011). BPR Complementary Competence For Developing Economy Public Sector: A Construct And Measurement Instrument. 2011, p. 92.

[74] Kedem-Yemini S., (2020). Analysis of Cargo Release Services with Process Mining, *International Journal of Industrial Engineering*, 2020 - ieomsociety.org.

[75] Kennedy A., Joseph P. C. & Carol K., (2012). "Business Process Change in E-Government Projects: The Case of the Irish Land Registry," *Technology Enabled Transformation of the Public Sector: Advances in E-Government*, pp. 9-22, 2012.

[76] Kirchmer M. (2017). *High performance through business process management*. Springer, 2017.

[77] Kohlbacher M. (2009). "The perceived effects of business process management," in 2009 IEEE *Toronto International Conference Science and Technology for Humanity (TIC-STH)*, 26-27 Sept. 2009 2009, pp. 399-402, doi: 10.1109/TIC-STH.2009.5444467.

[78] Kouhestani S. (2019). Integration of Building Information Modeling (BIM) and Process Mining for Design Authoring Processes, - spectrum.library.concordia.ca

[79] Kouhestani S. & Nik-Bakhtab M. (2020). IFC-based process mining for design authoring, *Automation in Construction*, Volume 112, April 2020, 103069, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.103069>,

- [80] Lameijer BA., Pereira W. & Antony J., (2021). The implementation of Lean Six Sigma for operational excellence in digital emerging technology companies, *Journal of Manufacturing*, 2021 - emerald.com.
- [81] Lamghari Z., Radgui M., Saidi R. & Rahmani M. D., (2019). Passage challenges from data-intensive system to knowledge-intensive system related to process mining field, ArabWIC 2019: Proceedings of the ArabWIC 6th Annual *International Conference Research Track* March 2019 Article No.: 3 Pages 1-6 <https://doi.org/10.1145/3333165.3333168>.
- [82] Lamghari Z., Radgui M., Saidi R., M. D. Rahmani M. D., (2019). Defining business process improvement metrics based on BPM life cycle and process mining techniques, ... *Journal of Business ...*, 2019 - inderscienceonline.com.
- [83] Lauster C., Klinger P., Schwab N. & Bodendorf F., (2020). "Literature Review Linking Blockchain and Business Process Management," 2020, pp. 1802-1817.
- [84] Lim C., Kim MJ., Kim KH. & Kim KJ, (2018). Customer process management: A framework for using customer-related data to create customer value, *Journal of Service Management*, ISSN: 1757-5818, 2018 - emerald.com.
- [85] Lorenz R., Senoner J. & Sihh W., (2020). Using process mining to improve productivity in make-to-stock manufacturing, *International Journal of Production Research* Volume 59, 2021 - Issue 16.
- [86] Lu X. H., Huang L. H. & Heng M. S. H., (2006). "Critical success factors of inter-organizational information systems--A case study of Cisco and Xiao Tong in China," *Information & Management*, vol. 43, no. 3, pp. 395-408, 2006.

- [87] Macintosh R., & Maclean D. (1999). Conditioned emergence: a dissipative structure approach to transformation. *Strategic Management Journal*, 20(4), 297-316.
- [88] Mahendrawathi ER., Arsad N., Astuti HM., (2020). Analysis of production planning in a global manufacturing company with process mining, *Journal of Enterprise Information Management* Volume 31, Issue 2.
- [89] Maddah N. & Roghanian E., (2021). Data-driven performance management of business units using process mining and DEA: case study of an Iranian chain store, *International Journal of Productivity and ...*, 2021 - emerald.com.
- [90] Mannhardt, F. (2018). Multi-perspective Process Mining, BPM (Dissertation/Demos/Industry), 2018 - pure.tue.nl.
- [91] Malinova M., Hribar B. & Jan M., (2014). "A framework for assessing BPM success," ECIS 2014 Proceedings - 22nd European Conference on Information Systems, pp. 0-15, 2014.
- [92] Mathias W. (2012). Business Process Management - Concepts, Languages, Architectures, 2 ed. Springer, 2012.
- [93] Martin N., De Weerd J., Fernández-Llatas C. et al., (2020). Recommendations for enhancing the usability and understandability of process mining in healthcare, *Artificial Intelligence in Medicine* Volume 109, September 2020, 101962, <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2020.101962>.

[94] Martino BD., Cante LC., Esposito A. et al., (2021). Temporal outlier analysis of online civil trial cases based on graph and process mining techniques, *Journal of Big Data* ..., 2021 - inderscienceonline.com.

[95] Meier R., Ben E. R. & Schuppan T., (2013). "ICT-enabled public sector organisational transformation: Factors constituting resistance to change," *Information Polity: The International Journal of Government & Democracy in the Information Age*, vol. 18, no. 4, pp. 315-329, 2013.

[96] Mendling J., Pentland B. T. & Recker J., (2020). "Building a complementary agenda for business process management and digital innovation," *European Journal of Information Systems*, vol. 29, no. 3, pp. 208-219, 2020, doi: 10.1080/0960085x.2020.1755207.

[97] Mendling J. et al., (2018). "Blockchains for Business Process Management - Challenges and Opportunities," *ACM Transactions on Management Information Systems*, vol. In press, accepted, 01/17 2018, doi: 10.1145/3183367.

[98] Michael J., Koschmider A., Mannhardt F., Baracaldo N. & Rumpe B., (2019). User-Centered and Privacy-Driven Process Mining System Design for IoT, *International Conference on Advanced Information Systems Engineering CAiSE 2019: Information Systems Engineering in Responsible Information Systems* pp 194-206 Springer.

[99] Mesabbah M., (2019). Waleed Abo-Hamad, Susan McKeever, A hybrid process mining framework for automated simulation modelling for healthcare, 2019 Winter Simulation - ieeexplore.ieee.org.

[100] Mohey El-Din D., Taha M. & Khalifa N. E., (2018). "A Blockchain Technology Evolution Between Business Process Management (BPM) and Internet-of-Things (IoT)," *International Journal of Advanced International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)* Vol. 12, No. 1, March 202113Computer Science and Applications, vol. 9, pp. 442-450, 09/01 2018, doi: 10.14569/IJACSA.2018.090856.

[101] Nafie F. & Talab S., (2013). "Comparative study between workflow tools Case study: Arabdox workflow and Bizagi express," *International Journal of Engineering Inventions*, vol. 3, pp. 2278-7461, 11/01 2013.

[102] Naslund D., (2008). "Lean, Six Sigma and Lean Sigma: fads or real process improvement methods? Business Process Management, 14(3), 269-287," *Business Process Management Journal*, vol. 14, pp. 269-287, 06/06 2008, doi: 10.1108/14637150810876634.

[103] Nfuka E. N. & Rusu L., (2011). "The effect of critical success factors on IT governance performance," *Industrial Management & Data Systems*, vol. 111, no. 9, 2011.

[104] Oracle. "Oracle Business Process Management." <https://www.oracle.com/middleware/technologies/bpm.html> (accessed 16 December 2020).

[105] Osmundsen K., Iden J. & Bygstad B., (2019). *Organizing Robotic Process Automation: Balancing Loose and Tight Coupling*. 2019.

[106] Park S. & Kang Y. S. (2016). "A Study of Process Mining-based Business Process Innovation," *Procedia Computer Science*, vol. 91, pp. 734-743, 2016/01/01/ 2016, doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.066>.

- [107] Partington A., Wynn M., Suriadi S., Ouyang C. & Karnon J., (2015). Process mining for clinical processes: a comparative analysis of four Australian hospitals. *ACM Trans. Manag. Inf. Sys.* 5 (4) <https://doi.org/10.1145/2629446>.
- [108] Pereira GB., Santos EAP. & Maceno MMC., (2020). Process mining project methodology in healthcare: a case study in a tertiary hospital, *Network Modeling Analysis in Health Informatics and Bioinformatics* volume 9, 15 April 2020, Article number: 28 (2020).
- [109] Ranganathan C. & Dhaliwal J. S., (2001). "A survey of business process reengineering practices in Singapore," *Information & Management Information & Management*, vol. 39, no. 2, pp. 125-134, 2001.
- [110] Reijers, H.A. (2006). Implementing BPM systems: the role of process orientation. *Business Process Management Journal*, 12 (4), 389-409.
- [111] Reijer H.A. & S. Liman Mansar S., (2005). Best practices in business process redesign: an overview and qualitative evaluation of successful redesign heuristics, Volume 33, Issue 4, August 2005, Pages 283-306, <https://doi.org/10.1016/j.omega.2004.04.012>.
- [112] Reijers H. A., van Wijk S., Mutschler B. & Leurs M. (2010). "BPM in practice: who is doing what?," *Business Process Management*, pp. 45-60, 2010.
- [113] Reinkemeyer L., (2020). *Process Mining in Action, - Principles, Use Cases and Outlook*, Santa Barbara, 2020 – Springer.

[114] Rosemann M., (2014). "Proposals for future BPM research directions," Lecture Notes in Business Information Processing, vol. 181 LNBIP, pp. 1-15, 2014, doi: 10.1007/978-3-319-08222-6_1.

[115] Rosemann M. & Brocke J., (2010). "The six core elements of business process management," *Handbook on Business Process Management 1*, pp. 107-122, 2010, doi: 10.1007/978-3-642-00416-2.

[116] Rosemann M. & De Bruin T., (2005). "Towards a business process management maturity model," Proceedings of the *13th European Conference on Information Systems, Information Systems in a Rapidly Changing Economy*, ECIS 2005, no. May 2014, 2005.

[117] Rosemann, M. & de Bruin, T. (2004, December). Application of a holistic model for determining BPM maturity. AIM Pre-ICIS *Workshop on Process Management and Information Systems*. Washington DC, 46-60.

[118] Ruschel E., Santos EAP. & Loures EFR., (2020). Establishment of maintenance inspection intervals: an application of process mining techniques in manufacturing, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2020 – Springer.

[119] Seethamraju R. (2012). "Business process management: a missing link in business education," *Business Process Management Journal*, vol. 18, no. 3, pp. 532-547, 2012, doi: 10.1108/14637151211232696.

[120] Shaw D.R, Holland C.P., Kawalek P., Snowdon B., & Warboys, B. (2007). Elements of a business process management system: theory and practice. *Business Process Management Journal*, 13(1), 91-107.

- [121] Sikal R., Sbai H. & Kjiri L., (2010). Configurable process mining: variability Discovery Approach, - 2018 IEEE 5th International Congress ..., 2018 - ieeexplore.ieee.org.
- [122] Smith H. & Fingar P. (2003). IT doesn't matter-business processes do Tampa, FL: Meghan-Kiffer Press.
- [123] Smith H., (2003). "Business process management - The third wave: Business process modelling language (bpml) and its pi-calculus foundations," *Information and Software Technology*, vol. 45, pp. 1065-1069,12/01 2003, doi: 10.1016/S0950-5849(03)00135-6.
- [124] Stravinskiene I. & Serafinas D., (2020). "The Link between Business Process Management and Quality Management," *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 13, no. 10, 2020.
- [125] Trkman P. (2010). "The critical success factors of business process management," *International Journal of Information Management*, vol. 30, no. 2, pp. 125-134, 2010, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2009.07.003.
- [126] Turner C. J., Tiwari A., Olaiya R., & Xu Y., (2012). "Process mining: From theory to practice," *Business Process Management Journal*, vol. 18, no. 3, pp. 493-512, 2012, doi: 10.1108/14637151211232669.
- [127] Ubaid A. & Dweiri F., (2020). "Business process management (BPM): terminologies and methodologies unified," *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 02/21 2020, doi: 10.1007/s13198-020-00959-y. *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)* Vol. 12, No. 1, March 2021.

- [128] Van der Aalst, W.M.P., Adriansyah, A. & Van Dongen, B. (2012). "Replaying history on process models for conformance checking and performance analysis", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, Vol. 2 No. 2, pp. 182-192.
- [129] Van der Aalst W.M.P., Reijers H.A., Weijters T., Van Dongen B., Alves de Medeiros A.K., Song M., Verbeek & H.M.W. (2007). "Business process mining: an industrial application", *Information Systems*, Vol. 32 No. 5, pp. 713-732.
- [130] Van der Aalst W.M.P. (2009). "TomTom for business process management (TomTom4BPM)", in van Eck, P., Gordijn, J. and Wieringa, R. (Eds), *Advanced Information Systems Engineering. CAiSE 2009*. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 5565, Springer, Berlin and Heidelberg, pp. 2-5.
- [131] Van der Aalst W.M.P., ter Hofstede A.H.M., & Weske M. (2003, June). Business process management: a survey. *First International Conference of Business Process Management*, Eindhoven, The Netherlands.
- [132] Van Der Aalst W. (2018). Spreadsheets for business process management: Using process mining to deal with "events" rather than "numbers"?, *Business Process Management Journal*, 2018 - emerald.com.
- [133] Aalst W.V.D. (2011). "Using Process Mining to Bridge the Gap between BI and BPM," *Computer*, vol. 44, no. 12, pp. 77-80, 2011, doi: 10.1109/mc.2011.384.
- [134] Van Looy A. & Poels G. (2019). A Practitioners' Point Of View On How Digital Innovation Will Shape The Future Of Business Process Management: Towards A Research Agenda. 2019.

[135] Waszkowski R. & Kowalski A., (2017). Comparative analysis of Business Process Management frameworks. 2017.

[136] Weerakkody V., El-Haddadeh R. & Al-Shafi S., (2011). "Exploring the complexities of government implementation and diffusion in a developing country," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 24, no. 2, pp. 172-196, 2011.

[137] Weill P. & Broadbent M. (1998). Leveraging the new infrastructure: How market leaders capitalize on information technology. Boston, MA: *Harvard Business School Press*.

[138] Weske M., Aalst W. & Verbeek H., (2004). "Advances in business process management," *Data & Knowledge Engineering*, vol. 50, pp. 1–8, 07/01 2004, doi: 10.1016/j.datak.2004.01.001.

[139] Yang S. (2019). Applied process mining, recommendation, and visual analytics, rucore.libraries.rutgers.edu.

[140] Young E., (2019). "Process mining and its impact on BPM," 2019. [Online]. Available: assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/fi_fi/pdf/ey-process-mining-and-its-impact-on-bpm.pdf.

[141] Zerbato F., Soffer P. & Weber B. (2021). Initial insights into exploratory process mining practices, *International Conference on Business ...*, 2021 – Springer.

[142] Zerbino P., Stefanini A. & Aloini D., (2021). Process Science in Action: A Literature Review on Process Mining in Business Management, *Technological*

Forecasting and Social Change Volume 172, November 2021, 121021,
[https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121021.](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121021),