



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**“Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΚΛΩΣΤΟΥΨΑΝΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ
ΣΤΗΝ ΕΓΚΛΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ”**



**ΓΕΩΡΓΙΑ ΜΠΟΤΣΑ - ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΡΑΪΜΗΣ
(43716 - 42197)**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:
Αναπληρωτής Καθηγητής Δρ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ
Δρ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Α. ΤΣΟΥΤΣΑΙΟΣ**

ΑΘΗΝΑ 2018

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη **Γεωργία Μπότσα**, του **Νικολάου**, φοιτήτρια του τμήματος **Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής** του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

“Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονεμίσει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της.”

Η Δηλούσα



Ημερομηνία

7/5/2018

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Δημήτριος Μπραϊμης**, του **Γεωργίου**, φοιτητής του τμήματος **Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής** του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

“Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονεμίσει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσής της.”

ΟΔηλών



Ημερομηνία

7/5/2018

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε εκ βάθρων τις οικογένειές μας για τη στήριξη που μας προσέφεραν κατά την εκπόνηση της εργασίας, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των φοιτητικών μας σπουδών.

Επιπλέον, θα θέλαμε να εκφράσουμε την εκτίμηση και τις ευχαριστίες μας στους επιβλέποντες καθηγητές, Δρα Γεώργιο Πρινιωτάκη και Δρα Αθανάσιο Τσουτσαίο, για την εμπιστοσύνη, τη βοήθεια και τις κατάλληλες συμβουλές.

Τέλος, ευχαριστούμε τη Γραμματεία του Τμήματος, τις κυρίες Μαρία Καπούτση και Ελένη Γυαλινού, για τη βοήθεια και την καθοδήγηση σχετικά με όλες τις απαραίτητες ενέργειες που έπρεπε να πραγματοποιήσουμε για την ανάληψη και την κατάθεση της Πτυχιακής Εργασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	9
ABSTRACT	10
Εισαγωγή	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΓΚΛΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	15
1.1. Ορισμός	15
1.2. Ιστορική αναδρομή	17
1.3. Αποδεικτικά στοιχεία	20
1.4. Τομείς με τους οποίους ασχολείται η Εγκληματολογία	22
1.5. Εργαστήρια και εξοπλισμός	26
Χώρος αποθήκευσης αποδεικτικών στοιχείων	27
Ανάλυση δακτυλικών αποτυπωμάτων	28
Ιατροδικαστική ανάλυση DNA	28
Εγκληματολογική τοξικολογία	29
Εξοπλισμός αέριας χρωματογραφίας (Gas chromatography)	29
Εργαστηριακοί αποστακτήρες	30
Μικροσκόπια	30
Ατομική φασματοσκοπία (Atomic Spectroscopy)	31
Φασματοσκοπία Φθορισμού (Fluorescence Spectroscopy)	31
Υπέρυθρη Φασματοσκοπία (IR Spectroscopy)	31
1.6. Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα ως αποδεικτικά στοιχεία	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	34
2.1. Τύποι κλωστοϋφαντουργικών αποδεικτικών στοιχείων	34
2.2. Μέθοδοι συλλογής	38
2.3. Προκλήσεις και δυσκολίες	40
2.4. Διαχείριση πληροφοριών	41

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ	44
3.1. Τόπος εγκλήματος και ευρήματα	44
3.2. Επεξεργασία ευρημάτων	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	49
4.1. Καταστροφικές μέθοδοι	49
4.2. Μη καταστροφικές μέθοδοι	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	60
5.1. Ανάλυση δεδομένων	60
5.2. Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων	62
5.3. Μαθηματικές τεχνικές ανάλυσης δεδομένων	64
5.4. Ιατροδικαστικές στατιστικές	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΟΔΙΚΑΣΤΙΚΗΣ ΚΛΩΣΤΟΪΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΔΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ	66
6.1. George Marsh (1912)	66
6.2. Roger Payne (1968)	67
6.3. Kristen Harrison (1982)	69
6.4. John Joubert (1983)	70
6.5. Amanda Davies (1992)	72
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	76

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- i. Η δολοφονία του Ιουλίου Καίσαρα του Vincenzo Camuccini -
<http://www.teeuwisse.de/catalogues/selected-drawings-ii/the-assassination-of-julius-caesar.html> (27-11-2017)
- ii. Δακτυλικά αποτυπώματα όπως πάρθηκαν το 1859 από τον William James Herschel -
<https://telescope.wordpress.com/tag/william-james-herschel/> (27-11-2017)
- iii. Κωνσταντίνος Γαρδίκας - <https://eglima.wordpress.com/2009/04/25/gardikas/> (28-11-2017)
- iv. Συλλογή στοιχείων από τον τόπο ενός εγκλήματος -
<http://www.eventurous.co.uk/indoor-events/crime-scene-investigation> (30/11/2017)
- v. Επιμελής συλλογή στοιχείων από την σκηνή ενός εγκλήματος -
<https://inpublicsafety.com/2016/05/crime-scene-investigators-are-essential-to-helping-victims-find-justice/> (30-11-2017)
- vi. Κιτ συλλογής στοιχείων από τον τόπο ενός εγκλήματος -
http://www.sirchie.com/catalog/product/view/id/1618/?__store=international_english#.WiBc5kqWbIU (30-11-2017)
- vii. Εργαστηριακή εξέταση δακτυλικών αποτυπωμάτων -
https://www.northumbria.police.uk/about_us/crime_scene_investigation/laboratory/
(30-11-2017)
- viii. Αέριος χρωματογράφος από εργαστήριο εγκληματολογικής ανάλυσης -
<http://www.albany.edu/chemistry/forensicInstrumentation.shtml> (30-11-2017)
- ix. Ο Calvin Goddard, εφευρέτης του μικροσκοπίου σύγκρισης που αποτελεί βασικό όργανο στα εργαστήρια εγκληματολογίας -
<http://perriweinstein.blogspot.gr/2013/02/forensic-science-in-1920s.html> (30-11-2017)
- x. Σύγκριση ινών μαλλιού από εγκληματολογική ανάλυση -
<https://archives.fbi.gov/archives/about-us/lab/forensic-science-communications/fsc/july2000/deedric3.htm> (30-11-2017)

- xi. Ύνες βαμβακιού - <https://textile-craft.blogspot.gr/2013/12/cotton-fibre-physical-properties-and.html> (11-05-2018)
- xii. Ύνες μαλλιού - <http://www.garmentsmerchandising.com/wool-fibre-physical-chemical-propertiee/> (11-05-2018)
- xiii. Ύνες νάιλον - http://textilelearner.blogspot.com/2011/08/nylon-fiber-nylon-fiber-production_6866.html (11-05-2018)
- xiv. Ύνες πολυεστέρα - https://www.alibaba.com/product-detail/0-9D-Polyester-staple-fiber-microfibre_558430358.html (11-05-2018)
- xv. Συλλογή στοιχείων από εγκληματική σκηνή - <http://aboutforensics.co.uk/crime-scenes/> (21-03-2018)
- xvi. Σκηνή εγκλήματος - <https://www.shutterstock.com/image-illustration/crime-scene-close-180734249> (14-05-2018)
- xvii. Αρχικό και τελικό σχέδιο εγκληματικής σκηνής - <http://getdrawings.com/crime-scene-drawing> (14-05-2018)
- xviii. Δοκιμή καύσης - <https://www.pandasilk.com/fiber-identification-methods/> (12-05-2018)
- xix. Μικροσκόπιο - <http://1lyk-evosm.thess.sch.gr/wordpress/?p=744> (21-03-2018)
- xx. Ύνες σε μικροσκόπιο - <https://gr.pinterest.com/pin/529665606153761321/?lp=true> (23-05-2018)
- xxi. UV-Visible-NIR Microspectrophotometer - <http://www.warsash.com.au/products/spectroscopy/MICROSPECTROPHOTOMETRY.php> (12-05-2018)
- xxii. Φασματοσκοπία υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier - <https://www.indiamart.com/proddetail/fourier-transform-infrared-spectroscopy-11709222191.html> (12-05-2018)
- xxiii. Χρωματομετρία λεπτής στοιβάδας - <http://www.sorbeadindia.com/products/Thin-Layer-Chromatography> (12-05-2018)

- xxiv. Μηχάνημα υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης -
<http://www.pharmacy.cuhk.edu.hk/1/research/facilities/lab2-high-performance-liquid-chromatographic-system-hplc-id1-3/> (12-05-2018)
- xxv. Σύστημα τριχοειδούς ηλεκτροφόρησης - <https://www.biocompare.com/Nucleic-Acid-Electrophoresis/10775-Capillary-Electrophoresis-Systems/> (12-05-2018)
- xxvi. Φασματόμετρο μάζας - https://en.wikipedia.org/wiki/Mass_spectrometry (12-05-2018)
- xxvii. Ανάλυση τετραγωνικού πίνακα -
[https://eclass.aueb.gr/modules/document/file.php/INF169/mathematics_ii/epeaek_grammiki/LAkef4/linalgkef4\(1\).html](https://eclass.aueb.gr/modules/document/file.php/INF169/mathematics_ii/epeaek_grammiki/LAkef4/linalgkef4(1).html) (25-03-2018)
- xxviii. Το σχοινί που χρησιμοποίησε ο δράστης - <http://murderpedia.org/male.J/j1/joubert-john-photos.htm> (11-6-2018)
- xxix. Το εσωτερικό χρωματικό μοτίβο του σχοινιού -
<http://murderpedia.org/male.J/j1/joubert-john-photos.htm> (11-6-2018)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- I. Πίνακας διαλυτότητας αμιγών υφάνσιμων υλικών - Μπούσιας Χαράλαμπος, “Σημειώσεις ποιοτικού ελέγχου Βαφικής και Φινιρίσματος”, ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, 2002, τελευταία πρόσβαση: 15/03/2017 [42]

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας αποτελεί η μελέτη της Εγκληματολογικής Επιστήμης και ιδιαιτέρως ο τομέας της Ιατροδικαστικής Κλωστοϋφαντουργίας. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία ασχολείται με τον τομέα της Εγκληματολογίας που πλέον κρίνεται ως μια σπουδαία επιστήμη, και εμβαθύνει στον κλάδο της Κλωστοϋφαντουργίας, καθώς πολλά κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα παρουσιάζονται ως αποδεικτικά στοιχεία εγκληματικών σκηνών.

Η συχνότητα με την οποία αυτά εμφανίζονται σε εγκληματικές σκηνές είναι πραγματικά μεγάλη, εφόσον τα ρούχα είναι από τα πιο χρησιμοποιούμενα αντικείμενα στη ζωή ενός ανθρώπου. Κατά αυτό τον τρόπο, δίνονται αρκετές και χρήσιμες πληροφορίες στους ερευνητές σχετικά με τους πρωταγωνιστές ενός εγκλήματος, αλλά και τις συνθήκες υπό τις οποίες αυτό διαπράχθηκε.

Η εργασία αναπτύσσεται σε 6 ενότητες, εκ των οποίων κάθε μία εστιάζει σε ένα συγκεκριμένο θέμα, και τα οποία αποτελούν τα βασικότερα της εγκληματολογικής μελέτης.

Αρχικά, γίνεται εισαγωγή στην Εγκληματολογία, τις ρίζες της και τους τομείς στους οποίους διακρίνεται. Στη συνέχεια παρατίθενται οι τύποι αποδεικτικών στοιχείων με έμφαση στα κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία, καθώς επίσης και οι μέθοδοι συλλογής και εξέτασης σύμφωνα με την εκάστοτε υπόθεση. Επιπλέον, τονίζεται η σπουδαιότητα της Ιατροδικαστικής Κλωστοϋφαντουργίας στην Εγκληματολογία, μέσω μελέτης περιπτώσεων όπου η Κλωστοϋφαντουργία συνέβαλε στην επίλυση υποθέσεων. Τέλος, περιγράφονται τα συμπεράσματα που εξάγονται μετά τη μελέτη της Εγκληματολογίας στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας, όπως επίσης εκτιμήσεις και προτάσεις για το μέλλον.

ABSTRACT

The object of this dissertation is the study of Forensic Science and particularly the sector of Forensic Textiles. Specifically, the dissertation deals with the field of Criminology, which is now regarded as a great science, and deepens on the Textile Technology, as many textile products are presented as evidence of criminal scene.

The frequency textiles appear in criminal scenes is really significant, since clothes are of the most used items in a person's life. In this way, there is enough and useful information to the researchers about the protagonists of a crime and the conditions under which it was done.

The dissertation is layed out in 6 sections, and each one focuses in a specific subject and which are the most basic of forensic study.

At first, there is an introduction in Criminology, its roots and the sectors. Subsequently, the types of evidence are analysed with emphasis on textile data, as well as the methods of collection and examination according to each case. Furthermore, the importance of the Forensic Textiles in Criminology is emphasized through a case study where the Textile Science helped solve cases. Finally, the conclusions drawn after the Criminology study within the frame of the thesis, as well as estimates and proposals for the future, are described.

Εισαγωγή

Καθώς οι ρυθμοί της καθημερινότητας αλλάζουν και εδώ και αρκετά χρόνια έχει εμφανιστεί η οικονομική κρίση, αυξάνεται το άγχος, όπου σε συνδυασμό με κάποιο βεβαρυμένο προσωπικό ιστορικό στην ψυχολογία ενός ατόμου, μπορούν να δημιουργήσουν ψυχικές διαταραχές, και ορισμένοι άνθρωποι σε ανεξέλεγκτη κατάσταση, να οδηγηθούν σε εγκληματικές πράξεις.

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται παγκόσμια αύξηση της εγκληματικότητας, προκαλώντας ιδιαίτερη ανησυχία στους πολίτες και τις αρχές. Εγκληματικά φαινόμενα μπορούν να αποτελέσουν συμβάντα, από ληστείες με σκοπό την απόκτηση μεγάλων χρηματικών ποσών και ακριβών αντικειμένων, μέχρι και δολοφονίες ως αποτέλεσμα έντονων διαπληκτισμών, επιθέσεων βιασμών και άλλων παρόμοιων καταστάσεων.

Αφού γνωστοποιηθεί μια εγκληματική πράξη, ξεκινούν άμεσα έρευνες και εξετάσεις, ώστε να οδηγήσουν στην ανακάλυψη της ταυτότητας του θύματος και του δράστη.

Αν και παλαιότερα δεν είχε αναγνωρισθεί η σημαντικότητα των κλωστοϋφαντουργικών στοιχείων στην εξιχνίαση υποθέσεων, μέρα με τη μέρα αποκτούν πια σπουδαία θέση και αξία στις έρευνες.

Όπως τα δακτυλικά αποτυπώματα και τα δείγματα DNA που είναι αποδεδειγμένα κάποια από τα σπουδαιότερα αποδεικτικά στοιχεία, έτσι και τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, κατόρθωσαν να ρίξουν άπλετο φως σε πολλές υποθέσεις, καθιστώντας με αυτό τον τρόπο την Ιατροδικαστική Κλωστοϋφαντουργία, ως έναν από τους μεγαλύτερους συμμάχους της Εγκληματολογίας .

Η παρακάτω εργασία διακρίνεται σε 6 ενότητες, όπου στην κάθε μία αναλύονται τα πιο σημαντικά τμήματα της επιστήμης της Εγκληματολογίας, συμπεριλαμβανομένης και της Ιατροδικαστικής Κλωστοϋφαντουργίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο, επεξηγείται ο όρος της Εγκληματολογίας μέσω του οποίου γίνεται κατανοητός ο σκοπός της, ενώ παρακάτω πραγματοποιείται η ιστορική αναδρομή του κλάδου, γνωστοποιώντας τις πρώτες εγκληματολογικές υποθέσεις. Στη συνέχεια γίνεται μία πρώτη αναφορά στα αποδεικτικά στοιχεία, τα οποία απαρτίζονται από όλα εκείνα τα στοιχεία που προέρχονται από κάποια εγκληματική πράξη, καθώς και οι μέθοδοι συλλογής τους. Οι επόμενες ενότητες του κεφαλαίου,

περιλαμβάνουν τους τομείς όπου διακρίνεται η Εγκληματολογία, τις υπόλοιπες επιστήμες που συνέβαλαν στη δημιουργία της και τα εργαστήρια όπου πραγματοποιούνται οι απαραίτητες εξετάσεις, μαζί με τον κατάλληλο εργαστηριακό εξοπλισμό. Κλείνοντας το κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή στον τομέα της Κλωστοϋφαντουργίας και στο πώς αυτή σχετίζεται με την Εγκληματολογία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, περιγράφεται εκτενέστερα το κομμάτι των αποδεικτικών στοιχείων και των μεθόδων συλλογής που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Ειδικότερα, τα κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία αποτελούνται από ίνες, νήματα και υφάσματα, τα οποία μπορούν να δώσουν πραγματικά μεγάλη βοήθεια στην εξιχνίαση των υποθέσεων, μέσω της παρατήρησης. Μάλιστα, σύμφωνα με τον τύπο του εκάστοτε στοιχείου, επιλέγεται η πιο κατάλληλη μέθοδος για τη λήψη του, ενώ αναφέρονται και τυχόν εμπόδια που ενδέχεται να προκύψουν από διάφορους παράγοντες. Στην τελευταία ενότητα, αναφέρεται το σύστημα που χρησιμοποιείται για τη συγκέντρωση και διαχείριση όλων των πληροφοριών, τι μπορεί αυτό να περιλαμβάνει, καθώς και το πώς λειτουργεί.

Στα κεφάλαια 3 και 4, η εργασία ασχολείται με τις μη εργαστηριακές και εργαστηριακές μεθόδους παρατήρησης, αντίστοιχα. Οι μη εργαστηριακές μέθοδοι, γίνονται μακροσκοπικά, δηλαδή εμπειρικά από τους ερευνητές και συλλέκτες των στοιχείων, πριν αυτά οδηγηθούν στο εργαστήριο. Αντιθέτως, οι εργαστηριακές μέθοδοι πραγματοποιούνται με επιστημονικούς τρόπους και διακρίνονται σε καταστροφικές, όπου αλλοιώνεται η αρχική μορφή των στοιχείων, και σε μη καταστροφικές, όπου τα στοιχεία παρατηρούνται αυτούσια. Η πλέον βασική μη καταστροφική μέθοδος παρατήρησης στοιχείων είναι το μικροσκόπιο, ενώ σε πιο ειδικές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα βαμμένων ινών, χρησιμοποιούνται κι άλλες μέθοδοι, όπως με αρχές φασματοσκοπίας, μεταξύ άλλων.

Η πέμπτη ενότητα, αφορά τις στατιστικές και μαθηματικές διαδικασίες και αναλύσεις που πραγματοποιούνται αφού συλλεχθούν όλα τα στοιχεία. Ουσιαστικά, πρόκειται για τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα οργανώνονται και παρουσιάζονται, ώστε να προκύψουν οι απαραίτητες πληροφορίες. Μάλιστα, γίνεται ακόμα πιο συγκεκριμένα αναφορά και στις Ιατροδικαστικές στατιστικές, οι οποίες μπορεί να σχετίζονται με στοιχεία όπως το DNA.

Τέλος, στο κεφάλαιο 6, επισημαίνεται η σπουδαιότητα της Κλωστοϋφαντουργίας στην εγκληματολογική επιστήμη, καθώς παρουσιάζονται πέντε

υποθέσεις, όπου η εξιχνίαση των αντίστοιχων εγκλημάτων οφείλεται στο μεγαλύτερο βαθμό στη συνεισφορά της Κλωστοϋφαντουργίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΓΚΛΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

1.1. Ορισμός

Η *Εγκληματολογία* ορίζεται ως “η επιστήμη που ασχολείται με τη συστηματική μελέτη του εγκλήματος ως κοινωνικού φαινομένου και των μέτρων που αφορούν την αντιμετώπισή του”. [1]

Ο Κωνσταντίνος Γαρδίκας (1896-1984) ως πρώτος Καθηγητής Εγκληματολογίας στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ερμηνεύει την Εγκληματολογία ως “την επιστήμη που σπουδάζει το έγκλημα ως πραγματικό γεγονός (ψυχικό και φυσικό), καθώς και τα μέσα της κατ’αυτού πάλης”. [60]

Γενικότερα, έχουν υπάρξει διάφορες σχετικές ερμηνείες στην προσπάθεια προσδιορισμού του όρου αυτού, με λίγα λόγια όμως, θα μπορούσαμε να πούμε πως:

Η Εγκληματολογία είναι η επιστήμη που παρατηρεί και μελετά εγκληματικά φαινόμενα, τους πρωταγωνιστές αυτών (δράστης - θύμα), το αντίκτυπό τους στην κοινωνία, αλλά αναζητεί και τρόπους πρόληψης και αντιμετώπισης των φαινομένων.[2]

Το έγκλημα σύμφωνα με τον Ποινικό Κώδικα, είναι “πράξη άδικη και καταλογιστέα στο δράστη της, η οποία τιμωρείται από το νόμο” (Π Κ 14). Αναλόγως τη βαρύτητα της ποινής, τα εγκλήματα διακρίνονται σε **κακούργηματα**, **πλημμελήματα** και σε **πταίσματα**. [3]

Το **κακούργημα** τιμωρείται από το νόμο με ποινή κάθειρξης τουλάχιστον 5 ετών, και δικάζεται από το *Μικτό Ορκωτό Δικαστήριο*, ή από το *Τριμελές Εφετείο*. [4]

Το **πλημμέλημα**, τιμωρείται από το νόμο με φυλάκιση ως 5 έτη και δικάζεται από το *Πλημμελειοδικείο* , ενώ τα πλημμελήματα με φυλάκιση τουλάχιστον 3 μηνών δικάζονται από το *Μονομελές*. [5]

Στην περίπτωση **πταίσματος**, η ποινή αντιστοιχεί σε κράτηση ή επιβολή προστίμου. [6]

Το έγκλημα αποτελεί ένα κοινωνικό φαινόμενο, ικανό να επηρεάσει όλη την κοινωνία, εφόσον δηλώνει την οποιαδήποτε ανθρώπινη συμπεριφορά που θεωρείται επικίνδυνη απέναντι σε αυτή.

Για τη σύσταση της Εγκληματολογίας έχουν συνεισφέρει κι άλλες επιστήμες, όπως Ανθρωπολογία, Βιολογία, Ιατρική, Ψυχολογία, Κοινωνιολογία, Χημεία, Νομική και η Στατιστική, μεταξύ άλλων.

Η επιστήμη αυτή διαχωρίζεται σε κλάδους, εκ των οποίων οι βασικότεροι είναι:

- Ανακριτική
- Θυματολογία
- Ποινολογία ή Σωφρονιστική
- Αντεγκληματική Πολιτική
- Δικαστική Ψυχολογία
- Δικαστική Ψυχιατρική
- Μελέτη του Συστήματος Ποινικής Δικαιοσύνης [1]

1.2. Ιστορική αναδρομή

Η Εγκληματολογία κατατάσσεται στις σχετικά πιο πρόσφατες επιστήμες αφού το δικαστικό σύστημα άρχισε να βασίζεται σε μελέτες γύρω από αυτή για περίπου έναν αιώνα. Αν και είναι μια νέα προσθήκη στις επιστήμες, έχει μια σπουδαία ιστορία και ένα αρκετά υποσχόμενο μέλλον.

Ξεκίνησε από την αρχαία Ελλάδα και Ρώμη, καθώς αυτοί οι δυτικοί πολιτισμοί συνέβαλαν στη σημαντική εξέλιξη του ιατρικού τομέα και του κλάδου των φαρμάκων. Κάποια από τα επιτεύγματα ήταν η ανάπτυξη των γνώσεων σχετικά με την παραγωγή, τη χρήση και τα συμπτώματα διαφόρων δηλητηρίων με αποτέλεσμα να γίνεται δυνατή η ταυτοποίηση της χρήσης τους σε προηγούμενες ανεξιχνίαστες δολοφονίες. [58]

Η πρώτη καταγεγραμμένη αυτοψία πραγματοποιήθηκε το 44 π. Χ. όταν ο Ρωμαίος γιατρός Anstius εξέτασε το σώμα του νεκρού Ιουλίου Καίσαρα και διαπίστωσε ότι, αν και ο αυτοκράτορας μαχαιρώθηκε 23 φορές, μόνο μια πληγή στο στήθος του, προκάλεσε ουσιαστικά τον θάνατο του. [58] Από την άλλη πλευρά η πρώτη υπόθεση αθώωσης φημολογείται ότι έγινε τον 1ο αιώνα π. Χ. όταν ο Ρωμαίος ρήτορας και νομικός Quintilian μπόρεσε να αποδείξει ότι τα αιματηρά αποτυπώματα που είχαν αφήσει στον τόπο μιας δολοφονίας είχαν ως σκοπό να ενοχοποιήσουν έναν αθώο τυφλό για την δολοφονία της ίδιας της μητέρας του. [58]



Εικόνα 1.1: Η δολοφονία του Ιουλίου Καίσαρα του Vincenzo Camuccini [i]

Τον 13ο αιώνα ήρθε ένα βιβλίο στο προσκήνιο, στο οποίο συνδέεται η Παθολογία με την Εγκληματολογία, αφού χρησιμοποιούσε την πρώτη σε συνδυασμό με την Εντομολογία για να λύσει εγκληματικές υποθέσεις. Το βιβλίο αυτό είχε τίτλο *Xi Yuan Lu Washing Away of Wrongs*, του Song Ci. Πιο συγκεκριμένα, το έργο αυτό περιγράφει πώς μπορεί να εξακριβωθεί η αιτία θανάτου. Επιπλέον, αναλύει με ποιο τρόπο ένας ποινικός ερευνητής εντόπισε τον τύπο της λεπίδας που χρησιμοποιήθηκε σε μια δολοφονία, και αν ένας θάνατος ήταν τυχαίος ή όχι. [58]

Η εγκληματολογική επιστήμη παρουσίασε μια πρόοδο τον 17ο αιώνα, την εποχή του Διαφωτισμού, καθώς κρίθηκε απαραίτητη πλέον η εφαρμογή της σε όλες τις ποινικές έρευνες, κι οπότε έπρεπε να ανακαλυφθούν νέοι τρόποι εντοπισμού, διερεύνησης και επίλυσης των εγκληματικών πράξεων. Τον 18^ο και 19^ο αιώνα παρουσιάστηκαν νέες τεχνικές αποδεικτικών στοιχείων όπως για παράδειγμα, η αντιστοίχιση ινών ρουχισμού και αποτυπωμάτων που βρέθηκαν σε έναν ύποπτο κατηγορούμενο για την δολοφονία μιας γυναίκας. Ύστερα από αυτή την περίοδο φαίνεται η Εγκληματολογία να αποκτά όνομα, επιστημονική οντότητα και αυτονομία. [58]



Εικόνα 1.2: Δακτυλικά αποτυπώματα όπως πάρθηκαν το 1859 από τον *William James Herschel* [ii]

Ίσως η μεγαλύτερη εξέλιξη ήρθε το 1880 με το έργο των *Henry Faulds* και *William James Herschel*, οι οποίοι μέσα από την μελέτη τους ανέλυσαν λεπτομερώς το γεγονός, ότι τα ανθρώπινα δακτυλικά αποτυπώματα είναι μοναδικά. Το δικαστικό σύστημα στηρίχθηκε σε αυτό το γεγονός για αρκετά χρόνια. Στα τέλη του 1900 ήρθε ακόμη μια μεγάλη ανακάλυψη, η ανάλυση και ταυτοποίηση του *DNA*. Η χρήση του *DNA* σε ποινικές έρευνες έχει οδηγήσει στην εξιχνίαση εγκλημάτων, και ίσως το πιο σημαντικό, στην απελευθέρωση

αθώων ανθρώπων. Μετά από αυτές τις εξελίξεις η Εγκληματολογία καθίστανται πλέον μια διακριτή διεπιστημονική και εμπειρική επιστήμη. [58]

Η εξέλιξη της Εγκληματολογίας στην Ελλάδα σηματοδοτείται με την εκδοτική δραστηριότητα στον κλάδο αυτό, συγκεκριμένα με μεταφράσεις κειμένων, όπως επίσης προάγεται και με τη διδασκαλία σχετικών μαθημάτων σε πανεπιστημιακό επίπεδο. Σημαντική ήταν η συμβολή του νομικού **Κωνσταντίνου Γαρδίκια** (1896 - 1984), ο οποίος αναδιοργάνωσε την υπηρεσία εγκληματολογικής σήμανσης και συνέβαλε στη μετεξέλιξή της σε αυτόνομο δημόσιο φορέα. Επιπλέον, αξιοσημείωτη είναι η μετάδοση εγκληματολογικών γνώσεων σε δικαστικούς λειτουργούς, δικηγόρους και άλλους επιστήμονες, μέσω συνεδρίων, δημοσιεύσεων και μελετών. Ένα ακόμη στοιχείο που φανερώνει την αξία και την αυτονομία του εγκληματολογικού κλάδου είναι η αξιοποίηση των εγκληματολόγων και των μελετών τους σε νομοπαρασκευαστικές και άλλες επιτροπές του κρατικού μηχανισμού, καθώς και η ύπαρξη ενός επιστημονικού συλλόγου εγκληματολόγων και της *Ελληνικής Εταιρείας Εγκληματολογίας* (ΕΕΕ).



Εικόνα 1.3: Κωνσταντίνος Γαρδίκιας [iii]

1.3. Αποδεικτικά στοιχεία

Τα **αποδεικτικά στοιχεία** είναι ένα σύνολο στοιχείων ή πληροφοριών που πιστοποιούν την εγκυρότητα μιας πεποίθησης. [7]

Οι 2 βασικές κατηγορίες είναι:

1. **Υλικά** και
2. **Φυσικά**.

Στην *πρώτη κατηγορία* ανήκουν όσα θεωρούνται πως μπορούν να κατασκευαστούν, όπως ίνες, γυαλιά, παπούτσια κ.λ.π. και μπορεί να είναι ορατά ή αόρατα.

Στη *δεύτερη κατηγορία* ανήκουν τα στοιχεία που προέρχονται από ένα άτομο, όπως δακτυλικά αποτυπώματα, μαλλιά, σωματικά υγρά. Για την εξέταση των στοιχείων χρησιμοποιούνται μικροσκόπια ή άλλες επιστημονικές μέθοδοι. [8,9]

Ενώ τα θύματα ίσως δεν έχουν τη δυνατότητα να μιλήσουν στους ανακριτές για το τι πραγματικά τους συνέβη, τα προερχόμενα από εγκληματική ενέργεια στοιχεία μπορούν να δώσουν χρήσιμες πληροφορίες ώστε να αποδοθεί δικαιοσύνη. Τα δεδομένα που συγκεντρώνονται υποβάλλονται στο δικαστήριο, με σκοπό να αποκαλυφθούν τα πραγματικά περιστατικά και οι συνθήκες διάπραξης ενός εγκλήματος σε συνδυασμό με μαρτυρίες.

Σε κάθε υπόθεση εμφανίζονται ορισμένες **ενδείξεις**, οτιδήποτε δηλαδή επιτρέπει την εξαγωγή συμπεράσματος πως κάτι είναι πιθανό να έχει συμβεί. Μια απλή ένδειξη όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί βάσιμη, ώστε το οποιοδήποτε συμπέρασμα να γίνει σίγουρα αποδεκτό. Για το λόγο αυτό, αναζητούνται οι **αποδείξεις**, καθετί δηλαδή που βεβαιώνει τα παραπάνω.

Τα δεδομένα παρουσιάζονται στο δικαστήριο, με σκοπό να διευκρινιστεί τι πραγματικά συνέβη κατά τη διάρκεια μιας εγκληματικής πράξης. Πριν την αποδοχή των αποδεικτικών στοιχείων, το δικαστήριο πρέπει να τα μελετήσει προσεκτικά προκειμένου να κριθεί αν είναι έγκυρα και αυθεντικά. Ορισμένες **έμμεσες ενδείξεις**, μπορούν να αποτελέσουν αποδεικτικά στοιχεία που συνδέουν κάποιον ύποπτο με ένα έγκλημα. Οι ενδείξεις αυτές μπορεί να είναι **φυσικές**, όπως ίνες, σφαίρες, παπούτσια, κ.λπ., ή **βιολογικές**, όπως σωματικά υγρά, μαλλιά, δακτυλικά αποτυπώματα κ.ά. [8] Τα βιολογικά στοιχεία έχουν το πλεονέκτημα πως κατευθύνουν τις έρευνες σε ένα συγκεκριμένο άτομο στο οποίο ενδέχεται να ανήκουν, και όχι γενικά σε μία ομάδα υπόπτων.



Εικόνα 1.4: Συλλογή στοιχείων από τον τόπο ενός εγκλήματος [iv]

Η λήψη των αποδεικτικών στοιχείων από τη σκηνή του εγκλήματος πραγματοποιείται με επιστημονικές μεθόδους και πάντα με προσοχή, προς αποφυγή αλλοιώσεών τους. Αφού συλλεχθούν, αποστέλλονται σε ιατροδικαστικά εργαστήρια όπου θα εξετασθούν. Τα αποτελέσματα από τις εργαστηριακές αναλύσεις είναι δυνατόν να προσδιορίσουν την αξιοπιστία υπαρχουσών μαρτυριών, να οδηγήσουν στον εντοπισμό υπόπτων, και γενικώς να επαληθεύσουν τις συνθήκες κατάστασης ενός εγκλήματος.

Τα αποδεικτικά στοιχεία πρέπει να συλλέγονται όσο το δυνατόν πιο άμεσα από τη στιγμή που διαπράχθηκε κάποιο έγκλημα, ώστε να μην επηρεαστούν τα χαρακτηριστικά τους με το πέρασμα των ωρών κι έτσι να διευκολυνθούν οι αρχές σχετικά με τον εντοπισμό των ενόχων.

Τύποι αποδεικτικών στοιχείων είναι μεταξύ άλλων οι ακόλουθοι:

- Αντικείμενα (π.χ. όπλα)
- Κομμάτια από την ένδυση
- Παπούτσια
- Αποτυπώματα παπουτσιών
- Δακτυλικά αποτυπώματα
- Βιολογικό υλικό [8]

1.4. Τομείς με τους οποίους ασχολείται η Εγκληματολογία

Στις μέρες μας η **εγκληματολογική ανάλυση (Forensics)** είναι μια περίπλοκη επιστήμη αφού περιλαμβάνει μια μεγάλη ποικιλία επιστημονικών κλάδων. Η μελέτη και ο συνδυασμός όλων αυτών των επιστημών, βοηθούν στην εξιχνίαση εγκλημάτων. Οι τομείς της εγκληματολογίας είναι οι εξής:

- **Εγκληματολογική Ψυχολογία (Forensics Psychology):** Είναι ο τομέας ο οποίος συνδέει την Ψυχολογία με τον νόμο. Στην ουσία είναι η ψυχολογική μελέτη του μυαλού έτσι ώστε να γίνουν κατανοητοί οι λόγοι που ένας άνθρωπος μπορεί να προβεί σε μια εγκληματική ενέργεια. Στην εγκληματολογική Ψυχολογία, περιλαμβάνονται η εκπαίδευση και αξιολόγηση αστυνομικών και η παροχή ποινικών προτύπων για την επιβολή του νόμου. Οι δικαστικοί ψυχολόγοι καλούνται να δώσουν τις απαραίτητες συστάσεις για ποινές, για θεραπεία ή οτιδήποτε άλλο ζητηθεί από τον δικαστή. Επιπλέον, είναι σε θέση να εκτιμήσουν πιθανό μελλοντικό κίνδυνο και την αξιοπιστία των μαρτύρων. [10]
- **Εγκληματολογική Παθολογία (Forensics Pathology):** Ο συγκεκριμένος τομέας περιλαμβάνει την ανακάλυψη της αιτίας θανάτου σε περιπτώσεις που η αστυνομία υποπτεύεται ότι ο θάνατος δεν έχει προκληθεί από φυσικά αίτια, αλλά είναι αποτέλεσμα εγκληματικής ενέργειας ή αυτοκτονίας. Αυτό γίνεται εφικτό με την διαδικασία που είναι γνωστή ως “*αυτοψία*”. Μέσω της αυτοψίας γίνεται έλεγχος στο σώμα για να μπορέσει να γίνει η ταυτοποίηση του πτώματος αλλά και να εξακριβωθούν τυχόν χτυπήματα ή οτιδήποτε μπορεί να προκάλεσε τον θάνατο. Τα ανθρώπινα κατάλοιπα αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστά αποδεικτικά στοιχεία. Γνωρίζοντας το ιατρικό ιστορικό ενός ανθρώπου, είναι δυνατόν να προσδιοριστεί αν αυτό επιβάρυνε την κατάστασή του που του προκάλεσε το θάνατο, όπως καρδιακά προβλήματα. Κατά την εξέταση ο παθολόγος μπορεί να ανακτήσει στοιχεία που βοηθούν στην αποκάλυψη της αιτίας που επέφερε το θάνατο, αλλά και του τρόπου με τον οποίο προκλήθηκε. [15]
- **Εγκληματολογική Ανθρωπολογία (Forensics Anthropology):** Η εγκληματολογική Ανθρωπολογία ειδικεύεται στην μελέτη του ανθρώπινου σκελετού για να μπορέσει να γίνει η ταυτοποίηση του ατόμου, η αιτία του θανάτου καθώς επίσης και να

ανακαλυφθούν αποδεικτικά στοιχεία. Οι επιστήμονες αυτού του κλάδου μπορούν να εξακριβώσουν την ηλικία, το φύλλο, το ύψος αλλά και την καταγωγή του θύματος. Εκτός από τον προσδιορισμό των φυσικών χαρακτηριστικών του ατόμου, οι ανθρωπολόγοι στην εγκληματολογία, μπορούν να χρησιμοποιούν διάφορες σκελετικές ανωμαλίες, με σκοπό την αναγνώριση πιθανής αιτίας του θανάτου, όπως τραύματα και σπασμένα οστά. Ο κλάδος της Ανθρωπολογίας, κατά τον 20ο αιώνα, αναγνωρίστηκε ως εγκληματολογική ειδικότητα η οποία μελετά τα δεδομένα που σχετίζονται με την αποσύνθεση και τις επιπτώσεις της στο σκελετό. [11]

- **Εγκληματολογική Αρχαιολογία (Forensics Archaeology):** Εδώ χρησιμοποιούνται οι ίδιες τεχνικές με την εγκληματολογική Ανθρωπολογία για να συλλέξουν στοιχεία από ανθρώπινα υπολείμματα, όπως επίσης από ναρκωτικά, όπλα και διάφορα αντικείμενα που βρίσκονται στον τόπο του εγκλήματος. Είναι ζωτικής σημασίας ο έλεγχος των αντικειμένων στο χώρο του εγκλήματος, διότι μπορούν να βρεθούν μαλλιά, ίνες ή DNA τα οποία να βοηθήσουν στην εξιχνίαση του εγκλήματος. Μια πρώτη επαφή του αρχαιολόγου με το εκάστοτε έγκλημα, είναι να βοηθήσει τις αρχές ώστε να εντοπιστεί ο τόπος όπου έχει θαφτεί ένα σώμα, τα αντικείμενα του θύματος, ή κλοπιμαία, καθώς επίσης συμβάλλει και στην *ανασκαφή*. Η διαδικασία αυτή γίνεται προσεκτικά και καταγράφεται οτιδήποτε βρίσκεται, όπως οστά τα οποία προέρχονται από τάφους. Μάλιστα, είναι δυνατόν να προσδιοριστεί πότε και σε ποια κατάσταση θάφτηκε ένα σώμα ή τα αντικείμενα. [12]
- **Εγκληματολογική Οδοντιατρική (Forensics Dentistry):** Είναι ο τομέας που ασχολείται με την εξέταση των δοντιών αφού τα δόντια είναι τα μοναδικά πράγματα που απομένουν όταν ένα σώμα αποσυντίθεται . Επιπλέον, οι ειδικοί μπορούν να πάρουν και δείγμα DNA από τα δόντια. Είναι ένα βοηθητικό μέσο για τον εντοπισμό υπόπτων σε περίπτωση που το θύμα έχει υποστεί δαγκωνιά από άλλον άνθρωπο, εφόσον τα δόντια καθενός είναι μοναδικά και συγκεκριμένα . Ακόμη, μπορεί να εξαχθεί συμπέρασμα σχετικά με το αν τα δόντια είναι φυσικά ή συνθετικά. Λαμβάνεται φωτογραφία στην οποία απεικονίζεται το αποτύπωμα της δαγκωνιάς και χρησιμοποιείται ως μέσο σύγκρισης αποτελεσμάτων . [13]
- **Εγκληματολογική Εντομολογία (Forensics Entomology):** Οι εγκληματολόγοι χρησιμοποιώντας την Εντομολογία μπορούν να αντλήσουν πολλές πληροφορίες

σχετικά με τα εγκλήματα. Οι ειδικοί μπορούν να καταλάβουν από τα ζωντανά και νεκρά έντομα που βρίσκονται στον χώρο του εγκλήματος το πότε και το που διαπράχθηκε το έγκλημα, όπως επίσης το χρόνο από τον θάνατο. Ορισμένα έντομα εντοπίζονται σε συγκεκριμένες περιοχές, γι' αυτό η παρουσία τους σε μια σκηνή εγκλήματος είναι ικανή να φανερώσει την τοποθεσία όπου διαπράχθηκε το έγκλημα. Επιπλέον, κάποια έντομα είναι ενεργά μόνο τη μέρα ή μόνο τη νύχτα, κι επομένως γνωστοποιείται πότε έγινε κατά πάσα πιθανότητα το έγκλημα. [14]

- **Ψηφιακή Εγκληματολογία (Digital forensics):** Η Ψηφιακή Εγκληματολογία είναι συνώνυμο της **Εγκληματολογίας Υπολογιστών (computer forensics)** με τη μόνη διαφορά ότι η πρώτη δεν χρησιμοποιεί την συλλογή αποδείξεων και στοιχείων μόνο από ένα υπολογιστή, αλλά από όλους τους τύπους ψηφιακών συσκευών. [59] *Ψηφιακά στοιχεία είναι οι αποθηκευμένες πληροφορίες οι οποίες μεταδίδονται σε ψηφιακή μορφή και μπορούν να παρουσιαστούν στο δικαστήριο.* [17] Τέτοια στοιχεία μπορούν να βρεθούν στο σκληρό δίσκο υπολογιστή, σε κινητό τηλέφωνο, σε CD και σε κάρτα flash ψηφιακής μηχανής, μεταξύ άλλων, και σχετίζονται κυρίως με το ηλεκτρονικό έγκλημα, όπως η πορνογραφία. Παρόλα αυτά, τα ψηφιακά στοιχεία δεν περιορίζονται μόνο σε τέτοιου είδους εγκλήματα. Παραδείγματος χάρη, ακόμη και στη δολοφονία ενός ατόμου, το προσωπικό του κινητό κατάσχεται από τις αρχές, γίνεται άρση απορρήτου, κι επομένως οι αρμόδιοι έχουν άμεση πρόσβαση σε στοιχεία, όπως μηνύματα που αντάλασσε το θύμα με άλλα άτομα. Μέσω αυτών των συζητήσεων υπάρχει το ενδεχόμενο να εντοπιστεί κάποιος ύποπτος που σχετιζόταν, ή ίσως και απειλούσε το θύμα. [17]
- **Εγκληματολογική Τοξικολογία (Forensic Toxicology):** Η ειδικότητα αυτή μέσω της Βιολογίας και της Χημείας, ασχολείται με την μελέτη της συλλογής και ανάλυσης τοξικών ουσιών ή δηλητηριωδών προϊόντων που εμπλέκονται στη σκηνή του εγκλήματος. Μέσω της Τοξικολογίας παρέχονται βασικές πληροφορίες που αφορούν τον τύπο των ουσιών που ανιχνεύτηκαν στο άτομο, αλλά και την ποσότητά τους, αν δηλαδή είναι σύμφωνη με μια θεραπευτική δόση, ή αν την ξεπερνά σε σημείο να γίνεται επιβλαβής για τον οργανισμό. Τα αποτελέσματα των τοξικολογικών εξετάσεων μπορούν να προσδιορίσουν πιθανή επίδραση μιας ουσίας στον οργανισμό, επομένως και στο θάνατο κάποιου ατόμου, όπως για παράδειγμα την ύπαρξη αλκοόλ

ή ναρκωτικών στο αίμα του οδηγού που εμπλέκεται σε αυτοκινητιστικό δυστύχημα.
[16]

- **Εγκληματολογική Κλωστοϋφαντουργία (Forensics Textiles):** Οι ίνες είναι ένας πάρα πολύ σημαντικός παράγοντας στην εγκληματολογική επιστήμη διότι μπορούν να προσδιορίσουν σε μεγάλο βαθμό τι φορούσε ο δράστης του εγκλήματος. Οι εγκληματολόγοι χρησιμοποιούν τις ίνες για να προσδιορίσουν το είδος ενός υφάσματος που έχει βρεθεί στον τόπο ενός εγκλήματος. Πολλές φορές αυτή η μέθοδος είναι εξαιρετικά αποτελεσματική ώστε να βρεθούν σπάνια ή ειδικά κατασκευασμένα ενδύματα βοηθώντας έτσι στην μείωση των υπόπτων. Επίσης, υφάσματα με λεκέ αίματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημαντικά στοιχεία, διότι όταν το αίμα που βρίσκεται πάνω στο ύφασμα συγκριθεί με ένα δείγμα DNA, είναι δυνατόν να ταυτοποιηθεί κι έτσι να οδηγήσει την αστυνομία στον ένοχο.

Η Εγκληματολογία πέρα από τους προαναφερθέντες τομείς περιλαμβάνει και άλλες εξειδικευμένες ειδικότητες όπως **Εγκληματολογική Λογιστική (Forensics Accounting)**, **Νοσηλευτική (Forensics Nursing)**, **βοτανολογία (Forensics Botany)** και τέλος **Γεωλογία (Forensics Geology)**.

1.5. Εργαστήρια και εξοπλισμός

Αρχικά, για να γίνει η λήψη των στοιχείων πρέπει να λαμβάνονται ορισμένες προφυλάξεις ώστε αυτά να μεταφερθούν άθικτα. Τέτοιες προφυλάξεις είναι η χρήση κάποιων απολυμαντικών, τα γάντια μιας χρήσεως, τα καλύμματα μαλλιών και παπουτσιών, και οι μάσκες προστασίας προσώπου. Κατά τον τρόπο αυτό, ο ερευνητής - συλλέκτης και εξεταστής, έρχεται σε επαφή με τα διάφορα στοιχεία που θα πρέπει να συγκεντρώσει, χωρίς βέβαια να παρέμβει και τελικά να αλλοιώσει τα φυσικά τους χαρακτηριστικά . [9]



Εικόνα 1.5: Επιμελής συλλογή στοιχείων από την σκηνή ενός εγκλήματος [v]

Στη συνέχεια, ο ερευνητής πρέπει να καταγράψει τα δεδομένα της σκηνής του εγκλήματος που καλείται να μελετήσει. Για την καταγραφή όλων των ευρεθέντων στοιχείων και συνθηκών, απαιτούνται ορισμένα απλά αντικείμενα, όπως φυσικά σημειωματάριο, στυλό, χάρακες και μέτρα για τις μετρήσεις αποστάσεων, επαγγελματική φωτογραφική κάμερα και φορητός υπολογιστής. [9]

Για τη μεταφορά ινών συνήθως χρησιμοποιείται μια ειδική ταινία στην οποία οι ίνες προσκολλούνται, ενώ για τη μεταφορά υγρών απαιτούνται ειδικά δοχεία.



Εικόνα 1.6: Κιτ συλλογής στοιχείων από τον τόπο ενός εγκλήματος [vi]

Σε περίπτωση ύπαρξης πτώματος, τα ρούχα του κόβονται με ψαλίδι και απομακρύνονται με προσοχή από το σώμα, ώστε στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν ως δείγματα. Για την απομάκρυνση του πτώματος, χρησιμοποιούνται ειδικοί σάκοι μεταφοράς. Τέλος, εφαρμόζονται ταινίες οι οποίες περικλείουν το χώρο του εγκλήματος, ώστε να μην εισέρχονται άλλα άτομα, άσχετα με την υπόθεση, και τα οποία δυσχεραίνουν τη δουλειά των ερευνητών. [9]

Πέρα από όλα τα παραπάνω εξαρτήματα, βασικό ρόλο έχει ο εξοπλισμός που παρέχεται στα εγκληματολογικά εργαστήρια για την εξέταση των συγκεντρωθέντων στοιχείων.

Τα βασικότερα μέρη (μέθοδοι και μηχανήματα) σε ένα εγκληματολογικό εργαστήριο είναι τα εξής:

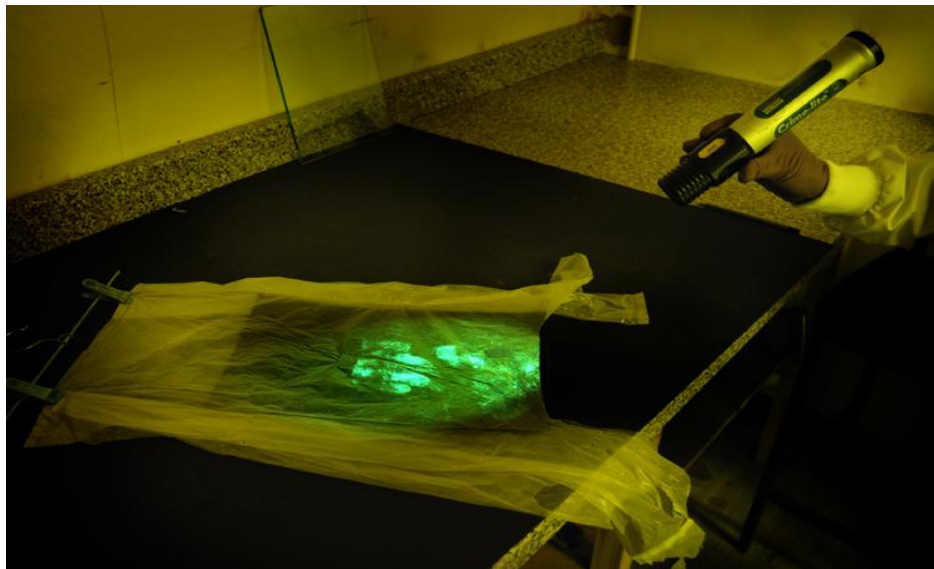
Χώρος αποθήκευσης αποδεικτικών στοιχείων

Ο αποθηκευτικός χώρος αποδεικτικών στοιχείων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μέρη του εργαστηρίου, καθώς εκεί φυλάγονται όλα τα στοιχεία που προέρχονται από μια εγκληματική πράξη και μπορούν να διευκολύνουν τη μελέτη της υπόθεσης. Αν οι συνθήκες φύλαξης είναι ακατάλληλες, υπάρχει κίνδυνος τα στοιχεία να μολυνθούν και τα μέλη του εργαστηρίου να είναι εκτεθειμένα σε επικίνδυνα βιολογικά υλικά, όπως αίμα με τοξικές

ουσίες. Το *Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων και Τεχνολογίας* (National Institute of Standards and Technology) των ΗΠΑ εκθέτει πρωτόκολλα, σχετικά με τη σωστή αποθήκευση και διατήρηση των στοιχείων. [18]

Ανάλυση δακτυλικών αποτυπωμάτων

Η τεχνική αυτή είναι αρκετά συνηθισμένη και αποτελεσματική στο χώρο της Ιατροδικαστικής επιστήμης, και με την εξέλιξη της τεχνολογίας έχει βελτιωθεί αρκετά έτσι ώστε να εντοπίζονται λανθασμένα ή κρυφά δακτυλικά αποτυπώματα. Για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης ανάλυσης χρησιμοποιούνται κατάλληλες πηγές φωτός με εναλλασσόμενα μήκη κύματος για την αποκάλυψη των δακτυλικών αποτυπωμάτων, αντανακλαστικά συστήματα υπεριώδους απεικόνισης (Reflective Ultra Violet Imaging Systems-RUVIS), θάλαμοι ατμού, θάλαμοι ανάπτυξης δακτυλικών αποτυπωμάτων με εφαρμογή ομοιόμορφων χημικών ουσιών, εξοπλισμός φασματοσκοπίας και μικροσκοπίας. Σε περιπτώσεις που τα δακτυλικά αποτυπώματα διαβάζονται δύσκολα, χρησιμοποιούνται τεχνικές όπως φασματοσκοπία φθορισμού και ανάλυση υπερφασματικής εικόνας, χωρίς να καταστραφούν τα αποδεικτικά στοιχεία κι έτσι να υποβληθούν προς εξέταση στο εργαστήριο. Μέσω της μικροσκοπίας παρέχεται μια πιο ευδιάκριτη απεικόνιση των στοιχείων. [18]



Εικόνα 1.7: Εργαστηριακή εξέταση δακτυλικών αποτυπωμάτων [vii]

Ιατροδικαστική ανάλυση DNA

Αποτελεί μια από τις βασικότερες εξετάσεις, καθώς μέσω αυτής επιβεβαιώνεται ή αποκλείεται κάποιος ύποπτος ως ένοχος, και αποκαλύπτεται η ταυτότητα ενός ατόμου πίσω από τα ίχνη που άφησε. Η λήψη του DNA μπορεί να γίνει από διάφορες πηγές, όπως αίμα,

δέρμα, μαλλιά και να εξεταστεί με ειδικό αναλυτή. Τα δείγματα DNA εξαρτώνται από την κατάσταση στην οποία είναι το βιολογικό υλικό (υγρή/στερεή), αλλά και από τις επιφάνειες στις οποίες βρίσκεται. Για παράδειγμα αν υπάρχουν κηλίδες αίματος σε ένα ύφασμα θα απορροφηθούν άμεσα. Όσο περισσότερο τα δείγματα διατηρούν την αρχική τους κατάσταση, τόσο πιο αποδοτικές θα είναι οι εξετάσεις, και τα αποτελέσματα αντιπροσωπευτικά και χρήσιμα. Η ιατροδικαστική ανάλυση DNA διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διερεύνηση και επίλυση αμέτρητων εγκληματολογικών υποθέσεων, από τα τέλη της δεκαετίας του 1980. [18,22]

Εγκληματολογική τοξικολογία

Μελετά τις επιβλαβείς επιδράσεις διαφόρων χημικών ουσιών στους οργανισμούς, όπως δηλητήρια και φάρμακα. Η εξαγωγή αποτελεσμάτων συναντά μεγάλη δυσκολία, όταν το μέγεθος των δειγμάτων είναι περιορισμένο, κι επομένως απαιτείται η χρήση εξοπλισμού με υψηλή ευαισθησία. Σε περίπτωση που μια τοξική ουσία βρίσκεται σε μεγάλη ποσότητα στον οργανισμό του θύματος, είναι πολύ πιθανό, αν όχι βέβαιο, να είναι αυτή που προκάλεσε το θάνατο, και επομένως αποτελεί μια σημαντική εξέταση που μπορεί να οδηγήσει άμεσα σε κρίσιμα αποτελέσματα . [18]

Εξοπλισμός αέριας χρωματογραφίας (Gas chromatography)

Η αέρια χρωματογραφία θεωρείται αυτόνομη εφαρμογή που διαθέτουν αρκετές βιομηχανίες, αφού έχει ισχυρό λογισμικό λήψης, με γρήγορη λειτουργία και ανάλυση των δεδομένων. Ένας αέριος χρωματογράφος διαχωρίζει πτητικές αέριες ενώσεις και περιλαμβάνει στήλη GC, ανιχνευτή, υπολογιστή για επεξεργασία δεδομένων, ελεγκτή ροής και εγχυτήρα. [18]



Εικόνα 1.8: Αέριος χρωματογράφος από εργαστήριο εγκληματολογικής ανάλυσης [viii]

Εργαστηριακοί αποστακτήρες

Χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση υγρών όπου κρίνεται απαραίτητο, όπως επίσης και για την προετοιμασία δειγμάτων προς ανάλυση. Λειτουργούν με κίνηση, αέρια, θερμότητα ή συνδυασμό των παραπάνω, προκειμένου το δείγμα να υφίσταται χωρίς εξωτερικές επιρροές, όπως δηλαδή υγρές ουσίες, που πιθανόν να επηρεάσουν τα τελικά αποτελέσματα από τις εργαστηριακές δοκιμές. [18]

Μικροσκόπια

Είναι από τα σημαντικότερα μέρη που περιλαμβάνει ένα εργαστήριο με μεγάλη συχνότητα στη χρήση, καθώς στα μικροσκόπια εξετάζονται λεπτομερώς μικρά δείγματα όπως ίνες. Απαιτούν προσεκτικό χειρισμό και προσφέρουν εικόνες υψηλής ποιότητας. Τα σύνθετα μικροσκόπια, συνήθως διαθέτουν 2 προσοφθάλμια και παράγουν δισδιάστατες εικόνες με χρήση πολλαπλών φακών και μέγιστη μεγέθυνση 1500X. Τα στερεοσκοπικά μικροσκόπια παράγουν τρισδιάστατες εικόνες με μικρότερη όμως μεγέθυνση, ενώ τα ψηφιακά προβάλλουν εικόνες σε υπολογιστή μέσω κάμερας CCD. [18]



Εικόνα 1.9: Ο Calvin Goddard (1920), εφευρέτης του μικροσκοπίου σύγκρισης που αποτελεί βασικό όργανο στα εργαστήρια εγκληματολογίας [ix]

Ατομική φασματοσκοπία (Atomic Spectroscopy)

Για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών και γενικά της σύνθεσης ενός στοιχείου, χρησιμοποιείται ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Πρέπει να υπάρχει μια πηγή φωτός (λυχνία), ο ανιχνευτής και μια βάση δεδομένων, ώστε να μετρηθεί η απορροφούμενη ποσότητα φωτός. [18]

Φασματοσκοπία Φθορισμού (Fluorescence Spectroscopy)

Μέσω αυτής της μεθόδου, αναλύονται και ταυτοποιούνται δείγματα, αναλόγως το φως που απορροφούν και ανακλούν. Σκοπός είναι να ληφθούν πληροφορίες σχετικά με τη σύσταση των εκάστοτε στοιχείων. [18]

Υπέρυθρη Φασματοσκοπία (IR Spectroscopy)

Η μέθοδος αυτή αναλύει και ταυτοποιεί χημικές ενώσεις. Μια υπέρυθρη δέσμη προσπίπτει σε ένα δείγμα οπότε μετράται η απορροφούμενη από το δείγμα ακτινοβολία. Τα δεδομένα καταγράφονται στο *φασματόμετρο* (πιο σύνθετες, το φασματόμετρο Fourier) και τα μετατρέπει σε φάσμα με μορφή γραφήματος. Στο γράφημα φαίνεται πόση απορρόφηση έγινε και σε ποια συχνότητα. [18]

1.6. Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα ως αποδεικτικά στοιχεία

Στην έρευνα και μελέτη εγκληματικών πράξεων, η Κλωστοϋφαντουργία έχει τη δυνατότητα να συνεισφέρει στο έργο που καλούνται να εκτελέσουν οι αρχές, μέσω πληροφοριών που παρέχουν από κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Αυτό συμβαίνει καθώς είναι πολύ πιθανόν κατά τη διάρκεια μιας εγκληματικής ενέργειας, να έχουν μεταφερθεί ίνες ή ακόμα και κομμάτια υφάσματος, μεταξύ του δράστη και του θύματος, κι επομένως να θεωρηθούν ως αποδεικτικά στοιχεία προς εξέταση.

Ως ίνα ορίζεται η μονάδα ύλης που χαρακτηρίζεται από λεπτότητα και μεγάλη διαφορά μήκους - πάχους, και μπορεί να είναι φυσική (φυτική ή ζωική) ή τεχνητή. [19] Μέσω ινών κατασκευάζονται νήματα και στη συνέχεια υφάσματα, και όλα τα παραπάνω αποτελούν κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα.

Η έρευνα μπορεί να διακριθεί σε 4 στάδια:

- ❑ **Συλλογή αποδεικτικών στοιχείων** όπου γίνεται άμεσα ώστε να μην επηρεαστούν τα χαρακτηριστικά
- ❑ **Πρώτη (1^η) οπτική παρατήρηση** όπου παρατηρούνται η δομή, το χρώμα, διάφοροι πιθανοί λεκέδες, βλάβες
- ❑ **Χημική ανάλυση** όπου προσδιορίζεται η χημική σύνθεση με συνδυασμό μικροσκοπίας και δοκιμές διαλυτότητας
- ❑ **Μηχανική ανάλυση** όπου εξετάζεται η δομή του υλικού ως προς λεπτότητα, συστροφή, μέθοδος κλώσης νήματος ή ύφανσης υφάσματος [20]

Οι κλωστοϋφαντουργικές ίνες εμφανίζονται τόσο συχνά σε εγκληματικές σκηνές, σε σημείο που οι ερευνητές και οι ανακριτές τις παρέβλεπαν, καθώς λανθασμένα, θεωρούσαν πως δεν έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη διαλεύκανση του εγκλήματος. Η πεποίθηση αυτή διαψεύσθηκε μέσω της μελέτης του *Burd* και του *Kirk* [56], οι οποίοι διαπίστωσαν πως αφού διαθέτει συγκεκριμένο τύπο και χρώμα η κάθε ίνα, μπορούσαν να δοθούν πληροφορίες και να απαντηθούν σχετικά ερωτήματα. [21]

Σε πολλές περιπτώσεις, είναι δυνατόν οι ίνες να προσφέρουν πληροφορίες που άλλα στοιχεία, όπως το DNA, αδυνατούν να δώσουν. Για να γίνει η εξέταση DNA θα πρέπει να υπάρχει κάποιος ύποπτος ώστε να συγκριθούν τα δείγματα, επομένως σε αντίθετη περίπτωση κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό.

Οι ίνες προς εξέταση λαμβάνονται από την περιοχή του εγκλήματος και στη συνέχεια συγκρίνονται με μια πιθανή πηγή. Μια συνηθισμένη τεχνική για τη συλλογή των ινών είναι η χρήση ειδικής κολλητικής ταινίας.

Αφού ολοκληρωθεί η συλλογή των κλωστοϋφαντουργικών στοιχείων, ο εγκληματολόγος θα εκτελέσει τη μικροσκοπική εξέταση, η οποία θα προσδώσει ενδείξεις για τη διατομή ινών και νημάτων, για το αρχικό τους χρώμα, για τις ιδιότητές τους, κλπ. Η εξέταση γίνεται υπό συγκριτικό μικροσκόπιο το οποίο επιτρέπει στον επιστήμονα να δει και να συγκρίνει την ευρεθείσα με την πρότυπη ίνα.



Εικόνα 1.10: Σύγκριση ινών μαλλιού από εγκληματολογική ανάλυση [x]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Τύποι κλωστοϋφαντουργικών αποδεικτικών στοιχείων

Οι ίνες αποτελούν ίσως την πιο συνηθισμένη μορφή ιχνών στην Εγκληματολογία, καθώς εμφανίζονται σε πολλές περιπτώσεις, και λόγω του μικρού μεγέθους και βάρους τους, ευνοούν την εύκολη μεταφορά τους. Ουσιαστικά, η μεταφορά τέτοιων κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων είναι δυνατόν να συνδέει υπόπτους, θύματα και σκηνές εγκλήματος, υποδηλώνοντας επαφή μεταξύ ατόμων και αντικειμένων .

Η θεωρία μεταφοράς ινών προέκυψε από τον *Edmond Locard*, ο οποίος τοποθετήθηκε επί του θέματος, υποστηρίζοντας πως αν δύο άνθρωποι έρθουν σε επαφή μεταξύ τους, τότε πάντα θα υπάρξει κάποια μεταφορά υλικού (ινών) από το ένα σώμα στο άλλο. Φυσικά, δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί ως αιτία μεταφοράς ινών η σωματική επαφή, κι επίσης, ορισμένες φορές δεν μπορεί να διευκρινιστεί ο ακριβής αριθμός μεταφερόμενων ινών. [23]

Ίνες μπορούν να βρεθούν και σε οποιαδήποτε επιφάνεια με την οποία ένα άτομο ήρθε σε επαφή. Στις περιπτώσεις όπου μεσολαβεί επαφή, η μεταφορά ινών είναι αρκετά συχνή καθώς εισέρχονται και παραμένουν στα υφάσματα με στατικό ηλεκτρισμό [8], κι επομένως αποκτούν σημαντική θέση ως αποδεικτικά στοιχεία σε εγκληματικές πράξεις (π.χ. επιθέσεις, βιασμούς).

Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αξία των ευρεθέντων ινών είναι

- ο τύπος τους
- το χρώμα τους
- ο αριθμός τους
- οι πολλαπλές μεταφορές ινών
- το σημείο στο οποίο βρέθηκαν
- το ύφασμα από το οποίο προέρχονται
- το είδος της εγκληματικής πράξης
- το διάστημα που μεσολάβησε μέχρι τον εντοπισμό τους [57]

Τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που αποτελούν αποδεικτικά στοιχεία είναι τα εξής:

Ίνες (fibers)

Διακρίνονται σε :

- ❑ **Φυσικές**, όπου περιλαμβάνονται οι *φυτικές*, όπως βαμβάκι, λινάρι, γιούτα, κάνναβις, μπαμπού, και *ζωικές*, όπως μαλλί, μετάξι,
- ❑ **Τεχνητές**: οι οποίες κατασκευάζονται από *μακρομοριακές αλυσίδες*, δηλαδή είναι *συνεχείς πολυμερικές ίνες*, όπως πολυαμιδικές, πολυεστερικές, νάιλον, κλπ.



Εικόνα 2.1: Ίνες βαμβακιού [xi]



Εικόνα 2.2: Ίνες μαλλιού [xii]



Εικόνα 2.3: Ίνες νάιλον [xiii]



Εικόνα 2.4: Ίνες πολυεστέρα [xiv]

Μπορεί να είναι *κατεργασμένες* (βαμμένες, λευκασμένες, κ.λπ.) ή *ακατέργαστες*.

Είναι το πλέον εύκολο προς μεταφορά στοιχείο, και η μεταφορά αυτή μπορεί να είναι είτε *πρωταρχική* (*direct transfer*), με άμεση επαφή δράστη και θύματος, είτε *δευτερεύουσα* (*secondary transfer*), με μεταφορά ινών από κάποιο ύφασμα στο θύμα και στη συνέχεια στο δράστη, ή το αντίστροφο, μέσω της επαφής τους. [24,25] Δεν είναι πάντα βέβαιο πως θα μεταφερθούν ίνες, κι αυτό εξαρτάται από την κατασκευή και τη σύνθεσή τους, όπως επίσης και από τις φυσικές τους ιδιότητες. Η βίαιη επαφή διαρκείας, θα επιφέρει μεταφορά περισσότερων ινών. Επίσης, μεγάλη σημασία έχει η χρονική διάρκεια παραμονής ινών στα σώματα του θύματος και του δράστη, καθώς αν το θύμα είναι ανήμπορο και ακίνητο θα παραμείνουν για αρκετό χρόνο πάνω του οι ίνες, ενώ αντιθέτως ο δράστης που θα μετακινηθεί θα χάσει μεγάλο αριθμό ινών από τα ρούχα. [25]

Κρίσιμος παράγοντας είναι η συλλογή των ινών εντός 24 ωρών. [57]

Νήματα (yarns / threads)

Κατασκευάζονται από συγκεκριμένο τύπο ινών αναλόγως τη χρήση για την οποία προορίζονται, οπότε οι ιδιότητές τους επηρεάζονται άμεσα από αυτές των ινών. Τα νήματα μπορεί να διαφύγουν από κάποιο ένδυμα, ή γενικότερα από ύφασμα, την ώρα της δράσης. Όπως με τις ίνες, έτσι και με τα νήματα, η συχνότητα μεταφοράς τους κι ο χρόνος παραμονής στο θύμα ή τον δράστη εξαρτάται από τις ιδιότητες και την ποιότητά τους. Όταν είναι εφικτό, πρέπει να υποβάλλεται ως στοιχείο ολόκληρο το ύφασμα από όπου προήλθαν οι ίνες ή τα νήματα. [22]

Υφάσματα (fabrics)

Η κατασκευή ενός υφάσματος είναι δυνατόν να επηρεάσει την ποσότητα των ινών που μεταφέρονται κατά την επαφή. Για παράδειγμα, τα πλεκτά είναι πιο χαλαρά από τα υφαντά, συνεπώς τα νήματά τους έχουν μεγαλύτερη ευκολία διαφυγής από το ύφασμα. Ο βαθμός μεταφοράς των ινών εξαρτάται από την ηλικία του υφάσματος, αφού τα πιο παλιά και φθαρμένα υφάσματα έχουν την τάση να αποβάλλουν ευκολότερα τις ίνες τους. [25] Σύμφωνα με μελέτες, οι μεταφερόμενες ίνες χάνονται

πιο γρήγορα αναλόγως την κίνηση μετά την επαφή. Δηλαδή τα ρούχα ενός πτώματος διατηρούν για περισσότερο χρόνο τις ίνες εφόσον αυτό πάψει να κινείται.

Σαφώς δε δύναται να προσδιοριστεί με ακρίβεια η ποσότητα ξένων ινών στα ρούχα του δράστη ή του θύματος, παρόλα αυτά όμως, είναι απαραίτητο να συλλεχθούν, να διατηρηθούν και να εξεταστούν το συντομότερο. Κατά την εξέταση υπάρχει δυνατότητα να παρατηρηθεί αν το ύφασμα έχει κοπεί, σκιστεί, τρυπηθεί κλπ, αλλά και με ποιο τρόπο, όπως με αιχμηρό αντικείμενο. [22]

Επίσης, εκτός από τις ίνες και τα νήματα που διαφεύγουν και μεταφέρονται, είναι και τα ίδια τα υφάσματα σημαντικό στοιχείο. Σε περιπτώσεις δολοφονιών που προκύπτουν από τραυματισμό με όπλο ή αιχμηρό αντικείμενο, το αίμα μπορεί να λερώσει μεγάλο εύρος της γύρω περιοχής στην οποία βρίσκονται διάφορα υφάσματα, όπως ρούχα, κουρτίνες, χαλιά, καλύμματα καναπέ κλπ. Αυτά τα τμήματα υφάσματος που έχουν λερωθεί από αίμα είναι πολύ σημαντικό να εντοπιστούν, ακόμη κι αν υπάρχει μονάχα μια σταγόνα αίματος, προκειμένου να αναλυθεί. Είναι εξαιρετικής σημασίας ο εντοπισμός ματωμένου υφάσματος καθώς μπορεί να δώσει αρκετά στοιχεία, κι αφού το αίμα μεταφέρεται ανεξέλεγκτα λόγω της πίεσης με την οποία εξέρχεται από το σώμα, είναι δυνατόν η παραμικρή κηλίδα αίματος να υπάρχει σε οποιαδήποτε επιφάνεια.

2.2. Μέθοδοι συλλογής

Οι κλωστοϋφαντουργικές ίνες καθίστανται εξαιρετικά χρήσιμες στη διερεύνηση ενός εγκλήματος διότι μπορεί να αναγνωρισθεί η προέλευσή τους, η οποία ενδεχομένως θα προσδώσει περισσότερες πληροφορίες. Για παράδειγμα, μια ίνα υφάσματος που υπήρξε στη σκηνή εγκλήματος και βρέθηκε σε κάποιο άτομο, φανερώνει την παρουσία του στο χώρο αυτό.

Η συλλογή των στοιχείων που προέρχονται από ένα έγκλημα γίνεται από μια ομάδα εξειδικευμένων συλλεκτών, οι οποίοι είναι απαραίτητα ντυμένοι με ειδικές *προστατευτικές ενδυμασίες* που καλύπτουν το σώμα και τα μαλλιά τους για να μη επιμολύνουν κανένα στοιχείο.

Όταν οι ερευνητές βρεθούν στο σημείο όπου διαπράχθηκε ένα έγκλημα, προσπαθούν να εντοπίσουν πιθανές θέσεις στις οποίες ίσως βρίσκονται οι ίνες, όπως στα ρούχα του θύματος, στα αντικείμενά του και στα χαλιά πάνω στα οποία βρίσκεται το θύμα, μεταξύ άλλων.

Η συλλογή μεμονωμένων ινών, συνήθως γίνεται με τη χρήση *λαβίδας* ή με *ειδική ηλεκτρική σκούπα*. Επιπλέον, η συλλογή μπορεί να γίνει και με *ειδική κολλητική ταινία*, με εξαιρετική προσοχή, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις, αποφεύγεται σαν μέθοδος γιατί ίσως καταστρέψει τις ίνες. [26] Εφόσον τα δείγματα που μπορούν να ληφθούν ως αποδεικτικά στοιχεία είναι ίσως ελάχιστα, τις περισσότερες φορές, και εξαιρετικά πολύτιμα για την εξαγωγή συμπερασμάτων, κρίνεται ιδιαίτερης σημασίας η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου συλλογής.

Τα δείγματα τοποθετούνται σε ειδικούς φακέλους, προς αποφυγή καταστροφής ή μόλυνσης. Κάθε κλωστοϋφαντουργικό προϊόν τοποθετείται σε ξεχωριστό φάκελο ή σακούλα, ώστε να μην αναμειχθεί με άλλα. [26] Τα ρούχα του θύματος εξετάζονται για τον εντοπισμό *βιολογικού υλικού* από κάποιο ύποπτο, όπως σάλιο, σπέρμα, αίμα ή οποιοδήποτε άλλο σωματικό υγρό, κι επίσης για τρίχες ή ίνες που δεν προέρχονται από το σώμα και τα ρούχα του, αντίστοιχα. Υπάρχει πιθανότητα να βρεθούν ίνες ακόμα και στα νύχια θύματος, οι οποίες έχουν παρασυρθεί μαζί με το βιολογικό υλικό του δράστη κατά τη διάρκεια της πάλης. Κατά την αυτοψία, ο παθολόγος ξύνει την μέσα πλευρά των νυχιών και των δοντιών προκειμένου να εντοπιστούν τρίχες, ίνες, βιολογικό υλικό που πιθανόν υπάρχει εκεί. [27] Η τεχνική αυτή είναι πολύ χρήσιμη καθώς το θύμα στην προσπάθειά του να

αμυνθεί, ενδέχεται να έγδαρε ή να δάγκωσε το δέρμα του δράστη σε περίπτωση μεταξύ τους πάλης.

Για κάθε δείγμα, προκειμένου αυτό να προσδιοριστεί και να διακριθεί από τα υπόλοιπα, σημειώνονται συγκεκριμένα στοιχεία, όπως η ημερομηνία και η ώρα συλλογής, η θέση και το όνομα του ατόμου αν αυτό είναι γνωστό, το όνομα του συλλέκτη, ο αριθμός της υπόθεσης και ο αριθμός αποδεικτικών στοιχείων. [22]



Εικόνα 2.5. Συλλογή στοιχείων από εγκληματική σκηνή [xv]

2.3. Προκλήσεις και δυσκολίες

Αφού ολοκληρωθεί η συλλογή όλων των στοιχείων που μπορούν να θεωρηθούν *αποδείξεις*, θα πρέπει αυτά να οδηγηθούν στο εγκληματολογικό εργαστήριο προκειμένου να εξεταστούν. Παρόλα αυτά, η διαδικασία αξιολόγησης της εγκυρότητας των στοιχείων δεν είναι πάντα εύκολη και παρουσιάζονται αρκετές προκλήσεις προς αντιμετώπιση .

Τέτοιες δυσκολίες συνήθως οφείλονται:

1. στον τρόπο διαχείρισης των στοιχείων από το δικαστικό σύστημα,
2. στην αποδοχή των στοιχείων ως αποδείξεις,
3. στην εγκυρότητα των αποδεικτικών στοιχείων,
4. στην αξιοπιστία των δοκιμών και στις λανθασμένες υποθέσεις. [28]

Για το λόγο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η επανάληψη της εξέτασης των στοιχείων, αφού έχουν συλλεχθεί με τη μέγιστη προσοχή και τις κατάλληλες προφυλάξεις.

Ορισμένοι τύποι ινών εμφανίζονται αρκετά όμοιοι και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή διαφόρων προϊόντων σε μεγάλες ποσότητες, κι επομένως συναντώνται αρκετά συχνά τέτοιοι τύποι στις διαδικασίες εξετάσεων. Βέβαια, υπάρχουν ίνες που διαφέρουν ως προς τη μορφολογία, τις ιδιότητες και τα γενικά χαρακτηριστικά, με αποτέλεσμα να κατατάσσονται στις πιο σπάνιες και ευκολότερα αντιληπτές.

Μία από τις συνηθέστερες ίνες είναι η ίνα *βαμβακιού* η οποία λαμβάνεται από το φυτό και υπάρχει σε μεγάλη ποσότητα στο περιβάλλον. Τέτοιες ίνες δύσκολα διακρίνονται μεταξύ τους εφόσον τα χαρακτηριστικά που τις διαφοροποιούν είναι ελάχιστα, κυρίως μορφολογικά, ενώ οι μάλλινες ίνες έχουν ποικίλη μορφολογία.

Σε περιπτώσεις συνθετικών ινών, έρευνες έδειξαν ότι οι πιθανότητες εύρεσης δύο παρόμοιων κατηγοριών, είναι εξαιρετικά λίγες. [23]

Παραδοχή από εμπειρογνώμονες

Εφόσον τα συλλεγόμενα στοιχεία εξεταστούν από εμπειρογνώμονες, είναι εξαιρετικά σπάνιο να αμφισβητηθούν. Χρησιμοποιούνται ανάλογες επιστημονικές τεχνικές ώστε τα αποτελέσματα να είναι αποδεκτά. Σχετικά με την αποδοχή των στοιχείων και των μαρτυριών από εμπειρογνώμονες, χρησιμοποιείται το πρότυπο *Daubert* και το πρότυπο *Frye*.

Το πρότυπο **Daubert** παρέχει ένα κανόνα αποδείξεων, κι έχει καθιερωθεί με την απόφαση *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals*, απαιτώντας από το δικαστή να προβάλλει τα επιστημονικά στοιχεία και τις μαρτυρίες ώστε να εξασφαλίσει την αξιοπιστία τους. [28] Σε περίπτωση που δεν ακολουθείται το πρότυπο *Daubert*, είναι πολύ πιθανό οι μαρτυρίες να αμφισβητηθούν, ή ακόμα και να απορριφθούν.

Σύμφωνα με το *Federal Rules of Evidence 702* (Ομοσπονδιακοί κανόνες για τα αποδεικτικά στοιχεία), ένας εμπειρογνώμονας έχει τη δυνατότητα να καταθέσει τη μαρτυρία, ή την εκτίμησή του, σχετικά με μια υπόθεση, αν πληροί τις παρακάτω προϋποθέσεις :

- ❑ οι επιστημονικές του γνώσεις να βοηθούν στην κατανόηση των στοιχείων
- ❑ η μαρτυρία του να βασίζεται σε στοιχεία και δεδομένα
- ❑ η μαρτυρία του να προέρχεται από έγκυρες και αξιόπιστες μεθόδους
- ❑ οι μέθοδοι να έχουν εφαρμοστεί από τον εμπειρογνώμονα, στην ανάλογη υπόθεση που εξετάζεται [29]

Το πρότυπο **Frye** είναι ένα σύστημα ελέγχου σχετικά με την παραδοχή στοιχείων, σύμφωνα με το οποίο “η τοποθέτηση εμπειρογνώμονα, βασισμένη σε κάποια επιστημονική τεχνική είναι παραδεκτή, μόνο αν είναι αποδεκτή ως αξιόπιστη στη σχετική επιστημονική κοινότητα”. [30]

2.4. Διαχείριση πληροφοριών

Με τον όρο **διαχείριση πληροφοριών**, εννοείται η *διαχείριση κι ο έλεγχος αποδεικτικών στοιχείων σχετικά με ένα γεγονός, ώστε να αποδειχθούν οι συνθήκες υπό τις οποίες αυτό συνέβη*. [31]

Η κατάλληλη διαχείριση των αποδεικτικών στοιχείων απαιτεί:

- ❑ Τη *συλλογή στοιχείων* με τρόπο που δε θέτει σε κίνδυνο τη φύση τους, αλλά αντιθέτως είναι απαραίτητο αυτή να διατηρηθεί
- ❑ Συγκεκριμένο *χειρισμό* ώστε να εξαλειφθεί κάθε αμφιβολία σχετικά με αλλοίωση ή αντικατάστασή τους [31]

Οι ερευνητές μιας σκηνής εγκλήματος πρέπει να εξασφαλίζουν πως τα αποδεικτικά στοιχεία συλλέγονται, συσκευάζονται και αποθηκεύονται κατάλληλα ώστε όταν εξεταστούν στο εργαστήριο να μεγιστοποιηθεί η δυνατότητα άντλησης σωστών πληροφοριών. Η εσφαλμένη διαχείριση και τα λανθασμένα στοιχεία, είναι δυνατόν να επιφέρουν σημαντικές συνέπειες στην εκδίκαση μιας υπόθεσης.

Το **Forensic Evidence Management Information Systems (FEMIS)**, (**Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Δικαστικών Στοιχείων**), διαθέτει μια *κεντρική βάση δεδομένων* για την αποθήκευση όλων των ιατροδικαστικών στοιχείων όπως εικόνες υπόπτων, δακτυλικά αποτυπώματα, χειρόγραφα δείγματα κ.λπ. Τα διάφορα είδη πληροφοριών που συγκεντρώθηκαν από τον τόπο του εγκλήματος βοηθούν στην κατανόηση και πιο γρήγορη επίλυση μιας υπόθεσης. Μέσω του συστήματος διαχείρισης πληροφοριών τα στοιχεία και οι σχετικές πληροφορίες είναι εύκολα διαθέσιμα στους ερευνητές παρέχοντάς τους έτσι τη δυνατότητα κατάλληλης προσέγγισης μιας υπόθεσης. Μέσω αυτής της βάσης δεδομένων οι αναλυτές συνδέουν διάφορες υποθέσεις με παλαιότερα εγκλήματα που πιθανόν έχουν παρόμοια στοιχεία ή συνθήκες, κι επομένως βρίσκονται πιο κοντά στο δράστη. Για παράδειγμα, αν εντοπιστεί άγνωστο DNA προερχόμενο από μια εγκληματική σκηνή, τότε όταν αυτό απομονωθεί συγκρίνεται με τα υπάρχοντα δείγματα DNA που έχουν αποθηκευτεί στη βάση δεδομένων, μήπως ταιριάζει με κάποιο από αυτά. Φυσικά, σε περίπτωση που δεν ταυτοποιηθεί, το άγνωστο δείγμα δεν απορρίπτεται αλλά προστίθεται στη βάση δεδομένων όπου ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον. [40]

Στη βάση δεδομένων διαχείρισης πληροφοριών, εκτός από τα αποδεικτικά στοιχεία που έχουν συλλεχθεί, περιλαμβάνονται κι άλλες πληροφορίες, όπως οι ερευνητές του εκάστοτε εγκλήματος και τα γραφεία τους, οι τεχνικοί εργαστηρίων, τα εργαστήρια, τα περιφερειακά δικηγορικά γραφεία, και γενικά οτιδήποτε αφορά το σύνολο του προσωπικού. [40]

Συνοψίζοντας, προκειμένου η διαδικασία διαχείρισης πληροφοριών να λειτουργήσει όσο το δυνατόν ομαλότερα, θα πρέπει να παρέχονται πληροφορίες όπως:

- ❑ Πλήρης και κατανοητή **περιγραφή** κάθε στοιχείου
- ❑ Το **όνομα του ερευνητή** που πραγματοποίησε τη συλλογή στοιχείων
- ❑ **Χρόνος, ημερομηνία, τοποθεσία** στοιχείων που συλλέχθηκαν
- ❑ Οποιοδήποτε **ασυνήθιστο** ευρεθέν χαρακτηριστικό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

3.1. Τόπος εγκλήματος και ευρήματα

Ο τομέας της **μακροσκοπικής** παρατήρησης αφορά σε όλες εκείνες τις ενέργειες που πραγματοποιούνται *πριν* τη μετάβαση στο χώρο του εργαστηρίου. Ουσιαστικά, πρόκειται για την *έυρεση, συλλογή και αξιολόγηση* των αποδεικτικών στοιχείων που προέρχονται από μία εγκληματική σκηνή, χωρίς τη χρήση μικροσκοπίου που θα προσέφερε λεπτομερή εικόνα, αλλά μόνο με την *εμπειρική κρίση* του ερευνητή, που αρχικά αξιολογεί τα στοιχεία με γυμνό μάτι.

Σε μια εγκληματολογική υπόθεση, οι πρώτοι που εισέρχονται στο χώρο του εγκλήματος και εκκινούν ερευνητικές διαδικασίες είναι:

1. **οι αστυνομικοί** που θα ελέγξουν τις *συνθήκες* αλλά και το αν παρευρίσκεται οπλισμένο άτομο στο χώρο, που κατά πάσα πιθανότητα είναι ο δράστης
2. **το ιατρικό προσωπικό** ώστε να προσφέρει τις *πρώτες βοήθειες* αν υπάρχει τραυματισμένο άτομο εν ζωή

Αν ένα άτομο αποτελεί μέρος της εγκληματικής σκηνής, είτε γιατί εντοπίστηκε από τους αστυνομικούς εκεί, είτε γιατί το ίδιο το άτομο δήλωσε την παρουσία του, καλείται να δώσει λεπτομερή *κατάθεση* στην αστυνομία και να απαντήσει στις ανάλογες ερωτήσεις, για να βοηθήσει στην εξιχνίαση της υπόθεσης.

Αν από την εγκληματική ενέργεια προκύψει τουλάχιστον ένας νεκρός, θα πρέπει να μεταφερθεί σύντομα στο νοσοκομείο όπου διαπιστώνεται ο θάνατός του.

Σχετικά με τον τόπο του εγκλήματος, θα πρέπει να απομονωθεί άμεσα από τους αστυνομικούς με τη χρήση ειδικών *ταινιών* ώστε να μην είναι προσιτός στο υπόλοιπο κοινό, αλλά και για να παρατηρήσουν προσεκτικά και ανενόχλητοι οι ερευνητές την περιοχή, με σκοπό την ανακάλυψη αποδεικτικών στοιχείων.



Εικόνα 3.1.: Σκηνή εγκλήματος [xvi]

Τα μέλη της αρμόδιας ομάδας εργάζονται ταυτόχρονα, και το κάθε μέλος ξεχωριστά σε συγκεκριμένο τομέα, για να καλύψουν όλο το εύρος των ερευνών στην τοποθεσία. [9]

Η ανίχνευση αποδεικτικών στοιχείων κυμαίνεται σε πολλά και διάφορα μέρη με τα οποία το θύμα ή ο δράστης ήρθαν σε επαφή, ή ακόμα κι αν δεν υπήρξε επαφή, ενδέχεται να μεταφέρθηκαν από εκείνους στοιχεία κατά τη μετακίνησή τους στο χώρο.

Για παράδειγμα, σε πόμολα και τζάμια είναι πολύ πιθανό να βρεθούν δακτυλικά αποτυπώματα ή βιολογικό υλικό, όπως αίμα προερχόμενο από τραυματισμό, κάτι που είναι από τα βασικότερα στοιχεί, και το οποίο θα ανήκει στο θύμα ή στο δράστη. Αν το βιολογικό υλικό που βρέθηκε αποτελεί μείγμα βιολογικού υλικού από τουλάχιστον δύο άτομα, τότε η υπόθεση δυσκολεύει αρκετά εφόσον δεν ταιριάζει σε ένα συγκεκριμένο άτομο και ούτε υπάρχει μοναδικό αποτέλεσμα για να γίνει η αντιστοιχία στον κάτοχο.

Ακόμη ένα παράδειγμα μπορεί να είναι ο εντοπισμός και η παρατήρηση αιχμηρών αντικειμένων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και πάνω τους ίσως υπάρχουν κολλημένες τρίχες, ίνες και φυσικά τα δακτυλικά αποτυπώματα του χρήστη.

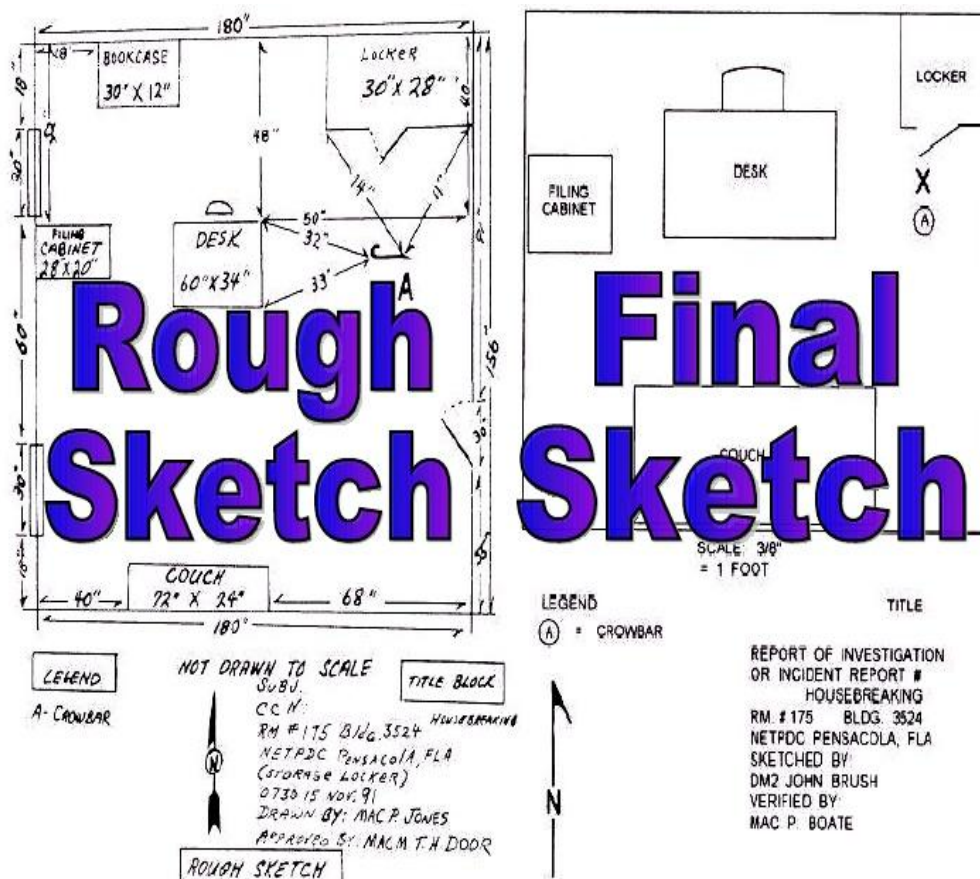
Όταν ένα έγκλημα είναι οργανωμένο, ο δράστης έχει προνοήσει ώστε να καλύψει τα ίχνη του, οπότε προμηθεύεται και χρησιμοποιεί γάντια που δε θα αφήσουν αποτυπώματα.

Είναι από τις πλέον βασικές ενέργειες που πραγματοποιούνται με σκοπό την κάλυψη ινών. Σε αντίθετη περίπτωση, όπου το έγκλημα δεν είναι προμελετημένο αλλά έγινε *εν βρασμώ* ή λόγω *άμυνας*, τότε το πιθανότερο είναι να μην έχει προνοήσει κανείς για την κάλυψή του, με αποτέλεσμα οτιδήποτε πιάσει, να το ακουμπήσει με γυμνά χέρια αφήνοντας πίσω του στοιχεία που δεν αποκλείεται να ταυτοποιηθούν.

Από την άλλη, κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που ανήκουν στους πρωταγωνιστές της υπόθεσης, είναι εξαιρετικά δύσκολο να αποκρυφθούν ή να καταστραφούν τελείως. Πάντα υπάρχει έστω και το παραμικρό στοιχείο που απέμεινε. Αυτό μπορεί να γίνει είτε επειδή το ρούχο ήταν χαλαρό και ευνόησε τη διαφυγή ινών και νημάτων, είτε γιατί το ύφασμα κάπου πιάστηκε με αποτέλεσμα να σκιστεί και να έμειναν ίχνη του στο σημείο αυτό.

3.2. Επεξεργασία ευρημάτων

Κατά τη συλλογή στοιχείων, λαμβάνονται φωτογραφίες από διαφορετικές οπτικές γωνίες, και δημιουργούνται τα ανάλογα σκίτσα στα οποία αναγράφονται η θέση του σώματος και των υπόλοιπων στοιχείων, καθώς και η μεταξύ τους σχέση και απόσταση. Στα σκίτσα εφαρμόζεται μια κλίμακα για τον προσδιορισμό του φυσικού μεγέθους κάθε αντικειμένου, και τελικά δημιουργούνται ξανά μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, με ακρίβεια και λεπτομέρειες, ώστε να έχουν την κατάλληλη παρουσία στο δικαστήριο.



Εικόνα 3.2.: Αρχικό και τελικό σχέδιο εγκληματικής σκηνής [xvii]

Βασικά στοιχεία που προκύπτουν από μια τέτοια έρευνα, είναι τα αίτια και ο χρόνος θανάτου, καθώς και το πώς αυτός επήλθε, τα οποία συμπεραίνονται από διάφορες μεταθανάτιες μεταβολές. Μία τέτοια μεταβολή έχει σχέση με τη διαφορά θερμοκρασίας πτώματος – περιβάλλοντος, μέσω της οποίας μπορεί να προσδιοριστεί το χρονικό διάστημα που μεσολάβησε από το θάνατο ως εκείνη τη στιγμή, αφού όσο η ώρα περνά, το σώμα παγώνει όλο και περισσότερο.

Επίσης, μεγάλη σημασία έχει ο *βαθμός αποσύνθεσης* του σώματος, όπου μπορεί να διαπιστωθεί αν προήλθε από φυσικά αίτια, δηλαδή πέρασμα του χρόνου και καιρικές συνθήκες, αν υπήρξε κάποιος βαρύς τραυματισμός, ή αν το σώμα φαγώθηκε από ζώα.

Σε περίπτωση που πραγματοποιήθηκε *μεταφορά* σώματος από την τοποθεσία του εγκλήματος σε μια άλλη περιοχή, έχει ιδιαίτερη σημασία να βρεθεί η πρωταρχική θέση, στην οποία σαφώς θα εντοπιστούν περαιτέρω βοηθητικά στοιχεία. Το σώμα και τα ρούχα εξετάζονται με προσοχή, για το ενδεχόμενο το θύμα να σύρθηκε μόνο του ως ένα σημείο αναζητώντας βοήθεια ώσπου να πεθάνει, ή για την περίπτωση κατά την οποία ο δράστης το μετακίνησε σέρνοντάς το σε διαφορετική τοποθεσία.

Μετά την εύρεση και τη λήψη στοιχείων από την εγκληματική σκηνή, τα ρούχα του θύματος τοποθετούνται σε ειδικές σακούλες για να προστατευτούν από ξένους παράγοντες, μεταφέρονται προσεκτικά στα εργαστήρια και αποθηκεύονται μέχρι την εξέτασή τους.

Αφού ολοκληρωθούν οι ερευνητικές ενέργειες, συντάσσεται μία λεπτομερής *έκθεση* σχετικά με τις διαδικασίες που πραγματοποιήθηκαν αλλά και τα ευρεθέντα στοιχεία της εκάστοτε υπόθεσης, όπου επίσης αναγράφονται η **ημερομηνία** και η **ώρα** πραγματοποίησης κάθε διαδικασίας, καθώς και τα **ονόματα** των αντίστοιχων ερευνητών. [9]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.1. Καταστροφικές μέθοδοι

Οι δοκιμές που πραγματοποιούνται σε μια εξέταση αποδεικτικών στοιχείων, ενδέχεται να κρατήσουν αρκετό καιρό, από εβδομάδες μέχρι μήνες, διότι εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, όπως από την πολυπλοκότητά τους αναλόγως την κάθε περίπτωση, τη διαθεσιμότητα των εκάστοτε δειγμάτων και την αντίστοιχη μέθοδο που κρίνεται κατάλληλη για την εξέταση.

Το προσωπικό του εργαστηρίου που είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση και την επεξεργασία δειγμάτων υπόκειται σε ειδική *εκπαίδευση* που αφορά τη σχετική *γνώση εργαστηριακής επιστήμης*, αλλά και τις *νομικές απαιτήσεις* εκ μέρους των δικαστών.

Ιδιαίτερα οι εγκληματολόγοι - παθολόγοι, έχουν ολοκληρώσει τις ιατρικές σπουδές τους, αρκετά σεμινάρια και τελικά την ειδική εκπαίδευση, ώστε να είναι ικανοί να εξετάσουν ένα σώμα, για τρίχες, αίμα και βιολογικά υγρά, μεταξύ άλλων, αφού παρέλθει ο θάνατος. Κατ' αυτό τον τρόπο, η εξέταση είναι δυνατόν να οδηγήσει σε κρίσιμα συμπεράσματα, όπως στον τρόπο και το χρόνο θανάτου. [41]

Οι μέθοδοι με τις οποίες εξετάζονται τα *κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία* διακρίνονται σε *καταστροφικές*, και *μη καταστροφικές*.

Για την ταυτοποίηση ινών και νημάτων, άγνωστης προέλευσης, πραγματοποιούνται ορισμένες ενέργειες, μέσω των οποίων είναι δυνατόν να προκύψουν αρκετά βοηθητικά αποτελέσματα. Κατά την εφαρμογή καταστροφικής μεθόδου εξέτασης, αφενός παρατηρούνται οι ίνες, τα νήματα και οι ιδιότητές τους, αφετέρου τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως στοιχεία, δεν παραμένουν στην αρχική τους κατάσταση, αλλά αλλοιώνονται.

Η βασική καταστροφική μέθοδος εξέτασης κλωστοϋφαντουργικών στοιχείων, είναι:

- **Διάλυση σε κατάλληλους διαλύτες:** Προσδιορίζεται η διαλυτότητα ή μη, των ινών σε αντιδραστήρια και συγκρίνονται με τις πρότυπες διαλυτότητες (γνωστές). Αφού οι ίνες παραμείνουν για κάποιο χρονικό διάστημα σε διαλύτη, παρατηρείται προσεκτικά ποιες διαλύθηκαν. Προβλήματα αξιοπιστίας δεν αναφέρονται, με την προϋπόθεση να τηρούνται αυστηρά οι κανόνες και οι συνθήκες διεξαγωγής, και να χρησιμοποιούνται κατάλληλα οι συγκριτικοί πίνακες. [42]

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΛΥΤΟΤΗΤΑΣ ΑΜΙΓΩΝ ΥΦΑΝΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ			
ΔΙΑΛΥΜΑ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΙΝΕΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΕΠΙΔΡΑ
ΑΚΕΤΟΝΗ	100%	25 ⁰ C	Οξεική και Τριοξεική κυτταρίνη
ΑΚΕΤΟΝΗ	90%	25 ⁰ C	Οξεική κυτταρίνη
ΑΚΕΤΟΝΗ	100%	50 ⁰ C	Οξεική και Τριοξεική κυτταρίνη
CH₃COOH	100%	25 ⁰ C	Οξεική και Τριοξεική κυτταρίνη
CH₃COOH	90%	95 ⁰ C	Νάυλον 6 - 6,6 Οξεική - Τριοξεική κυτταρίνη
Μ-ΚΡΕΖΟΛΗ	-	25 ⁰ C	Νάυλον 6 - 6,6 - Μετάξι Μοντακρυλικό
Μ-ΚΡΕΖΟΛΗ	-	95 ⁰ C	Νάυλον 6 - 6,6 - Πολυεστέρας Μοντακρυλικό
ΦΑΙΝΟΛΗ	90%	25 ⁰ C	Οξεική κυτταρίνη Νάυλον 6 - 6,6 - Μοντακρυλικό
ΦΑΙΝΟΛΗ	90%	95 ⁰ C	Νάυλον 6 - 6,6 Πολυεστέρας Μοντακρυλικό
NaOH	5%	Βρασμός	Μετάξι Μαλλί Οξεική και Τριοξεική κυτταρίνη
NaClO	5% Cl	25 ⁰ C	Μαλλί - Μετάξι
HCOOH	90%	25 ⁰ C	Νάυλον 6 - 6,6 Ακρυλικά
HCl	1 : 1	25 ⁰ C	Νάυλον 6 - 6,6

HCl	Πυκνό	25 ⁰ C	Ακρυλικό Ραιγιόν Νάυλον 6 - 6,6
H₂SO₄	75%	25 ⁰ C	Μετάξι Κυτταρίνη Νάυλον 6 - 6,6
DMF	-	25 ⁰ C	Ακρυλικό Οξείκη Τριοξείκη κυτταρίνη

Πίνακας 1.3. Διαλυτότητα αμιγών υφάνσιμων υλικών [42]

Θεωρητικά, στις καταστροφικές μεθόδους ανήκουν επίσης:

- η **δοκιμασία καύσεως**, στην οποία παρατηρείται η συμπεριφορά της κλωστοϋφαντουργικής ίνας, κατά την έκθεση στη φλόγα, αλλά επίσης το υπόλειμμα που αφήνει, καθώς και η χαρακτηριστική οσμή. [42]



Εικόνα 4.1.: Δοκιμή καύσης [xviii]

- η **δοκιμασία χρώσης**, όπου με βάση το τελικό χρώμα του κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος, αναγνωρίζεται και το είδος της ίνας από το οποίο προέρχεται. [42]

Ωστόσο, οι παραπάνω μέθοδοι δε χρησιμοποιούνται πρακτικά, καθώς μια τέτοια ενέργεια θα κατέστρεφε εξ ολοκλήρου τα δείγματα, όπου τις περισσότερες φορές είναι ελάχιστα, ή σε ορισμένες περιπτώσεις πιθανόν να διατίθεται μόνο ένα τεμάχιο δείγματος ως αποδεικτικό στοιχείο.

4.2. Μη καταστροφικές μέθοδοι

Στην κατηγορία αυτή τα υφάνσιμα υλικά δεν καταστρέφονται ως προς τη δομή, τη μορφολογία και τις ιδιότητές τους, αλλά παρατηρούνται αντούσια. Τα σύγχρονα εργαστήρια έχουν εξελιχθεί αρκετά διαθέτοντας αρκετούς τύπους εξέτασης ινών, νημάτων και υφασμάτων, χωρίς να τους προκαλούν αλλοιώσεις, ενώ προσδίδουν και υψηλό βαθμό αξιοπιστίας και ακρίβειας.

Οι βασικές μη καταστροφικές μέθοδοι εξέτασης κλωστοϋφαντουργικών στοιχείων, είναι:

- **Μικροσκόπιο (Microscope):** Είναι το πιο συνηθισμένο, εύχρηστο και αρκετά σημαντικό όργανο εξέτασης στοιχείων σε ένα εργαστήριο. Παρατηρούνται αντικείμενα που είναι αόρατα στο μάτι ή αρκετά μικρά αντικείμενα, ορατά στο μάτι, στα οποία όμως απαιτείται *λεπτομερής εξέταση*, από πολύ κοντινή απόσταση. Αυτό ευνοείται με τη μεγέθυνση, η οποία μπορεί να γίνει ως 500 φορές. Στη μικροσκοπική εξέταση υφάνσιμων προϊόντων, ελέγχονται αρχικά το *μήκος*, η *εγκάρσια τομή* και τα γενικά *χαρακτηριστικά*, μέσω των οποίων μπορεί να προκύψει η αναγνώρισή τους. Επίσης, στα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα που προέρχονται από κάποια σκληρή εγκλήματος, ενδέχεται να γίνουν αντιληπτοί εξωτερικοί παράγοντες, όπως αίμα και τρίχες, μεταξύ άλλων.

Τα *βασικά μέρη* ενός μικροσκοπίου είναι:

- ❑ **Προσοφθάλμιο σύστημα (10X):** Μεγεθύνει το είδωλο του αντικειμένου προς εξέταση
- ❑ **Αντικειμενικοί φακοί (4X, 10X, 40X, 100X):** Μεγεθύνει και αναλύει το είδωλο του δοκιμίου, και είναι εύκολοι στη χρήση, καθώς είναι προσαρμοσμένοι σε περιστρεφόμενη βάση.
- ❑ **Τράπεζα:** Πάνω στην τράπεζα τοποθετείται το δοκίμιο
- ❑ **Σύστημα φωτισμού:** Μέσω του συστήματος φωτισμού, το αντικείμενο φωτίζεται ώστε να διακρίνεται καλύτερα και καθαρά. Το σύστημα αποτελείται από μια λυχνία αλογόνου, σύστημα φακών για εστίαση φωτός στο αντικείμενο, υποδοχή φίλτρων και διάφραγμα ώστε να ρυθμίζεται η φωτεινή δέσμη.

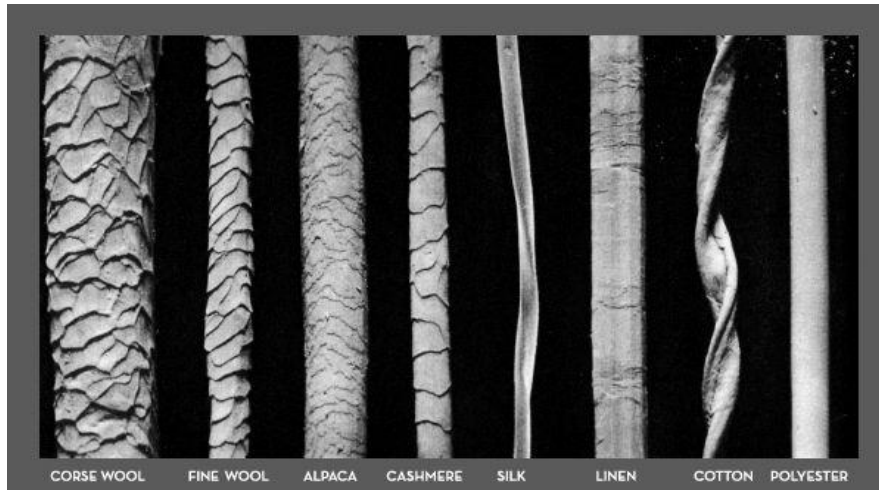
- ❑ **Κοιλίες εστίασης:** Ο ένας κοιλίας είναι ο μακρομετρικός που χρησιμεύει στον εντοπισμό του δοκιμίου, κι ο άλλος κοιλίας, ο μικρομετρικός, βελτιώνει τη εικόνα.

Τα βασικά βοηθητικά όργανα που έχει το μικροσκόπιο είναι:

- ❑ **Αντικειμενοφόρος πλάκα:** Βρίσκεται στην τράπεζα, για να τοποθετηθεί πάνω το δείγμα
- ❑ **Καλυπτρίδες:** καλύπτουν την αντικειμενοφόρο πλάκα
- ❑ **Κεδρέλαιο:** η εμβάπτιση κεδρελαίου είναι μια τεχνική που αυξάνει την ανάλυση [43]



Εικόνα 4.2.: Μικροσκόπιο [xix]



Εικόνα 4.3.: Ίνες σε μικροσκόπιο [xx]

Σε περιπτώσεις βαμμένων ινών, οι μέθοδοι για την αναγνώριση και σύγκριση των υφαντικών ινών σύμφωνα με τον τύπο τους (π.χ. συνθετικό πολυμερές), βασίζονται στις αρχές της **μικροσκοπίας**, της **φασματοσκοπίας**, της **χρωματογραφίας** και της **φασματομετρίας μάζας**. Ίνες ελαφρώς βαμμένες είναι δύσκολο να εντοπιστούν, να ληφθούν και συνεπώς να εξεταστούν με μεθόδους ανάλυσης βαφής. Επίσης, ακόμα κι αν αρχικά η βαφή ενός κλωστοϋφαντουργικού προϊόντος ήταν έντονη και διακριτή, ενδέχεται να ξεθωριάσει ή γενικά να επηρεαστεί με την έκθεση στο φως και στο νερό. [44]

- **Φασματοφωτομετρία Υπεριώδους και Ορατού (UV-visible microspectrophotometry-MSP):** Είναι επαναλαμβανόμενη, μη καταστροφική και χωρίς ιδιαίτερη προετοιμασία δείγματος, σε αντίθεση με άλλες μεθόδους που απαιτούν την εκχύλιση της χρωστικής ουσίας. Η MSP μπορεί να διακρίνει έγχρωμες ίνες που μπορεί να είναι οπτικά παρόμοιες, αφού η απορρόφηση στην ορατή περιοχή εξαρτάται από τη μοριακή δομή και το περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται. Δεν αναγνωρίζει χρωστικές ή μίγματα βαφών, αλλά τα φασματικά χαρακτηριστικά ενός δείγματος. Είναι πιθανό να μην είναι απόλυτα ξεκάθαρα τα αποτελέσματα, καθώς μπορεί να προσληφθούν άνισες ποσότητες χρωστικής. Σε αυτό μπορούν επίσης να συμβάλλουν η παρουσία χρωστικών ουσιών, ο λάθος καθαρισμός της βαφής ή η αλλαγή των συνθηκών στο λουτρό βαφής. Η MSP έχει περιορισμένη επιτυχία όταν οι χρωστικές έχουν παρόμοιες δομές ή όταν οι ίνες είναι πολύ

σκούρα βαμμένες. Παρά τους περιορισμούς αυτούς όμως, αποτελεί βασική μέθοδο για τη σύγκριση χρωμάτων των ινών. [45]



Εικόνα 4.3.: UV-Visible-NIR Microspectrophotometer [xxi]

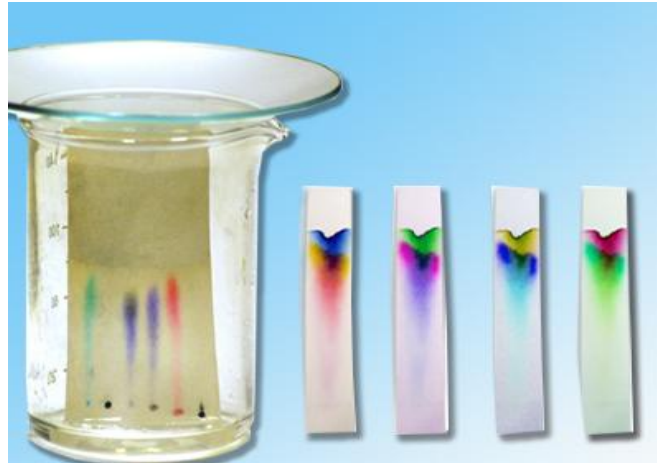
- **Φασματοσκοπία Υπερύθρου (Infrared spectroscopy):** Η υπέρυθρη μικροσκοπία είναι μια συνηθισμένη τεχνική για τον προσδιορισμό της σύνθεσης ινών, όμως παρόλα αυτά δεν αναγνωρίζει τα χρώματά τους. Αυτό συμβαίνει λόγω του χαμηλού επιπέδου χρωστικής που έχουν τα περισσότερα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα. Για το χαρακτηρισμό βαμμένων ινών, χρησιμοποιείται η φασματοσκοπία υπέρυθρου με μετασχηματισμό **Fourier** που είναι αρκετά επιτυχής. Μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου, είναι η χρήση συμβολόμετρου **Michelson** , μέσω του οποίου οι συχνότητες κατευθύνονται ταυτόχρονα στον ανιχνευτή. [45]



Εικόνα 4.4.: Φασματοσκοπία υπέρυθρου μετασχηματισμού Fourier [xxii]

- **Φασματοσκοπία Raman (Raman Spectroscopy):** Η φασματοσκοπία Raman έχει καθιερωθεί ως τεχνική ανάλυσης ιών. Είναι κατάλληλη για την ανάλυση χρωματιστών ιών, αφού δεν απαιτεί προετοιμασία δειγμάτων, δεν καταστρέφει το κλωστοϋφαντουργικό προϊόν και χρειάζεται μόνο ένα μικρό δείγμα. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να εκτελεστούν αρκετές δοκιμές στην ίδια ίνα. Έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για τον χαρακτηρισμό χρωμάτων σε φυσικές αλλά και σε συνθετικές ίνες. Στην τεχνική Raman, ίνες παρόμοιου χρώματος αλλά διαφορετικών βαφών έχουν διαφορετικά φάσματα και μπορούν εύκολα να διατυπωθούν. Ενώ η φασματοσκοπία Raman μπορεί να αναγνωρίσει τη βασική βαφή που υπάρχει σε ένα δείγμα ιών, το φάσμα που λαμβάνεται πρέπει να είναι καλής ποιότητας, χωρίς φθορισμό. [45]

- **Χρωματογραφία Λεπτής Στοιβάδας (Thin Layer Chromatography-TLC):** Η χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας χρησιμοποιείται σε κοινές κατηγορίες βαφών ιών με πυριτική πηκτή. Η TLC έχει το πλεονέκτημα ότι είναι ικανή να αναγνωρίσει μικρές ποσότητες χρωμάτων σκίασης. Οι περισσότερες υφαντικές ίνες περιέχουν πολλαπλές βαφές με σκοπό να δημιουργηθεί η επιθυμητή απόχρωση, οπότε η TLC μερικών ιών μπορεί να δημιουργήσει σύνθετα σχέδια βαφής. Με τη χρήση πολλαπλών διαλυτών αυξάνεται ο αριθμός πληροφοριών. Για παράδειγμα, πολλά συστήματα διαλύτη έχουν χρησιμοποιηθεί για να διαχωρίσουν χρωστικές από διάφορες κατηγορίες (διασποράς, όξινα, βασικά, αντιδράσεως). Η συσχέτιση μεταξύ των συστημάτων του διαλύτη θα μπορούσε να προσδιοριστεί και να οδηγήσει στην επιλογή του πιο κατάλληλου συνδυασμού για μια συγκεκριμένη κατηγορία χρωστικών ουσιών. Η TLC έχει συνδυαστεί με άλλες τεχνικές, όπως με τη MSP, και το συμπέρασμα ήταν ότι η TLC απεικονίζει διαφορές στη χρωστική ουσία που δεν μπορεί άλλη τεχνική. [45]



Εικόνα 4.5.: Χρωματομετρία λεπτής στοιβάδας [xxiii]

- **Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Απόδοσης (High Performance Liquid Chromatography-HPLC):** Η HPLC υπερτερεί σε σχέση με την TLC και την MSP στην ανάλυση των βαμμένων ινών. Για παράδειγμα, η MSP είναι περιορισμένη όταν αναλύει ίνες σκούρου χρώματος με υψηλή απορρόφηση, ενώ η TLC απαιτεί σχετικά μεγάλες ποσότητες χρωστικών και διαφορετικών συστημάτων. Η HPLC ωστόσο, παρουσιάζει καλύτερη χρωματογραφική ανάλυση και μεγαλύτερη ευαισθησία. Ορισμένες κατηγορίες χρωστικών είναι διασπώμενες, επομένως χρησιμοποιούνται αντιοξειδωτικά, άμεσης ανάλυσης. [45]



Εικόνα 4.6.: Μηχάνημα υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης [xxiv]

- **Τριχοειδής Ηλεκτροφόρηση (Capillary Electrophoresis-CE):** Η τριχοειδής ηλεκτροφόρηση και παρόμοιες τεχνικές με αυτή, έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στο διαχωρισμό από τις συμβατικές χρωματογραφικές τεχνικές. Ενώ γενικά είναι γνωστή η εφαρμογή της CE, στον τομέα της ανάλυσης των βαφών οι εξεταστές τη χρησιμοποιούν περιορισμένα. Χρησιμοποιώντας τη μικροκυτταρική ηλεκτροκινητική χρωματογραφία (microcellular electrokinetic chromatography-MEKC) είναι δυνατόν να διαχωρίζονται βαφές, αδιάλυτες στο νερό. Έχει υπάρξει μία ακόμα τεχνική, η ισοταχοφόρηση (isotachopheration), κατά την οποία σχετικά μεγάλοι όγκοι εκχυλισμάτων βαφής από διάφορες φυσικές και συνθετικές ίνες, εισήχθησαν σε ένα σύστημα MEKC, και αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό η ευαισθησία. Αν και η τεχνική δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί στις ίνες, η μη υδατική τριχοειδής ηλεκτροφόρηση φαίνεται να έχει ένα καλό μέλλον όσο αφορά υδρόφοβες βασικές βαφές. [45]



Εικόνα 4.7.: Σύστημα τριχοειδούς ηλεκτροφόρησης [xxv]

- **Φασματομετρία Μάζας (Mass spectrometry):** Η φασματομετρία μάζας μπορεί να συνδυαστεί με διάφορες τεχνικές όπως με τριχοειδή ηλεκτροφόρηση. Κατά την εφαρμογή επιτεύχθηκε ο διαχωρισμός βαμμένων υφαντικών ινών. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις τύποι ινών, *ακρυλικό, νάιλον, βαμβάκι και πολυεστέρας*. Κάθε τύπος ινών επεξεργάστηκε σε διαφορετικούς διαλύτες για την εκχύλιση της χρωστικής ουσίας. Επίσης, μια επιτυχής μέθοδος σχετικά με τις μεμονωμένες υφαντικές ίνες, αποτελεί η φασματομετρία μάζας ιονισμού με λέιζερ. Οι οξικές και βασικές χρωστικές μπορούν να διακριθούν αμέσως με τη συγκέντρωση θετικών και αρνητικών

φασμάτων μάζας ιόντων. Επιπλέον, η χρήση ενός φασματομέτρου μάζας “TOF” έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή προσδιορισμό μάζας. [45]



Εικόνα 4.8.: Φασματομέτρο μάζας [xxvii]

- **Χημειομετρική Ανάλυση (Chemometric analysis):** Στην προσπάθεια να προσδιοριστεί αν γνωστά και άγνωστα δείγματα ινών θα μπορούσαν να έχουν μια κοινή πηγή, οι ιατροδικαστές συχνά βασίζονται μόνο σε οπτικές συγκρίσεις σύνθετων χρωματογραμμάτων. Για το λόγο αυτό, δε διατίθεται στατιστική βάση για τον προσδιορισμό της σημαντικότητας των αποδεικτικών στοιχείων. Αυτό είναι ανησυχητικό για τα εγκληματολογικά εργαστήρια σχετικά με την αξιοπιστία συγκρίσεων των βαμμένων ινών, ενώ είναι επιθυμητή η δυνατότητα σύγκρισης δειγμάτων ποσοτικά. Τυπικά, απαιτείται μια πρώτη επεξεργασία των δεδομένων πριν από την εκτέλεση εξετάσεων. Κατά αυτό τον τρόπο, μπορεί να αποβάλλονται κάποιοι παράγοντες που ενδεχομένως θα αλλοίωναν το αποτέλεσμα. Μόλις ολοκληρωθεί η επεξεργασία των δεδομένων, μπορεί να γίνει η στατιστική τους ανάλυση. Ενώ έχουν εφαρμοστεί χημειομετρικές τεχνικές σχετικά με τα δεδομένα των ινών, οι εφαρμογές της χημειομετρίας σε φάσματα, χρωματογραφήματα κλπ. των χρωστικών ινών ήταν κάπως περιορισμένες. [45]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

5.1. Ανάλυση δεδομένων

Μετά την έρευνα, συλλογή και εξέταση των απαραίτητων στοιχείων, σε μια εγκληματική υπόθεση, σειρά έχει η μαθηματική τους ανάλυση. Με τον τρόπο αυτό, τα δεδομένα πλέον βρίσκονται συγκεντρωμένα, ώστε να αναλυθούν και να παρατηρηθούν ομοιότητες, σφάλματα και άλλα χρήσιμα στοιχεία.

“Η ανάλυση δεδομένων είναι μια διαδικασία επιθεώρησης, καθαρισμού, μετασχηματισμού και μοντελοποίησης δεδομένων με στόχο την ανακάλυψη χρήσιμων πληροφοριών, την υποβολή συμπερασμάτων και τη λήψη αποφάσεων”. [46]

Τα **δεδομένα** μετατρέπονται σε **πληροφορίες**, ώστε να ληφθούν οι απαραίτητες αποφάσεις σχετικά με ένα ζήτημα, καθώς μπορούν να δώσουν απαντήσεις και λύσεις στα αντίστοιχα ερωτήματα και προβλήματα.

Η ανάλυση μπορεί να διαχωριστεί στις εξής επαναληπτικές φάσεις¹:

- **Απαιτήσεις δεδομένων (Data requirements):** Προφανώς, τα δεδομένα είναι το βασικό στοιχείο για την έναρξη της ανάλυσης, αφού από αυτά και μόνο εξάγονται οι απαραίτητες πληροφορίες. Μπορεί να είναι είτε **αριθμητικά**, π.χ. πληθυσμός χώρας, είτε **κατηγορικά**, π.χ. φύλο ατόμου, οπότε έχουν και διαφορετικές απαιτήσεις ως προς την ανάλυσή τους. [46]
- **Συλλογή δεδομένων (Data collection):** Τα δεδομένα, είναι δυνατόν να συλλέγονται από πολλές και διαφόρων τύπων πηγές, όπως από κάμερες καταγραφής, ώστε να μελετηθούν σύμφωνα με τα κατάλληλα πρότυπα και τεχνικές. [46]

¹ Οι παρακάτω όροι είναι απόδοση των αγγλικών όρων χωρίς να αντιστοιχούν σε θεσμοθετημένη ορολογία του αντικειμένου της εγκληματολογίας

- **Επεξεργασία δεδομένων (Data processing):** Τα δεδομένα, κατατάσσονται σε *πίνακες*, κατά σειρές και στήλες σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά τους ώστε να είναι οργανωμένα, έτοιμα προς μελέτη, ανάλυση και αξιολόγηση, με σκοπό τη μετατροπή τους σε *πληροφορίες*. [46]
- **“Ξεκαθάρισμα” και βελτιστοποίηση δεδομένων (Data cleaning):** Ο καθαρισμός δεδομένων πραγματοποιείται με σκοπό την πρόληψη και αποκατάσταση σφαλμάτων που ενδεχομένως προκύπτουν. Οι ενέργειες που γίνονται για να επιτευχθεί η επίλυση τέτοιων ζητημάτων, είναι ο εντοπισμός ακρίβειας δεδομένων και της συνολικής τους ποιότητας, μεταξύ άλλων. Οι μέθοδοι καθαρισμού ποικίλλουν ανάλογα με τον τύπο δεδομένων. [46]
- **Διερευνητική ανάλυση (Exploratory data analysis):** Είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται μετά τον καθαρισμό των δεδομένων, ώστε να αναλυθούν και να παρουσιαστούν οι εκάστοτε πληροφορίες. Είναι επαναληπτική διαδικασία καθώς μπορεί να οδηγήσει εκ νέου σε καθαρισμό και να προσδιοριστούν ξανά τα στοιχεία. [46]
- **Μοντελοποίηση και αλγόριθμοι (Modeling and algorithms):** Για την ανάλυση δεδομένων ορίζονται κάποιες *μεταβλητές* στις οποίες εφαρμόζονται μαθηματικά μοντέλα, που ονομάζονται *αλγόριθμοι*. Έτσι γίνεται η αξιολόγηση της μεταβλητής των δεδομένων, σύμφωνα με τον τύπο:

$$\text{Δεδομένα} = \text{Μοντέλο} + \text{Σφάλμα} \quad [46]$$
- **Προϊόν δεδομένων (Data product):** Αποτελεί μια εφαρμογή βασισμένη σε κάποιο μοντέλο ή αλγόριθμο, κατά την οποία λαμβάνονται τα δεδομένα ως *εισροές* και παράγονται ως *εκροές*. [46]
- **Γνωστοποίηση δεδομένων (Communication):** Προκειμένου τα άτομα να έχουν εύκολη πρόσβαση στα εξεταζόμενα δεδομένα, χρησιμοποιείται μια τεχνική, η *οπτικοποίηση*. Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει πίνακες, γραφήματα και αριθμούς, βάσει των οποίων αναπαριστώνται τα αντίστοιχα δεδομένα. [46]

5.2. Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Στο χώρο των εργαστηρίων η ανάλυση δεδομένων γίνεται σε καθημερινή βάση, με την εφαρμογή στατιστικών και μαθηματικών μεθόδων .

Η Στατιστική αποτελεί μια μαθηματική τεχνική για την ποσοτική ανάλυση δεδομένων με σκοπό την εξαγωγή πληροφοριών. Είναι δυνατόν, στο ίδιο αντικείμενο να γίνουν αρκετές δοκιμές, ώστε να αυξηθεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Βέβαια, είναι φυσικό και αναπόφευκτο να προκύψουν σφάλματα κατά τη διαδικασία των πειραματικών μετρήσεων. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε λάθος του χρήστη ή της πειραματικής συσκευής, σε ανωμαλία του αντικειμένου, και άλλων παραγόντων. [47]

- **Δειγματοληψία:** Η διαδικασία αρχίζει με τη *λήψη δείγματος*. Το δείγμα αυτό, είναι ένα αντιπροσωπευτικό μέρος του συνόλου δειγμάτων που ονομάζεται **πληθυσμός**. Ως πληθυσμός, χαρακτηρίζεται “ένα σύνολο - ομάδα ατόμων, αντικειμένων, φαινομένων, ή συμπεριφορών της στατιστικής έρευνας”. [48] Ουσιαστικά, ως αντιπροσωπευτικό δείγμα αναφέρεται “*εκείνο, που επιλέγεται έτσι, ώστε κάθε στατιστική μονάδα (μέλος - οντότητα) του πληθυσμού, να έχει την ίδια πιθανότητα επιλογής*”. [49]

Η **θεωρία των πιθανοτήτων**, είναι μια μαθηματική θεωρία που ασχολείται με την *ανάλυση τυχαίων φαινομένων*, και αποτελεί αναγκαίο στοιχείο στην ανάλυση δεδομένων, μεγάλου συνόλου. Το μέτρο της έχει οριστεί να είναι ένας θετικός αριθμός, μικρότερος ή ίσος του 1. [50]

Σαφώς, η επιλογή αντιπροσωπευτικού δείγματος κρίνεται ιδιαίτερος δύσκολη, αφού σε περίπτωση λάθους θα υπάρξουν μεγάλες διαφορές και ανακατατάξεις και φυσικά τα αποτελέσματα θα είναι αναληθή και αναξιόπιστα.

- **Επεξεργασία δεδομένων:** Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις δειγμάτων συγκεντρώνονται και παρουσιάζονται, σύμφωνα με τους στατιστικούς όρους:
- **Μέσος όρος:** Είναι “η μέση τιμή ενός συνόλου, και ορίζεται ως το άθροισμα των παρατηρήσεων δια το πλήθος τους. Είναι ένα μέτρο θέσης, δηλαδή δείχνει σχετικά τις θέσεις των αριθμών στους οποίους αναφέρεται.”. [51]

- ❑ **Τυπική απόκλιση:** Είναι “ένα μέτρο που υπολογίζει τη διασπορά ενός συνόλου τιμών δεδομένων”. Ουσιαστικά, δηλώνει την απόσταση των σημείων των δεδομένων από το μέσο όρο. Όσο μικρότερη τιμή έχει, τα σημεία βρίσκονται πιο κοντά στο μέσο όρο. [52]

5.3. Μαθηματικές τεχνικές ανάλυσης δεδομένων

Η μαθηματική ανάλυση δεδομένων, με σκοπό την εξαγωγή αποτελεσμάτων σχετικά με τα χαρακτηριστικά τους, απαιτεί τη χρήση γραμμικής Άλγεβρας.

Ο μαθηματικός *Van Emden Henson* με τον *Geoff Sanders* και την ομάδα τους στο *Livermore Center for Applied Scientific Computing (CASC)*, ανέπτυξαν αλγόριθμους για την επίλυση προβλημάτων που αφορούσαν σύνολα δεδομένων, τα οποία παρουσίαζαν κάποιες δυσκολίες. Το πρόγραμμα αυτό, περιλάμβανε την **παραγοντοποίηση πινάκων**, προς συσχέτιση στοιχείων. Η **ομαδοποίηση**, ο **διαχωρισμός** και η **ανάλυση** του συνόλου δεδομένων, βασίστηκαν σε αλγόριθμους παραγοντοποίησης, συνδυασμένους με πολύπλοκη αλγεβρική ανάλυση. [53]

Σύμφωνα με την **παραγοντοποίηση $A=LU$** , “κάθε τετραγωνικός πίνακας A , αναλύεται σε γινόμενο ενός κάτω τριγωνικού πίνακα L , με μονάδες στη διαγώνιο, κι ενός άνω τριγωνικού πίνακα U . Ο πίνακας L έχει τους πολλαπλασιαστές απαλοιφής κάτω από τη διαγώνιο, ενώ ο πίνακας U έχει τα στοιχεία του A που προκύπτουν μετά την απαλοιφή”. [61]

$$\begin{array}{cccc}
 \begin{bmatrix} a_{11} & & & \\ & a_{1v} & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & a_{vv} \end{bmatrix} &
 \begin{bmatrix} a_{11} & & & 0 \\ & \ddots & & \\ & & a_{vi} & \\ & & & a_{vv} \end{bmatrix} &
 \begin{bmatrix} a_{11} & & & 0 \\ & \ddots & & \\ & & 0 & \\ & & & a_{vv} \end{bmatrix} &
 \begin{bmatrix} 1 & & & 0 \\ & \ddots & & \\ & & 0 & \\ & & & 1 \end{bmatrix} \\
 \text{πάνω τριγωνικός} & \text{κάτω τριγωνικός} & \text{διαγώνιος} & \text{μοναδιαίος}
 \end{array}$$

Εικόνα 5.1. Ανάλυση τετραγωνικού πίνακα [xxvii]

5.4. Ιατροδικαστικές στατιστικές

Οι Ιατροδικαστικές Στατιστικές είναι “η εφαρμογή μοντέλων πιθανοτήτων και στατιστικών τεχνικών σε νομικά και επιστημονικά στοιχεία, όπως τα αποδεικτικά στοιχεία DNA”. [54]

Συγκεκριμένα, για το DNA, έχουν δημιουργηθεί υπολογιστικά προγράμματα, κατά τα οποία συγκρίνονται και αξιολογούνται βιολογικά δείγματα οργανισμών, όπως ανθρώπων, που είναι δυνατόν να τους συσχετίσουν μεταξύ τους. Τέτοια υπολογιστικά προγράμματα, είναι η **πιθανότητα αντιστοίχισης**, η **πιθανότητα αποκλεισμού**, και οι **αναλογίες πιθανότητας**. [54]

Μεγάλη βάση έχει δοθεί στις Ιατροδικαστικές Στατιστικές που αφορούν ειδικά το DNA, καθώς τα αποτελέσματα δειγμάτων μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων, είναι αντικειμενικά και αξιόπιστα. Τέτοιες συγκρίσεις, είναι δυνατόν να συσχετίσουν ανθρώπους με το ίδιο DNA χωρίς αμφιβολία.

Αρχικά, προσδιορίζεται η **πιθανότητα αντιστοίχισης**, όπου για παράδειγμα αν σε μια σκηνή εγκλήματος βρεθεί βιολογικό υλικό το οποίο δεν ανήκει στο θύμα, τότε ενδέχεται να ανήκει στο δράστη. Αν υπάρχουν κάποιοι ύποπτοι σχετικοί με την υπόθεση, γίνεται η εξέταση DNA ώστε να διαπιστωθεί αν αντιστοιχεί σε κάποιον από αυτούς. [55]

Αντιθέτως, στην **πιθανότητα αποκλεισμού**, με βάση το DNA, ένα τυχαίο άτομο αποκλείεται από την ταυτοποίηση δείγματος. [55]

Μία ακόμη προσέγγιση, είναι εκείνη του **δείκτη πιθανότητας** (Likelihood Ratio-LR), η οποία περιλαμβάνει δύο στοιχεία:

H_p: Ο ύποπτος είναι ο κάτοχος του δείγματος DNA

H_d: Ένας τυχαίος άνθρωπος είναι ο κάτοχος του δείγματος DNA

Ο δείκτης πιθανότητας LR δίνεται από τον τύπο:

$$LR = \Pi(\text{DNA Evidence, H}_p) / \Pi(\text{DNA Evidence, H}_d)$$

όπου Π : πιθανότητα [55]

Χρησιμοποιώντας λοιπόν τις παραπάνω στατιστικές και μαθηματικές τεχνικές, όπως την ανάλυση δεδομένων, αλλά και τεχνικές βασισμένες στη θεωρία των πιθανοτήτων, περιορίζεται το ενδεχόμενο σφάλματος. Τα δεδομένα και οι πληροφορίες αξιολογούνται πλέον με μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία, επισημαίνοντας έτσι τη συνεισφορά της Στατιστικής στην Εγκληματολογία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑΣ ΤΗΣ ΙΑΤΡΟΔΙΚΑΣΤΙΚΗΣ ΚΛΩΣΤΟΥΨΑΝΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΔΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Στην εποχή μας ύστερα από πολλές μελέτες και με την εξέλιξη της τεχνολογίας, η Κλωστοϋφαντουργία αποτελεί έναν πολύ σημαντικό κλάδο της Εγκληματολογίας.

Στο παρελθόν, τα κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία θεωρούνταν αδύναμα ως προς την σημαντικότητα τους για την βοήθεια επίλυσης εγκλημάτων. Παρόλα αυτά, από το παρελθόν μέχρι και σήμερα έχουν υπάρξει υποθέσεις που λύθηκαν στηριζόμενες στα κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία και απέδειξαν την σημαντικότητα τους.

6.1. George Marsh (1912)

Ο George Marsh, συνταξιούχος πρόεδρος της Εταιρείας σαπουνιού Goodwill, το 1912 βρέθηκε νεκρός με 4 σφαίρες στο κεφάλι του. Όταν βρέθηκε το πτώμα του, είχε ακόμα στην κατοχή του το χρυσό ρολόι και το πορτοφόλι του, στοιχεία τα οποία δήλωσαν ότι δεν οφείλεται σε ληστεία ο θάνατος του.

Ωστόσο, στο σημείο του εγκλήματος βρέθηκε ένα κομμάτι υφάσματος και ένα κουμπί τα οποία έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην εξιχνίαση του εγκλήματος. Το συγκεκριμένο κομμάτι υφάσματος φαινόταν να ταιριάζει με το παλτό που υπήρχε στο δωμάτιο του ξενοδοχείου που έμενε ο George Marsh, του οποίου έλειπαν όλα τα κουμπιά του. Το συγκεκριμένο παλτό άνηκε στον προηγούμενο ενοικιαστή του δωματίου εν ονόματι Willis A. Dorr.

Με αυτή την υποψία, το δείγμα στάλθηκε στο Lowell Textile School για να γίνουν οι απαραίτητες μελέτες. Διαπιστώθηκε πως το κομμάτι υφάσματος ήταν υφαντό. Στην συνέχεια και τα δυο υφάσματα συγκρίθηκαν με την χρήση μικροσκοπίου και διαπιστώθηκε πως το πολύχρωμο ύφασμα πάνω στο κουμπί ταίριαζε και σαν δομή και σαν υφή με το υπόλοιπο παλτό. Επίσης, ακόμη ένα στοιχείο ήταν η περιοχή του παλτού που είχε σκιστεί και ήταν ορατή.

Με βάση αυτά τα στοιχεία, η αστυνομία έκανε έκκληση προς το κοινό για ενημέρωση με σκοπό τον εντοπισμό του Willis A. Dorr. Τα κλωστοϋφαντουργικά

στοιχεία ήταν αρκετά για να κρίνουν ένοχο τον δράστη και να τον οδηγήσουν στην εκτέλεση το 1914.

Η συγκεκριμένη υπόθεση αποτέλεσε ορόσημο στην σημαντικότητα της συμβολής της Κλωστοϋφαντουργίας στην Εγκληματολογία, αφού μέχρι τότε οι αρχές λάμβαναν σπάνια υπόψη τους τέτοια στοιχεία στην επίλυση εγκλημάτων. [57,63]

6.2. Roger Payne (1968)

Στις 7 Φεβρουαρίου του 1968 ο Bernard Josephs γυρίζοντας στο σπίτι του αντίκρισε την σύζυγο του Claire Josephs νεκρή κάτω από το κρεβάτι. Έφερε τραύματα στο λαιμό, στην σπονδυλική στήλη καθώς και στις αρθρώσεις των δακτύλων της από μαχαίρι. Η αστυνομία διαπίστωσε ότι δεν υπήρξε καμία παραβίαση σε κάποια είσοδο του σπιτιού, επομένως ο δράστης ήταν κάποιο κοντινό πρόσωπο.

Ύστερα από την ανάκριση φίλων και συγγενών η αστυνομία ανέκρινε μια πρόσφατη γνωριμία της οικογενείας, τον Roger Payne ο οποίος στο ιστορικό του είχε ήδη κατηγορηθεί για επιθέσεις σε γυναίκες. Ο ίδιος δήλωνε αθώος, ωστόσο κλωστοϋφαντουργικά και DNA στοιχεία ήταν αρκετά για να τον κρίνουν ένοχο.

Η Ιατροδικαστική Κλωστοϋφαντουργία εστίασε στην έρευνα των ρούχων του Roger Payne. Την νύχτα που δολοφονήθηκε το θύμα φορούσε ένα κερασί - κόκκινο μάλλινο φόρεμα. Η αστυνομία κατάφερε να εντοπίσει 61 κόκκινες μάλλινες ίνες οι οποίες προέρχονταν από το φόρεμα του θύματος, πάνω στο κοστούμι του δράστη. Επίσης βρέθηκαν 20 ίνες ρεγιόν από το κασκόλ του Roger Payne πάνω στο αδιάβροχο του θύματος, καθώς επίσης και ίνες από το χαλί του σπιτιού στο έδαφος του αυτοκινήτου του Payne. Ίνες από τα ρούχα του δράστη βρέθηκαν και κάτω από τα νύχια του θύματος. Αυτές οι έρευνες πραγματοποιήθηκαν με την βοήθεια υπεριώδους φωτός, κάνοντας εφικτή την ταυτοποίηση των ινών.

Αυτά τα κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία σε συνδυασμό με τα στοιχεία DNA που βρέθηκαν από το αίμα του θύματος στο αμάξι του Payne ήταν αρκετά για να τον κρίνουν ένοχο, παρά την απουσία του όπλου. Με την βοήθεια όλων των παραπάνω και με το ιστορικό των επιθέσεων σε βάρος γυναικών ο Roger Payne καταδικάστηκε σε ισόβια φυλάκιση τον Μάιο του 1968. [57,64]

6.3. Kristen Harrison (1982)

Η νεαρή Kristen Harrison εξαφανίστηκε από το Οχάιο το 1982, και βρέθηκε δολοφονημένη 30 μίλια μακριά από το σπίτι της, αφού πρώτα είχε υποστεί βιασμό.

Στα μαλλιά της εντοπίστηκαν πορτοκαλί ίνες πολυεστέρα, όπως αυτές που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή χαλιών. Τέτοιες ίνες είχαν βρεθεί και σε ένα δωδεκάχρονο κορίτσι που δολοφονήθηκε στην ίδια περιοχή λίγους μήνες πριν από αυτό το συμβάν.

Λίγο καιρό αργότερα, μία ακόμη κοπέλα απήχθη από έναν άντρα ο οποίος την κρατούσε σπίτι του, τη βασάνιζε και σχεδίαζε να τη σκοτώσει. Η κοπέλα κατάφερε να δραπετεύσει παρόλα αυτά και να οδηγήσει τις αρχές στα ίχνη του δράστη.

Εκείνος διέθετε ένα φορτηγάκι με το οποίο μετέφερε τη νεαρή γυναίκα σπίτι του, και όπως δήλωσε ένας μάρτυρας, ήταν παρόμοιο με το φορτηγάκι της υπόθεσης εξαφάνισης της Kristen Harrison. Διαπιστώθηκε πως το πορτοκαλί χαλί στο εσωτερικό του φορτηγού, είχε τις ίδιες ίνες με αυτές που εντοπίστηκαν στις παραπάνω δολοφονίες.

Λόγω του ιδιαίτερου χρώματος των ινών, κατά τις εργαστηριακές εξετάσεις αναγνωρίστηκε η χρησιμοποιούμενη βαφή που οδήγησε τις έρευνες σε ένα συγκεκριμένο κατασκευαστή χαλιών, ο οποίος είχε αποστείλει λιγότερα από 75 μέτρα χαλιού στην περιοχή του Οχάιο. Αυτό περιόρισε σημαντικά τον αριθμό υπόπτων, και καθώς υπήρχαν κι άλλα στοιχεία, ο δράστης βρέθηκε και καταδικάστηκε για τα εγκλήματά του. [62]

6.4. John Joubert (1983)

Το Σεπτέμβριο του 1983 ο δεκατριάχρονος διανομέας εφημερίδων Dan Eberle βρέθηκε νεκρός. Η ιατροδικαστική έρευνα έδειξε ότι δεν υπήρξε κάποιο δακτυλικό αποτύπωμα ή DNA στοιχείο το οποίο θα βοηθούσε την εξιχνίαση του εγκλήματος. Το μοναδικό στοιχείο στο τόπο του εγκλήματος ήταν ένα ασυνήθιστο σχοινί, με το οποίο ήταν δεμένο το θύμα.

Λόγω έλλειψης στοιχείων το FBI προσπάθησε να φτιάξει ένα προφίλ του δολοφόνου έτσι ώστε να βοηθήσει στον εντοπισμό του. Ύστερα από 2 μήνες ο John Joubert εντοπίστηκε έξω από σχολείο να παρατηρεί τα παιδιά. Η αναγνώριση έγινε από μια γυναίκα που εργαζόταν στο σχολείο αφού το προφίλ του ταίριαζε με το προφίλ του δολοφόνου που είχε εκδώσει το FBI.

Μετά από κινητοποίηση της αστυνομίας εντοπίστηκε το αυτοκίνητο του δράστη και μέσα σε αυτό βρέθηκε ένα κυνηγετικό μαχαίρι και ένα κομμάτι σχοινί, το οποίο ήταν πολύ σπάνιο, καθώς προερχόταν από την Κορέα και ήταν εύκολο να ταυτοποιηθεί με αυτό που βρέθηκε στον τόπο του εγκλήματος.

Το συγκεκριμένο σχοινί ήταν σπάνιο εξαιτίας του ιδιαίτερου χρωματικού μοτίβου που είχε στο εσωτερικό του. Με την βοήθεια αυτού του στοιχείου καθώς και οι πληγές που έφερε το θύμα ήταν από μαχαίρι ήταν αρκετά για να κρίνουν ένοχο τον John Joubert. Ο ίδιος κρίθηκε ένοχος για 3 δολοφονίες και το 1996 καταδικάστηκε σε θάνατο από ηλεκτρική καρέκλα. [57,65]



Εικόνα 6.1.: Το σχοινί που χρησιμοποίησε ο δράστης [xxviii]



Εικόνα 6.2.: Το εσωτερικό χρωματικό μοτίβο του σχοινιού [xxix]

6.5. Amanda Davies (1992)

Το 1992 η δεκαοχτάχρονη Amanda Davies βρέθηκε νεκρή κάτω από μια γέφυρα. Αιτία του θανάτου της ήταν μια πληγή από μαχαίρι. Το θύμα φορούσε ένα μπλε-γκρι ακρυλικό πουλόβερ. Η εξιχνίαση αυτής της υπόθεσης είχε μεγάλο βαθμό δυσκολίας, αφού δεν υπήρχαν αυτόπτες μάρτυρες, δακτυλικά αποτυπώματα ή το όπλο του εγκλήματος.

Η Amanda Davies είχε γυρίσει πρόσφατα από διακοπές και είχε στην κατοχή της φωτογραφίες στις οποίες βρισκόταν η ίδια σε προκλητικές πόζες με άγνωστους ανθρώπους. Την νύχτα που πέθανε, πριν φύγει από το σπίτι, είπε στους γονείς της ότι θα συναντήσει το αγόρι της για να του δείξει τις φωτογραφίες με σκοπό να του εξάψει το ενδιαφέρον του.

Αυτό οδήγησε την αστυνομία στην ανάκριση του δεκαοχτάχρονου Mike Carroll, ο οποίος ήταν ο σύντροφος του θύματος. Ο ίδιος παραδέχτηκε πως εκείνο το βράδυ είδε το θύμα, μπήκε στο αμάξι του και το άφησε στο κέντρο της πόλης. Με αυτά τα δεδομένα οι ερευνητές της υπόθεσης έβγαλαν ένταλμα έρευνας και έψαξαν το αμάξι του νεαρού.

Στο αμάξι βρέθηκε μια κίτρινη πολυεστερική κουβέρτα, στοιχείο ιδιαίτερης σημασίας για την υπόθεση. Στο εργαστήριο εγκληματολογίας με την βοήθεια μικροσκοπίου εντοπίστηκαν 40 κίτρινες πολυεστερικές ίνες πάνω στο πουλόβερ, παρόμοιες με αυτές της κουβέρτας που βρέθηκε στο αμάξι. Στη συνέχεια, στην κουβέρτα βρέθηκαν 30 μπλε-γκρι ακρυλικές ίνες που ταίριαζαν με αυτές του πουλόβερ. Με βάση αυτά τα στοιχεία οι ερευνητές υπέθεταν πως η Amanda μπήκε στο αμάξι ζωντανή και δολοφονήθηκε αφού έφτασαν στον προορισμό τους.

Η δίκη του Mike Carroll κρίθηκε σε μεγάλο βαθμό από τους ένορκους και τα κλωστοϋφαντουργικά στοιχεία. Παρά την σημαντικότητα των στοιχείων, δεν ήταν αρκετά να κρίνουν ένοχο τον κατηγορούμενο. Την ευθύνη έφερε το εργαστήριο εγκληματολογίας που δεν έκανε σχετικές έρευνες για το πόσο εύκολα μαδάει το πουλόβερ και η κουβέρτα.

Με αυτά τα δεδομένα οι ένορκοι ισχυρίστηκαν ότι από την στιγμή που το θύμα είχε σχέση με τον κατηγορούμενο, θα μπορούσε να είχε έρθει σε επαφή με την κουβέρτα, φορώντας το ίδιο πουλόβερ, οποιαδήποτε άλλη ημέρα, ειδικά αφού ο κατηγορούμενος τοποθετούσε την κουβέρτα συνήθως στην θέση του συνοδηγού.

Ωστόσο από την πλευρά του θύματος υπήρξαν αντιδράσεις σχετικά με τη μεταφορά των ινών από το πουλόβερ στο κάθισμα και στην συνέχεια στην κουβέρτα. Η διάταξη των ινών που είχαν βρεθεί πάνω στην κουβέρτα έδειχναν άμεση επαφή.

Από την στιγμή που δεν υπήρχε το όπλο του εγκλήματος ή κάποιο DNA στοιχείο και το κίνητρο ζήλιας για τις φωτογραφίες δεν ήταν αρκετό, ο κατηγορούμενος αθώθηκε.

Σήμερα ο Mike Carroll είναι σαραντατεσσάρων χρονών έχοντας μια φυσιολογική ζωή και δουλειά, προσπαθώντας να αφήσει το παρελθόν του πίσω. [66,67]

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μετά από έρευνα και μελέτη σχετικά με την Εγκληματολογία, το συμπέρασμα είναι πως η επιστήμη αυτή αποτελεί πλέον σημαντικό κλάδο στον τομέα των επιστημών καθώς φαίνεται να είναι αρκετά χρήσιμη.

Ανέκαθεν διαπράττονταν εγκλήματα, άλλα με μεγάλη βαρύτητα και άλλα πιο ήπια. Προκειμένου λοιπόν να πραγματοποιηθούν έρευνες έχοντας συγκεκριμένη κατεύθυνση την εξιχνίαση καταλογιστέων πράξεων, δημιουργήθηκε πολλά χρόνια πριν η Εγκληματολογία, που αποσκοπεί στη διερεύνηση και επίλυση αντίστοιχων συμβάντων. Στη σύστασή της έχουν συμβάλει επιστήμες, όπως η Βιολογία, η Χημεία, η Ιατρική και η Ψυχολογία μεταξύ άλλων.

Βασικό ρόλο στην εφαρμογή της Εγκληματολογίας, διαδραματίζουν όλα εκείνα τα στοιχεία που θα θεωρηθούν ως αποδεικτικά και θα δοθούν προς εργαστηριακή εξέταση, όπως διάφορα αντικείμενα και βιολογικό υλικό που προέρχονται από εγκληματικές σκηνές.

Από τα πιο σημαντικά στοιχεία που εμφανίζονται σε τόπους εγκλημάτων, αποτελούν οι κλωστοϋφαντουργικές ίνες και γενικά όλο το εύρος των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, δηλαδή νήματα και υφάσματα. Ο τομέας της Κλωστοϋφαντουργίας έχει συνεισφέρει αρκετά στην Εγκληματολογία, βοηθώντας τη μάλιστα να κάνει μεγάλα βήματα εξέλιξης στην επίλυση πολλών υποθέσεων.

Έχει αποδειχθεί ότι σε περιπτώσεις διερεύνησης εγκλημάτων, οι ίνες είναι μια αρκετά συνηθισμένη μορφή στοιχείου και πολύ βοηθητική, όπως άλλωστε τα νήματα και τα υφάσματα, τα οποία κατασκευάζονται με πρώτη ύλη τις ίνες. Τα ρούχα αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του ανθρώπου στην καθημερινότητά του, αφού κάθε στιγμή περιβάλλουν το σώμα του. Επομένως, όταν ένα άτομο βρεθεί σε ένα χώρο και έρθει σε επαφή με άλλον άνθρωπο, αντικείμενο ή επιφάνεια, τότε πολύ εύκολα μπορούν να μεταφερθούν ίνες. Αυτό για παράδειγμα μπορεί να συμβεί μεταξύ θύματος και δράστη, σε κάποια ενδεχόμενη πάλη μεταξύ τους.

Η συλλογή των ινών, όπως και κάθε στοιχείου που εντοπίζεται, πραγματοποιείται με μεγάλη προσοχή και με τις κατάλληλες προφυλάξεις εκ μέρους των ερευνητών, ώστε να μη μεταβάλλουν την κατάσταση στην οποία αυτά βρίσκονται. Κάθε φορά επιλέγεται η μέθοδος συλλογής που θεωρείται πιο κατάλληλη βάσει των συνθηκών.

Εν συνεχεία, τα στοιχεία μεταφέρονται σε εγκληματολογικά εργαστήρια και εξετάζονται με τους ανάλογους τρόπους, η επιλογή των οποίων εξαρτάται από τη φύση των αποδεικτικών στοιχείων. Σαφώς, μια τέτοια εξέταση είναι δυνατόν να κριθεί δύσκολη

ορισμένες φορές, επειδή για παράδειγμα ο αριθμός των στοιχείων είναι σχετικά μικρός ή ακόμη και ανεπαρκής, ή γιατί σε περιπτώσεις εξακρίβωσης βιολογικού υλικού, δεν υπάρχει κάποιος δεδομένος ύποπτος για να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα .

Όλα τα δεδομένα που προκύπτουν καταχωρούνται σε μια βάση δεδομένων ώστε να είναι συγκεντρωμένα μαζί, παρέχοντας πληροφορίες που θα μπορούσαν να διαφωτίσουν κάποιες υποθέσεις.

Όσον αφορά το μέλλον της Εγκληματολογίας, και ιδιαιτέρως της Ιατροδικαστικής Κλωστοϋφαντουργίας, εκτιμάται πως η ανάπτυξη θα είναι αισθητή. Λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης πλέον, αναμένονται μεγάλα βήματα προόδου, που θα μπορέσουν να διευκολύνουν το έργο ερευνητών και εξεταστών.

Κάτι τέτοιο θα ήταν η δημιουργία νέων και πιο σύγχρονων μηχανημάτων εξέτασης κλωστοϋφαντουργικών στοιχείων, καθώς και η ανακάλυψη πιο εξειδικευμένων μεθόδων συλλογής. Μια πρωτοποριακή ιδέα στον τομέα εξέτασης κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, θα μπορούσε να αποτελέσει η κατασκευή αναβαθμισμένου μηχανήματος που θα συνδυάζει δύο ή περισσότερες μεθόδους μαζί, είτε από τις ήδη γνωστές, είτε κάποια νέα ανακάλυψη.

Η ολοκλήρωση της εργασίας, μας έδωσε να καταλάβουμε ότι η Κλωστοϋφαντουργική Επιστήμη είναι ιδιόμορφη και έχει έντονες προεκτάσεις διακλαδικότητας με άλλες επιστήμες. Εκτιμούμε ότι υπάρχει τεράστιο πεδίο συνεργασίας ενός επιστήμονα Κλωστοϋφαντουργού με ειδικούς άλλων κλάδων και ενδεχομένως ετερόκλιτων κλάδων, για την έρευνα και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και νέων τομέων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. “Εγκληματολογία”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Δεκέμβριος 2017, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
2. Χαρμπέα Ιωάννα(Κοινωνιολόγος/Εγκληματολόγος), “Εγκληματολογία και ανατομία ενός εγκλήματος”, ΤΡΙΚΚΗPRESS, Μάιος 2014, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
3. “Εγκλημα”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Ιανουάριος 2018, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
4. “Κακούργημα”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2017, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
5. “Πλημμέλημα”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Αύγουστος 2017, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
6. “Πταίσμα”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Οκτώβριος 2015, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
7. “Evidence”- define evidence, dictionary.com - thesaurus.com, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
8. “CSI: Types of evidence”, Universal class, τελευταία πρόσβαση: 12/01/2018
9. “Investigative tools and equipment, UKESSAYS, Μάρτιος 2015, τελευταία ενημέρωση: Μάιος 2017, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
10. “Forensic psychology”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2018, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
11. “Forensic anthropology”, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2018, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
12. “Forensic archaeology”, Explore forensics, Ιανουάριος 2017, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
13. “Forensic dentistry”, Explore forensics, Νοέμβριος 2014, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018

14. “Forensic entomology”, Explore forensics, Νοέμβριος 2016, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
15. “Forensic pathology”, National Institute of Justice, Ιανουάριος 2013, τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2018, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
16. “Forensic toxicology”, National Institute of Justice, Οκτώβριος 2012, τελευταία ενημέρωση: Δεκέμβριος 2014, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
17. “Digital forensics”, National Institute of Justice, Απρίλιος 2016, τελευταία πρόσβαση: 13/01/2018
18. “Forensic laboratory equipment”, labcompare, τελευταία πρόσβαση: 07/01/2018
19. “Εισαγωγή στην Κλωστική-Υφαντική”, Σημειώσεις για το εργαστήριο, Τ.Ε.Ι. Πειραιά, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Κλωστοϋφαντουργίας, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
20. “Forensic analysis of textile fibres”, Ghent University, τελευταία πρόσβαση: 19/04/2018
21. Gabriel L. Plaa, David C. Barron, Paul L. Kirk, “Evaluation of Textile Fibers as Evidence”, Journal of Criminal Law and Criminology, 1952, τελευταία πρόσβαση: 12/01/2018
22. Jennifer Coleman, “Handbook of forensic sciences”, U.S. Department of Justice/Federal Bureau of Investigation/Laboratory Division, 2013, τελευταία πρόσβαση: 16/04/2018
23. Jolanta Was-Gubala, “Selected aspects of the forensic examination of textile traces”, Institute of forensic research department of criminalistics, Ιανουάριος 2009, τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2008, τελευταία πρόσβαση: 12/04/2018
24. Ian Anderson, “Forensic Science-03 Fibers and Fabrics”, DRYSDAL CSI, 2003, τελευταία πρόσβαση: 12/01/2018
25. Douglas W. Deedrick, “Hair, Fibers, Crime and Evidence, Part 2: Fiber Evidence”, Forensic Science Communications, Ιούλιος 2000, τελευταία πρόσβαση: 12/01/2018
26. “A simplified guide to Trace Evidence: How it’s done”, Forensic Science Simplified, 2013, τελευταία πρόσβαση: 14/01/2018

27. Jack Claridge, “Hair and Fibers in Forensics”, Explore Forensics, Σεπτέμβριος 2016, τελευταία πρόσβαση: 14/01/2018
28. Eadaoin O’ Brien, Niamh Nic Daeid, Sue Black, “Science in the court: pitfalls, challenges, and solutions”, Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci, Αύγουστος 2015, τελευταία πρόσβαση: 15/01/2018
29. ForensisGroup, “What is the Daubert standard for expert testimony”, ForensisGroup - the expert of experts, Φεβρουάριος 2016, τελευταία πρόσβαση: 19/04/2018
30. “Frye Standard”, Wikipedia - the free encyclopedia, τελευταία ενημέρωση: Ιανουάριος 2018, τελευταία πρόσβαση: 19/04/2018
31. “Evidence Management”, Wikipedia - the free encyclopedia, τελευταία ενημέρωση: Ιανουάριος 2018, τελευταία πρόσβαση: 17/01/2018
40. Anastasia Burke, Divij Durve, Monique Marks, Sung-Hyuk Cha, Demos Athanasopoulos, “Forensic Evidence Management Information Systems (FEMIS)”, Seidenberg School of CSIS, Pace University, White Plains, NY 10606, USA, Μάιος 2010, τελευταία πρόσβαση: 18/01/2018
41. “The World of Forensic Laboratory Testing”, Lab Tests Online, τελευταία ενημέρωση: Νοέμβριος 2017, τελευταία πρόσβαση: 15/03/2018
42. Μπούσιας Χαράλαμπος, “Σημειώσεις ποιοτικού ελέγχου Βαφικής και Φινιρίσματος”, ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ, 2002, τελευταία πρόσβαση: 15/03/2017
43. Μινοπέτρος Κωνσταντίνος(Φυσικός-Ρ/Η, Καθηγητής Ενιαίου Λυκείου, Υπεύθυνος ΣΕΦΕ 2ου Ενιαίου Λυκείου Περάματος), “Το Οπτικό Μικροσκόπιο του Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών Ενιαίου Λυκείου”, Ενιαίο Λύκειο, 2005, τελευταία πρόσβαση: 17/03/2018
44. Molly Rebecca Burnip, “Forensic Characterization Of Dyes From Synthetic Textile Fibers Exposed To Outdoor And Laundering Effects By Ultra Performance Liquid Chromatography And Spectral Analysis”, University of South Carolina Scholar Commons, 2016, τελευταία πρόσβαση: 18/04/2018
45. John V. Goodpaster, Elisa A. Liszewski, “Forensic Analysis of Dyed Textile Fibers”, Research Gate, Ιούνιος 2009, τελευταία πρόσβαση: 16/10/2017

46. "Data analysis", Wikipedia - the free encyclopedia, τελευταία ενημέρωση: Απρίλιος 2018, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
47. Catherine A. Peters, "Statistics for analysis of experimental data", Published as a chapter in the Environmental Engineering Processes Laboratory Manual S. E. Powers, Ed. AEESP, Champaign, IL , 2001, τελευταία πρόσβαση: 16/03/2018
48. "Στατιστικός πληθυσμός", Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Δεκέμβριος 2016, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
49. "Στατιστικό δείγμα", Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Δεκέμβριος 2016, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
50. "Θεωρία πιθανοτήτων, Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, τελευταία ενημέρωση: Φεβρουάριος 2017, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
51. "Μέσος όρος", Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, Δεκέμβριος 2016, τελευταία ενημέρωση: Φεβρουάριος 2018, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
52. "Τυπική απόκλιση", Βικιπαίδεια - η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια, Ιούνιος 2016, τελευταία ενημέρωση: Δεκέμβριος 2017, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
53. Van Emden Henson, "Mathematical techniques for data mining analysis", Lawrence Livermore National Laboratory, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
54. "Forensic statistiscs", Wikipedia - the free encyclopedia, τελευταία ενημέρωση: Οκτώβριος 2017, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
55. C. Cattaneo, C. Jackowski, "On statistical analysis of forensic DNA: Theory, methods and computers programs", from the "Forensic Science International", Volume 162, issues 1-3, pages 17-23, Elsevier, Ιούνιος 2006, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
56. Burd, David Q., and Kirk, Paul L., "Clothing Fibers as Evidence," J. Crim. Law and Criminol, τελευταία πρόσβαση: 20/04/2018
57. A. Bertino, P. Bertino, "Fundamentals & Investigations, 2nd Edition", Chapter 4: A study of fibers and textiles, Cengage/NGL/South-Western © 2016, τελευταία πρόσβαση: 25/04/2018

58. T. Roufa, “Learn about the early history of forensic science”, The balance careers, τελευταία ενημέρωση: Αύγουστος 2017, τελευταία πρόσβαση: 25/04/2018
59. “Beyond forensic science: The different types of forensic”, Discover criminal justice, τελευταία πρόσβαση: 27/04/2018
60. Κ. Γ. Γαρδίκας Εγκληματολογία, τόμος Α', “Τα γενικά και ατομικά αίτια των εγκλημάτων”, 5η έκδοση, Αθήνα 1966, τελευταία πρόσβαση: 05/05/2018
61. Παραγοντοποίηση πινάκων $A=LU$ [PDF] grammiki 293-355, τελευταία πρόσβαση: 17/05/2018
62. “Fiber Evidence”, Officer.com, Δεκέμβριος 2007, τελευταία πρόσβαση: 23/05/2018
63. Hannah Malatzky, “The Murder of George Marsh (1992)”, prezi.com, Φεβρουάριος 2014, τελευταία πρόσβαση: 28/5/2018
64. Brooks Henry, “Roger Payne Case”, prezi.com, Ιανουάριος 2015, τελευταία πρόσβαση: 28/5/2018
65. Sam Ames, “John Joubert: Serial Killer”, prezi.com, Ιανουάριος 2016, τελευταία πρόσβαση: 28/5/2018
66. Marcelo Larocca, “Death of Amanda Davies”, prezi.com, Μάρτιος 2018, τελευταία πρόσβαση: 28/5/2018
67. Ian Anderson, “Forensic Science-03 Fibres and Fibrics”, slideshare.net, Σεπτέμβριος 2013, τελευταία πρόσβαση: 28/5/2018