

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Οι επιστημονικές ανακαλύψεις μέσα στην ιστορία του 15ου – 19ου
αιώνα. Κατασκευή κοινής ιστορικής γραμμής με διαδικτυακή
εφαρμογή**

Χρήστος Τζουρτζουκλής

Ασημόπουλος Στέφανος

Σμυρναίος Αντώνιος

Βόλος 2015

Περίληψη

Το θέμα της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας αφορά την ανάλυση των σημαντικότερων γεγονότων της κοινωνικοπολιτικής ιστορίας και της ιστορίας των φυσικών επιστημών που διαδραματίστηκαν από τον 15^ο αιώνα ως τον 19^ο αιώνα στο χώρο της Ευρώπης και της Αμερικής. Επιπλέον με βάση αυτήν την ανάλυση των γεγονότων θα γίνει μια προσπάθεια για την κατασκευή μιας ιστορικής γραμμής σε ηλεκτρονική μορφή που θα περιλαμβάνει τα περισσότερα από αυτά τα γεγονότα καθώς και μια προσπάθεια σύνδεσης της κοινωνικοπολιτικής ιστορίας με την ιστορία των φυσικών επιστημών αναδεικνύοντας πιθανές αλληλεπιδράσεις. Το θέμα αυτό επιλέχθηκε με βάση το προσωπικό ενδιαφέρον και την σχετική έλλειψη επιστημονικών δεδομένων που συνδέουν την κοινωνικοπολιτική ιστορία και την ιστορία των φυσικών επιστημών. Ουσιαστικά πρόκειται για μια βιβλιογραφική έρευνα στην οποία έγινε η προσπάθεια να αναδειχθούν τα σημαντικότερα επιστημονικά επιτεύγματα μέσα στην ιστορία του 15^{ου} μέχρι και του 19^{ου} αιώνα και να παρουσιαστούν πέρα από γραπτά και με ένα διαφορετικό τρόπο, πάνω σε μια ιστορική γραμμή. Η διάκριση των σημαντικών επιστημονικών επιτευγμάτων έγινε με βάση ορισμένα κριτήρια τα οποία αφού συνδέθηκαν με την κοινωνικοπολιτική ιστορία αναλύθηκαν συνοπτικά και εντάχθηκαν μέσα στην ιστορική γραμμή που θα παρουσιαστεί στη συνέχεια. Μέσα από αυτή την ιστορική γραμμή η ιστορία των φυσικών επιστημών και η κοινωνικοπολιτική ιστορία προβάλλονται ως ένα σώμα που τα επιμέρους στοιχεία τους αλληλοεπιδρούν ενώ προβάλλεται και η εξέλιξη τους που είναι παράλληλη αφού η κοινωνία απαιτούσε και ωθούσε την επιστημονική εξέλιξη καθώς και το αντίστροφο.



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 14518/1
Ημερ. Εισ.: 11-11-2016
Δωρεά:
Ταξιδιωτικός Κωδικός: ΠΤ – ΠΔΕ
2015
ΤΖΟ

Abstract

The topic of the present thesis concerns the analysis of the most important facts in sociopolitical history and the history of natural sciences which took place from the 15th century until the 19th century in Europe and America. Moreover, based on these facts' analysis, there will be an attempt for the creation of a historic line in digital form which will include most of these facts along with an attempt to connect the sociopolitical history with the history of natural sciences bringing into surface any potential interactions. This topic was chosen according to personal interests and the lack of scientific data that connect the sociopolitical history with the history of natural sciences. Basically, it is a bibliographical research in which there has been an effort for the most important facts from the 15th century until the 19th century to be highlighted and be presented both in written form and in a different way, on a historic line. The distinction of the most important scientific achievements was done according to some criteria which, after having been connected with the sociopolitical history, were summarized and placed in the historic line presented later. Through this historic line the history of natural sciences and sociopolitical history are displayed as a body whose parts interact while their parallel evolution is presented since society was demanding and urging the scientific evolution and vice versa.

Πίνακας περιεχομένων

1) Περίληψη	σελ. 1
2) Abstract	σελ. 2
3) Εισαγωγή.....	σελ. 4
4) Κριτήρια επιλογής επιτευγμάτων	σελ. 6
5) Περιγραφή διαδικασίας κατασκευής ιστορικής γραμμής	σελ. 8
6) Σύνδεση κοινωνικοπολιτική ιστορία- ιστορία της επιστήμης	
i) Αναγέννηση - Επιστημονική επανάσταση (Από τις αρχές το 15ου έως τα μέσα του 16 ^{ου} αιώνα)	σελ. 10
ii) Θρησκευτικές επαναστάσεις - Αντι-αναγέννηση (Από τα μέσα του 16ου ως τα μέσα του 17ου αιώνα)	σελ. 14
iii) Εμπορική Επανάσταση - Ενηλικίωση της επιστήμης (Από τα μέσα ως τα τέλη του 17ου αιώνα)	σελ. 22
iv) Πνευματική Επανάσταση – Διαφωτισμός (Από τα τέλη του 17ου έως τα τέλη του 18ου αιώνα)	σελ. 31
v) Γαλλική Επανάσταση - Βιομηχανική επανάσταση - Η άνοδος του Φιλελευθερισμού - Εθνικισμός και δημιουργία εθνών κρατών (Από τα τέλη του 18ου ως το τέλος του 19ου αιώνα)	σελ. 36
7) Συζήτηση – Συμπεράσματα	σελ. 63
8) Βιβλιογραφία – Δικτυογραφία	σελ. 68

Εισαγωγή

Αποφασίστηκε η εκπόνηση μιας εργασίας που θα προκαλούσε το ενδιαφέρον αλλά και θα αποτελούσε και κάτι νέο στο τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε την ιστορία αλλά και τις θετικές επιστήμες.

Η πτυχιακή αυτή εκτείνεται σε δυο επιστημονικά πεδία, το πρώτο στις θετικές επιστήμες αφού διαπραγματεύεται τα σημαντικότερα επιστημονικά επιτεύγματα από τον 15^ο ως τον 19^ο αιώνα στον Δυτικό κόσμο και δεύτερον την ιστορία και συγκεκριμένα τις κοινωνικές, πολιτικές, θρησκευτικές και οικονομικές εξελίξεις που διαδραματίστηκαν στην περίοδο που αναφέραμε. Για αυτό η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία είναι διεπιστημονική και θα μπορούσε να αποτελέσει μέρος μιας μεγαλύτερης προσπάθειας για την σύνδεση αυτών των επιστημονικών πεδίων, καθώς λόγω του μεγάλου όγκου των πληροφοριών αναγκαστήκαμε να περιορίσουμε αυτή την βιβλιογραφική έρευνα χρονικά αλλά και τοπικά καθώς αναφερόμαστε μόνο στο Δυτικό κόσμο δηλαδή την Ευρώπη και την Αμερική από τον 15^ο έως τον 19^ο αιώνα.

Η σύνδεση αυτών των επιστημονικών πεδίων θα μας απασχολήσει σε αυτήν την πτυχιακή καθώς θα δείξουμε τους τρόπους με τους οποίους είναι δυνατόν να αλληλεπιδρούν. Δηλαδή θα προσπαθήσουμε να δείξουμε πως η κοινωνία, η πολιτική, η θρησκεία και η οικονομία επηρέασαν και έδωσαν ώθηση στην επιστήμη και πώς η επιστήμη επηρέασε με την εξέλιξη της την κοινωνία, την πολιτική, τη θρησκεία και την οικονομία.

Ουσιαστικά αυτή η αλληλεπίδραση είναι μια κυκλική διαδικασία στην οποία επαναλαμβανόμενα η κοινωνία επηρεάζει την επιστήμη και η επιστήμη με τη σειρά της την κοινωνία. Για αυτό το λόγο πολλοί ειδικοί υποστηρίζουν ότι η επιστήμη είναι αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας και πολλές φορές για να ερμηνευθούν κοινωνικές εξελίξεις όπως για παράδειγμα η βελτίωση των συνθηκών ζωής είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψιν τα επιστημονικά επιτεύγματα.

Από επιστημονική σκοπιά θεωρούμε ότι το ενδιαφέρον θα είναι μεγάλο. Καθώς πέρα από την ανάλυση της αλληλεπίδρασης των δυο επιστημονικών πεδίων, η παράλληλη προβολή των σημαντικών εξελίξεων των δυο αυτών επιστημονικών πεδίων σε μια κοινή ιστορική γραμμή αποτελεί κάτι καινοτόμο.

Εξίσου σημαντικό ευελπιστούμε να είναι το ενδιαφέρον και για πρακτικές εφαρμογές, μιας και θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να διαμορφωθεί ένα παιδαγωγικό πρόγραμμα σπουδών που θα εμπλέκει τις θετικές επιστήμες και την ιστορία. Αυτό γιατί τα παιδιά θα κατανοήσουν πληρέστερα την εξέλιξη της κοινωνίας αλλά και της επιστήμης που αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας. Ακόμη μέσα σε ένα τέτοιο πρόγραμμα σπουδών τα παιδιά θα έχουν περισσότερες ευκαιρίες να εκφράσουν και να καταρτίσουν μόνοι τους τις εναλλακτικές τους ιδέες που πολλές φορές ταυτίζονται με τις θεωρίες που υπήρχαν παλαιότερα και ανατράπηκαν μέσα από την πάροδο των ετών αφού παρουσιάστηκαν νέες πιο ολοκληρωμένες θεωρίες οι οποίες βασίζονται σε ακράδαντες αποδείξεις.

Τέλος, αυτό που διαφοροποιεί αυτή την πτυχιακή εργασία όσον αφορά τις προσπάθειες σύνδεσης της κοινωνικοπολιτικής ιστορίας και της ιστορίας των φυσικών επιστημών πέρα από την κατασκευή της κοινής ιστορικής γραμμής είναι το γεγονός ότι οι περισσότεροι ερευνητές που έχουν ασχοληθεί με αυτό το θέμα σκιαγραφούν αυτήν την αλληλεπίδραση, ενώ σε αυτή την πτυχιακή καταγράφονται με πιο σαφή τρόπο οι πιθανοί τρόποι αλληλεπίδρασης των δυο αυτών επιστημονικών πεδίων από τον 15^ο ως τον 16^ο αιώνα.

Κριτήρια επιλογής επιτευγμάτων

Το θέμα της εργασίας αφορά την αλληλεπίδραση των φυσικών επιστημών με την κοινωνικοπολιτική ιστορία από τον 15ο έως τον 19ο αιώνα στον Δυτικό κόσμο. Η αλληλεπίδραση όμως αυτή δεν είναι ξεκάθαρη πάντα και σε μερικές περιπτώσεις δεν υπήρχε, διότι οι πηγές μας είναι λίγες και οι ανακαλύψεις πολλές, ενώ δεν είναι δυνατόν όλες να επηρεάστηκαν ή να επηρέασαν την κοινωνία και τον πολιτισμό. Έτσι δημιουργήθηκε η ανάγκη να τεθούν κριτήρια, με βάση τα οποία επιλέχθηκαν τα κυριότερα επιστημονικά επιτεύγματα που αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο.

Ένα από τα κριτήρια που τέθηκε είναι αν το επίτευγμα αυτό έχει επίδραση πάνω στην ίδια την επιστήμη, αλλάζοντας την πορεία της, αποτελώντας βάση για κάτι σπουδαιότερο.

Επιπλέον, για την αξιολόγηση των επιτευγμάτων χρησιμοποιήθηκε και ως κριτήριο αν το επίτευγμα είχε συνέπειες στην οικονομία των κρατών, διότι υπήρχαν ανακαλύψεις που επηρέασαν σημαντικά την οικονομία μιας χώρας είτε ενισχύοντας την είτε καταστρέφοντας την, αλλά και αν το οικονομικό σύστημα που εφαρμοζόταν επηρέαζε με κάποιο τρόπο τις επιστημονικές εφευρέσεις.

Κριτήριο αποτέλεσε και η επίδραση που είχαν οι ανακαλύψεις στην κοινωνία και το αντίστροφο. Θα αναλυθούν δηλαδή τα επιστημονικά επιτεύγματα που είχαν σημαντικά αποτελέσματα πάνω στην κοινωνική λειτουργία των κρατών, δηλαδή την κοινωνική κατάταξη των πολιτών, τον τρόπο κυβέρνησης, τους πολέμους και τις συμμαχίες, αλλά και τα επιτεύγματα που επηρεάστηκαν από τις κοινωνικές συνθήκες.

Ακόμη ένα κριτήριο που θέσαμε ήταν κατά πόσο τα επιτεύγματα είχαν επιπτώσεις στη θρησκεία. Επιλέχθηκαν οι εφευρέσεις που επηρέαζαν και επηρεάστηκαν την θρησκεία, όπως για παράδειγμα όταν συντελούσαν στο να χάσει ή να ενδυναμώσει η εκκλησία την ισχύ της ή όταν αυτές οι ανακαλύψεις στηρίζονταν στην θρησκεία για να εδραιωθούν.

Επιπρόσθετο κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε για την διάκριση των σημαντικών κατά εμάς επιτευγμάτων ήταν αυτά να πραγματοποιήθηκαν επειδή οι συγκεκριμένοι επιστήμονες εκμεταλλεύτηκαν τις δυνατότητες που τους προσφέρονταν, είτε αυτές ήταν οικονομικές είτε ήταν εκπαίδευση κατά τα νεανικά

τους χρόνια. Ενώ πολλές φορές μάλιστα οι επιστήμονες αυτοί είχαν ως όραμα να αλλάξουν το μέλλον το δικό τους αλλά και όλου του κόσμου.

Επίσης, ένα ακόμη κριτήριο αποτέλεσε κατά πόσο οι επιστήμονες αντιλήφθηκαν τις ανάγκες της κοινωνίας για να οδηγηθούν στην εφεύρεσή τους ή σε ποιο βαθμό οι ανάγκες της κοινωνίας για κάτι τους οδήγησαν σε μια ανακάλυψη που θα έχει σκοπό να καλύψει αυτές τις ανάγκες.

Φυσικά όμως θα αναλυθούν και τα επιτεύγματα που έγιναν με παράγοντα την τύχη και είχαν σημαντικά αποτελέσματα στην κοινωνία, μιας και πολλοί ήταν οι επιστήμονες που εργαζόμενοι σε κάτι ανακάλυψαν κάτι διαφορετικό που άλλαξε την πορεία ολόκληρου του κόσμου.

Τέλος, οφείλουμε να πούμε πως θα δούμε ανακαλύψεις οι οποίες αν και η σπουδαιότητα δεν διαφαινόταν εξ αρχής τελικά αυτή φάνηκε στην πορεία, έχοντας μεγάλη επίδραση στην εξέλιξη της κοινωνίας και της επιστήμης. Έτσι στη συνέχεια θα δούμε επιστημονικά επιτεύγματα που θεωρήθηκαν σημαντικά να αναφερθούν με βάση τα κριτήρια που θέσαμε και μπορεί να πληρούν ένα ή και περισσότερα κριτήρια ταυτόχρονα.

Περιγραφή διαδικασίας κατασκευής ιστορικής γραμμής.

Όπως αναφέραμε αυτή η πτυχιακή διατριβή αποτελεί μια βιβλιογραφική έρευνα. Έτσι σε πρώτη φάση η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση αυτής της πτυχιακής είναι η αναζήτηση και εξέταση της βιβλιογραφίας από την οποία συλλέχθηκαν δεδομένα που σχετιζόταν με την ιστορία από τον 15^ο ως τον 19^ο αιώνα καθώς και τα επιτεύγματα του επιστημονικού κλάδου σε αυτή τη χρονική περίοδο.

Ωστόσο μέσα από αυτή τη διαδικασία φάνηκε να προκύπτει ένας μεγάλος όγκος δεδομένων που δύσκολα θα ήταν διαχειρίσιμος. Για αυτό αποφασίστηκε να θεθούν κριτήρια για την επιλογή των πιο σημαντικών γεγονότων που θα παρουσιαστούν σε αυτή την εργασία. Έτσι, εφαρμόζοντας τα κριτήρια που θέσαμε και αναλύθηκαν παραπάνω, συγκεντρώθηκαν και καταγράφηκαν τα δεδομένα πάνω στα οποία θα στηριζόμουν και για την συγγραφή της εργασίας αλλά και για την συμπλήρωση της ιστορικής γραμμής.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν χρήσιμο να αναφερθούν οι λόγοι για τους οποίους επιλέξαμε να κατασκευάσουμε μια ιστορική γραμμή σε ηλεκτρονική μορφή. Ένας λόγος είναι ότι η κατασκευή ιστορικών γραμμών και γενικότερα αναπαραστάσεων βοηθούν σε μεγάλο βαθμό το επίπεδο κατανόησης όσων έρχονται σε επαφή με ιστορία καθώς και με τις φυσικές επιστήμες. Επιπλέον, μέσα από μια τέτοια ιστορική γραμμή ο αναγνώστης έχει την ευκαιρία να καταλάβει πληρέστερα την αλληλουχία και την εξέλιξη των γεγονότων κάτι που μπορεί να κουράζει όταν γίνεται μέσα από εκτενή κείμενα. Ωστόσο η έκταση αυτής της ιστορικής γραμμής ήταν πολύ δύσκολο να αναπαρασταθεί σε άλλα μέσα πέρα από τα ηλεκτρονικά λόγω του μεγάλο όγκου δεδομένων. Έτσι δόθηκε η δυνατότητα να εισαχθούν μέσα σε αυτή εικόνες, βίντεο κτλ. ενισχύοντας την αλληλεπίδραση που μπορεί να έχει ένας αναγνώστης - χρήστης αυτής της ιστορικής γραμμής. Επίσης, λόγω του ότι η έρευνά μας αναγκάστηκε να περιοριστεί στον Δυτικό κόσμο από τον 15^ο έως τον 19^ο αιώνα μας έκανε να σκεφτούμε και τον τρόπο μέσα από τον οποίο κάποιος θα ήθελε να συνεχίσει αυτό το έργο και να το επεκτείνει όσο πιο εύκολα γίνεται και χωρίς να χρειάζεται η αναλυτική ανάγνωση όλων των δεδομένων αλλά μια συνοπτική ανάγνωση των δεδομένων που υπάρχουν μέσα από την ιστορική γραμμή.

Στη συνέχεια έγινε η αναζήτηση του τρόπου με τον οποίο θα κατασκευαζόταν αυτή η ιστορική γραμμή. Αναζητήθηκε ένα λογισμικό ή μια απλή πλατφόρμα η οποία

θα ήταν δυνατό να κατασκευάσει δωρεάν μια ιστορική γραμμή με όμορφα γραφικά χωρίς να έχει υπερβολές κουράζοντας τον χρήστη. Επίσης, αυτό το μέσο θα έπρεπε να ήταν εύκολο στο χειρισμό, να επέτρεπε την χρήση εικόνων, βίντεο και μουσικής και να είναι όσο το δυνατόν ευκολότερο να χρησιμοποιηθεί από διαφορετικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές χωρίς να απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις επάνω στους υπολογιστές. Έτσι επιλέχθηκε ένας διαδικτυακός κατασκευαστής ιστορικών γραμμών με το όνομα «Timeline js» που δημιουργήθηκε από μια ομάδα που σχετίζεται με το πανεπιστήμιο του Νορθουέστερν των Ηνωμένων πολιτειών της Αμερικής.

Επίσης αυτό το λογισμικό στηρίζει την κατασκευή την ιστορικής γραμμής σε ένα διαδικτυακό υπολογιστικό φύλλο της εταιρίας «Google» το οποίο είναι πολύ φιλικό προς τον χρήστη και η λειτουργία του είναι γνωστή στο μεγαλύτερο μέρος των χρηστών ηλεκτρονικών υπολογιστών και διαδικτύου. Αυτό μας δίνει δύο πολύ σημαντικές δυνατότητες. Πρώτον όποιος έχει το «σύνδεσμο» που κατευθύνει στο συγκεκριμένο υπολογιστικό φύλλο μπορεί άμεσα και πολύ εύκολα να κάνει αλλαγές στην ιστορική αυτή γραμμή οπουδήποτε και αν βρίσκετε και δεύτερον είναι πολύ εύκολο για όποιον το επιθυμεί να έχει τα δεδομένα με βάση τα οποία κατασκευάστηκε αυτή η ιστορική γραμμή για να τη βελτιώσει και να την επεκτείνει.

Έπειτα με βάση τα δεδομένα που είχαν καταγραφεί δημιουργήθηκαν συνοπτικοί πίνακες για ένα ή μια μικρή ομάδα γεγονότων που θα παρουσιαζόταν στην ιστορική γραμμή. Οι πίνακες αυτοί κατασκευάστηκαν με σκοπό να βοηθήσουν στην συμπλήρωση των δεδομένων του υπολογιστικού φύλλου της ιστορικής γραμμής αλλά και στην αναζήτηση των απαραίτητων εικόνων, βίντεο και ήχων που πιθανόν να χρησιμοποιούταν.

Τέλος, για την τελική υλοποίηση της ιστορικής γραμμής πέρα από το υπολογιστικό φύλλο απαιτούνταν και η κατασκευή μια ιστοσελίδας στην οποία θα προβαλλόταν η ιστορική γραμμή, οι οδηγίες χειρισμού της καθώς και άλλες πληροφορίες σχετικά με αυτή την εργασία. Έτσι κατασκευάστηκε η εξής ιστοσελίδα: <http://www.hisciencetimeline.bugs3.com/>

Κοινωνικοπολιτική ιστορία – Ιστορία της επιστήμης

Αναγέννηση - Επιστημονική επανάσταση (Από τις αρχές το 15^ο έως τα μέσα του 16^ο αιώνα)

Ο 15^{ος} αιώνας είναι ο αιώνας της διάνοησης και των τεχνών. Κατά τη διάρκεια της Αναγέννησης άκμασε αρχικά η Ιταλία. Αυτό γιατί η Ιταλία αποτελούσε την καλλιτεχνική πρωτεύουσα του κόσμου αφού διέθετε την ισχυρότερη κλασική παράδοση και κοσμική κουλτούρα στη Δυτική Ευρώπη όσο αναφορά τις τέχνες, και ταυτόχρονα οι θετικές εξελίξεις στα οικονομικά του κράτους ήταν πολύ σημαντικές. (Burns, 2006)

Επιπλέον εκείνη την περίοδο στην Ιταλία οι τέχνες γνώρισαν ακόμη μεγαλύτερη άνθηση με κύριους εκπροσώπους τον Leonardo Da Vinci και τον Michelangelo. Ενώ ταυτόχρονα άνθιζε ο Ουμανισμός, μέσω του οποίου προωθούνταν η ανωτερότητα του ανθρωπίνου γένους και οι τεράστιες δυνατότητες του. (Burns, 2006)

Βέβαια όπως ήταν φυσικό η Αναγέννηση διαδόθηκε και στον Βορρά κατά τη διάρκεια του 15^{ου} αιώνα όντας όμως λιγότερο κοσμική. Η διάδοση αυτή ήταν αναμενόμενη αφού υπήρχε μεγάλος αριθμός σπουδαστών από τα βορειοευρωπαϊκά κράτη στην Ιταλία και επιπλέον οι ανθρώπινες ανταλλαγές που γινόταν εξαιτίας των πολέμων είχαν σαν αποτέλεσμα να κάνουν ευρέως γνωστά τα καλλιτεχνικά επιτεύγματα των Ιταλών. (Burns, 2006)

Στη συνέχεια κυρίως κατά τη διάρκεια του 16^{ου} αιώνα η Αναγέννηση επηρέασε την Γερμανία για μικρό όμως χρονικό διάστημα λόγω της Προτεσταντικής Επανάστασης. Ενώ στη Γαλλία έφτασε χωρίς να αφήσει μεγάλα και σημαντικά επιστημονικά και αρχιτεκτονικά επιτεύγματα. Τέλος, η Ισπανία επηρεάστηκε από τις αξίες της Αναγέννησης, ωστόσο αυτή η επιρροή δεν επέφερε σημαντική πολιτισμική άνθηση αλλά και στην Αγγλία το σκηνικό ήταν παρόμοιο καθώς σημειώθηκαν μόνο λίγα επιτεύγματα κυρίως σε θεατρικά έργα και στη λογοτεχνία. (Burns, 2006, σελ. 128 - 148)

Η παρακμή ήρθε μετά από έναν αιώνα όταν στις αρχές του 16^{ου} αιώνα η Ισπανία με αρχηγό τον Charles V ήρθε σε σύγκρουση με την Ιταλία και κατάφερε να πάρει υπό τον έλεγχο της το μεγαλύτερο μέρος της. Ένας όμως ακόμη λόγος που

συντέλεσε στην παρακμή ήταν η Καθολική Μεταρρύθμιση, που με σκοπό την καταπολέμηση του αντικληρικού πολιτισμού και την εξάπλωση του προτεσταντισμού ασκούσε μεγάλη πίεση και έλεγχο στη σκέψη και τις τέχνες. (Burns, 2006, σελ. 124 - 127)

Επιπλέον αυτή τη χρονική περίοδο παρατηρήθηκε και η απομάκρυνση από την πολιτική, την οικονομία και τις ιδέες του φεουδαρχισμού που κυριαρχούσαν παλαιότερα στον Μεσαίωνα. Ταυτόχρονα όμως, μαζί με την άνθηση των τεχνών, άρχισαν να γίνονται πολλές επιστημονικές ανακαλύψεις κάνοντας αισθητή τη παρουσία της επιστήμης. (Bernal, 1983, σελ. 439)

<i>Αναγέννηση 15^{ος} αιώνας – αρχές 16^{ου} αιώνα</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός:</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος:</i>
<i>1. Στην Ιταλία δημιουργήθηκε πρόσφορο έδαφος λόγω της έντονης καλλιτεχνικής και οικονομικής ανάπτυξης. 2. Άνθηση του Ουμανισμού.</i>	<i>Οι αξίες της μεταλαμπαδεύονται και σε άλλες χώρες ενώ σύντομα έρχεται η παρακμή με την κατάκτηση της Ιταλίας από τους Ισπανούς και την εξάπλωση του προτεσταντισμού.</i>	<i>1. Τεράστια καλλιτεχνική πρόοδος. 2. Πτώση Φεουδαρχισμού 3. Άνθηση Ουμανισμού. 4. Η επιστήμη αρχίζει να εμφανίζεται στο προσκήνιο.</i>

Όπως αναφέραμε προηγουμένως η επιστήμη άρχισε να έρχεται στο προσκήνιο με επιτεύγματα όπως η διατύπωση του ηλιοκεντρικού συστήματος του Ν. Copernicus το 1543 που ήταν σαφώς ο μεγαλύτερος επιστημονικός θρίαμβος της Αναγέννησης. Σε αυτό βοήθησε η ανάγκη της κοινωνίας που ήταν σε ένα βαθμό έτοιμη να δεχτεί ένα τέτοιου είδους έργο, καθώς η ανάγκη να γίνουν τα ταξίδια ευκολότερα και ασφαλέστερα καθιστούσε απαραίτητο να βρεθεί ένας τρόπος περιγραφής του ουρανού και της Γης. Αυτό έγινε με την έκδοση του έργου “De revolutionibus orbium coelestium” του Copernicus ο οποίος αφιερώνοντάς το στον Πάπα Παύλο Γ’ με σκοπό να τον εξευμενίσει και να αποφύγει την σύγκρουση με τον κλήρο. Ο Copernicus ανατράφηκε από τον θείο του που ήταν επίσκοπος και γρήγορα αφού τελείωσε με τις σπουδές του ακολούθησε τον δρόμο του θείου του και κατάφερε να αναλάβει το ίδιο αξίωμα. Με αυτή τη θέση κατάφερε να κερδίσει την υποστήριξη πολλών κληρικών, οι οποίοι τον ώθησαν να δημοσιεύσει τις παρατηρήσεις του ωστόσο η αποδοχή του έργου ήρθε αργότερα όταν οι παλιές κοινώς αποδεκτές απόψεις της εκκλησίας ανατράπηκαν ύστερα από την εμφάνιση ενός κομήτη το 1577 που σύμφωνα με αυτές

δεν ήταν δυνατόν να υπάρξει. Στην αναγνώριση της θεωρίας συνέβαλε και μια γενικότερη τάση αρχαιολατρίας που επικρατούσε στην εποχή αλλά και η αποδοχή της από «αποκρυφιστικές ομάδες, όπως εβραϊκές καβαλιστικές θεωρήσεις, αραβικές μαγικές τέχνες και αλχημιστική συσκότιση». Με το έργο του βοηθήθηκε ιδιαίτερα η πραγματοποίηση υπερπόντιων ταξιδιών, χαράζοντας νέα μονοπάτια για τις Ευρωπαϊκές καπιταλιστικές επιχειρήσεις οδηγώντας έτσι στην ανάπτυξη τους. Αυτό ανέτρεψε τα οικονομικά δεδομένα της εποχής καθώς οι Ενετοί να αντιμετωπίζουν μεγάλα οικονομικά προβλήματα ενώ οι Πορτογάλοι και οι Ισπανοί γνωρίζουν τεράστια οικονομική πρόοδο, με τους δεύτερους να βραδυπορούν αρκετά και να μην την εκμεταλλεύονται έγκαιρα εξαιτίας του οικονομικού συστήματός τους. Κάτι όμως που δεν συνέβη με τη Βρετανία και την Ολλανδία που εκμεταλλεύτηκαν τις οικονομικές ευκαιρίες που δημιουργήθηκαν καταφέροντας να αυξήσουν την βιομηχανία τους. (Asimov, 2001, σελ. 118 - 120 · Butterfield, 1983, σελ. 27-44 · http://en.wikipedia.org/wiki/Nicolaus_Copernicus · https://en.wikipedia.org/wiki/Christopher_Columbus)

<i>Διατύπωση του ηλιοκεντρικού συστήματος από τον Ν. Copernicus το 1543</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Γενικότερη ανάπτυξη της επιστήμης. 2. Ανάγκη για ασφαλή και γρήγορα ταξίδια.</i>	<i>Η διατύπωση του ηλιοκεντρικού συστήματος από τον Ν. Copernicus το 1543 και η αναγνώριση του μετά από την κόμψη των φραγμών της εκκλησίας ύστερα από την εμφάνιση ενός κομήτη το 1577.</i>	<i>1. Τα ταξίδια γίνονται ασφαλέστερα και γρηγορότερα. 2. Δημιουργία οικονομικών εξελίξεων χάρη στα ταξίδια και το εμπόριο. 3. Οικονομική άνθηση Πορτογάλων, Βρετανών, Ολλανδών και καθυστερημένα των Ισπανών. 4. Οικονομικός μαρασμός Ενετών.</i>

Μια ακόμη ανακάλυψη αυτής της περιόδου η οποία αξίζει να σημειωθεί αφού επηρέασε σημαντικά πολλούς τομείς ήταν η ανακάλυψη ενός τυπογραφικού πιεστηρίου από έναν χρυσοχόο τον J. Gutenberg το 1454. Αυτός από το 1435 διερεύνησε τη χρήση του μελανιού, του χαρτιού και άλλων τυπογραφικών στοιχείων που πιθανότατα είχαν φτάσει στην Ευρώπη από την Κίνα χάρη στον ενδιαφέρον και τις γνώσεις του για την τέχνη της χάραξης κειμένων. Αρχικά ο Gutenberg δούλεψε μυστικά αλλά στη συνέχεια άνοιξε ένα τυπογραφείο δανειζόμενος χρήματα (Asimov,

2001, σελ. 105-106). Η Αγία γραφή ήταν το πρώτο βιβλίο που τύπωσε σε αυτό το τυπογραφείο με σκοπό να κερδίσει την έννοια του κλήρου αλλά και την κάλυψη της ανάγκης για περισσότερα εκκλησιαστικά βιβλία. Σταδιακά άρχισαν να τυπώνονται και βιβλία για τη γεωγραφία, τη μαγειρική και για άλλες τέχνες καθώς αυτοί οι τομείς συγκέντρωναν ενδιαφέρον της κοινωνίας. Τα βιβλία αυτά έφεραν μεγάλη ανάπτυξη στη γεωργία και την υφαντουργία εξασφαλίζοντας πλεόνασμα προϊόντων που έπρεπε να διοχετευθεί αναγκάζοντας έτσι τη ναυσιπλοΐα και τη ναυπηγική να αναπτυχθούν με γοργό ρυθμό μέσα σε ένα κλίμα απληστίας. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα ακόμη μεγαλύτερες εξελίξεις όπως η ανακάλυψη της Αμερικής αλλά και την επικράτηση των πορτογάλων στο ασιατικό εμπόριο επιφέροντας οικονομικές αλλαγές σε όλη την Ευρώπη. Μέσα σε αυτό το κλίμα αναδείχτηκαν και νέοι κλάδοι όπως η εξορυκτική, η μεταλλουργία και η βιομηχανία η οποία ασχολούνταν κατά κύριο λόγο με την επεξεργασία της πυρίτιδας, του αργύρου, του σιδήρου και της απόσταξης οινόπνευματος με σκοπό να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που γεννούσαν οι πόλεμοι. (Bernal, 1983, σελ. 411 - 417)

<i>Η ανακάλυψη της τυπογραφίας από τον J. Gutenberg το 1454</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ενδιαφέρον του Gutenberg και ολόκληρης της κοινωνίας για τα βιβλία. 2. Νέα τυπογραφικά στοιχεία από την Κίνα.</i>	<i>Η Αγία Γραφή είναι το πρώτο βιβλίο που τυπώνεται το 1454 ενώ ακολουθούν σχετικά με την γεωργία, την μαγειρική και τις τέχνες.</i>	<i>1. Ανάπτυξη γεωργίας, υφαντουργία. 2. Ανάπτυξη ναυσιπλοΐας και ναυπηγικής που βοήθησε και στην ανακάλυψη της Αμερικής το 1492. 3. Έντονες οικονομικές εξελίξεις λόγω ανάπτυξης θαλάσσιου εμπορίου και ανακάλυψης νέων περιοχών για εμπόριο και πρώτες ύλες. 4. Ανάδειξη εξορυκτικής, μεταλλουργίας και βιομηχανίας πολέμου.</i>

Επιπλέον, το ενδιαφέρον για το ανθρώπινο σώμα ήταν πολύ έντονο εκείνη την εποχή, τόσο για τις τέχνες που προσπαθούσαν να το αναπαραστήσουν ρεαλιστικά, όσο κυρίως για την καταπολέμηση των ασθενειών και την επούλωση των τραυμάτων που οφειλόταν σε πολέμους και συχνά επέφεραν το θάνατο. Αυτό το ενδιαφέρον ήρθε να καλύψει ο A. Vesalius το 1543 διατυπώνοντας την ανατομία του ανθρώπινου σώματος ([https://el.wikipedia.org/wiki/Andreas Vesalius](https://el.wikipedia.org/wiki/Andreas_Vesalius)). Ο Vesalius

προερχόταν από οικογένεια γιατρών και φαρμακοποιών που ενώ ο ίδιος υπηρέτησε τον αυτοκράτορα της Ισπανίας, όπως και ο πατέρας του κρατώντας ψηλά το οικογενειακό γόητρο. Για να επιτύχει αυτό του το στόχο σπούδασε Ιατρική και αφιέρωσε πολύ χρόνο εξετάζοντας το εσωτερικό των πτωμάτων, κάτι που ανέτρεπε τις μεθόδους που ακολουθούσαν οι προγενέστεροί του όπως ο Γαληνός που διατύπωνε θεωρίες χωρίς να έχει εξετάσει το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος. Το έργο του αυτό του επέφερε μεγάλα φήμη αλλά και αξιώματα καθώς χρίστηκε κόμης από τον Κάρολο V στον οποίο προσέφερε τις υπηρεσίες του. (Bernal, 1983, σελ. 431 – 435 & 420)

<i>Η διατύπωση της ανατομίας του ανθρώπινου σώματος από τον A.Vesalius το 1543</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<p>1. Ενδιαφέρον για τον ανθρώπινο σώμα από τους καλλιτέχνες.</p> <p>2. Ανάγκη για ανάπτυξη της ιατρικής και της χειρουργικής εξαιτίας των πολέμων γεγονός που απαιτούσε την ανάπτυξη της ανατομίας.</p> <p>3. Οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον που παρείχαν ευκαιρίες για σπουδές και έρευνα.</p>	<p><i>Η διατύπωση της ανατομίας του ανθρώπινου σώματος από τον A.Vesalius το 1543</i></p>	<p>1. Κάλυψη των αναγκών που γεννιόταν από τους καλλιτέχνες και τους πολέμους.</p> <p>2. Μεγάλη φήμη και αξιώματα για τον Vesalius</p>

Θρησκευτικές επαναστάσεις - Αντι-αναγέννηση (Από τα μέσα του 16^{ου} ως τα μέσα του 17^{ου} αιώνα)

Την εμφάνιση του έκανε ένα νέο κίνημα, η Θρησκευτική Μεταρρύθμιση, στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων της Αναγέννησης. Βέβαια και η Αναγέννηση αλλά και η Θρησκευτική Μεταρρύθμιση προήλθαν από τον έντονο ατομικισμό της εποχής, με το δεύτερο κίνημα όμως να ασκεί εντονότερη επιρροή στους πολίτες. Στο κίνημα της Μεταρρύθμισης θεωρούνταν πως δεν υπήρχε τίποτα ανώτερο από τα πνευματικά πράγματα με αποτέλεσμα οτιδήποτε άλλο να απαξιώνεται. Η Θρησκευτική Μεταρρύθμιση μπορεί να διαχωριστεί σε δύο φάσεις, την Προτεσταντική Επανάσταση και την Καθολική Μεταρρύθμιση. (Burns, 2006)

Μετά τον 13^ο αιώνα η εκκλησία άρχισε να χάνει την ηθική της υπόσταση με αποτέλεσμα ο λαός στις αρχές του 16^{ου} αιώνα να ζητά μέσω έντονων διαμαρτυριών

επιστροφή στην παλιά μορφή του χριστιανισμού. Ωστόσο οι πολίτες είχαν και άλλους λόγους να επαναστατούν καθώς είχε σταματήσει η παπική φορολογία, η εκκλησία άρχισε να αποκτά μεγάλο πλούτο και έρχονταν συνεχώς σε σύγκρουση με τα συμφέροντα της νέας εμπορικής τάξης και των ασκητικών ιδεωδών του μεσαιωνικού χριστιανισμού. Έτσι το 1517 η Προτεσταντική Επανάσταση ξεκίνησε με στόχο την εξάλειψη της έντονης διαφθορά της εκκλησίας. (Burns, 2006, σελ. 171 - 180)

Πέρα από τα θρησκευτικά αίτια της Προτεσταντικής Επανάστασης υπήρχαν και τα πολιτικά. Στη Βόρεια Ευρώπη η εθνική συνείδηση άρχισε να αυξάνεται και ταυτόχρονα η εξουσία ξεκίνησε να περνά στα χέρια των λίγων με αποτέλεσμα το πολίτευμα της απόλυτης μοναρχίας να διαδίδεται με γοργούς ρυθμούς. (Burns, 2006)

Έκανε την εμφάνιση της αρχικά στην χώρα με την εντονότερη εκκλησιαστική διαφθορά, τη Γερμανία, όπου οι Καθολικοί με αρχηγό τον Luther διέπρατταν σοβαρά εγκλήματα εις βάρος του λαού. Έτσι οι αγρότες, οι κατώτεροι ευγενείς και οι υπότες επαναστάτησαν ενάντια στο καπιταλιστικό σύστημα της εποχής με την εξέγερση να λήγει με τη συμμαχία του λουθηρανισμού και έτσι να επέρχεται ειρήνη (Berstein & Milza, 1997, τ1, σελ. 328-331). Η οποία όμως διήρκησε πολύ λίγο αφού μια ομάδα αναμορφωτών, οι Αναβαπτιστές δεν ήταν ευχαριστημένοι με την κατάσταση και έτσι το 1534 κατέλαβαν το Μύστερ της Γερμανίας για μόλις ένα χρόνο αφού τα στρατεύματα των Καθολικών μπόρεσαν και το κατέλαβαν ξανά. (Burns, 2006, σελ. 196 - 198)

Τη θεωρία του Luther αποδέχτηκε πλήρως ο Ζείγγλιους, με αποτέλεσμα ολόκληρη η Ελβετία ως το 1528 να έχει απορρίψει τη θρησκεία των παλαιότερων χρόνων. Συγκεκριμένα, στη Γενεύη το 1534 επικρατούσαν σε μεγάλο βαθμό οι ιδέες του καπιταλισμού και θεωρούνταν ότι μοναδικός νομοθέτης είναι ο παντοδύναμος Θεός. (Burns, 2006, σελ. 199 - 206)

Ο Henry VIII θέτοντας το 1534 την εκκλησία της Αγγλίας ως Ανεξάρτητη εθνική εκκλησία έδωσε ένα ισχυρό χτύπημα στην ρωμαιοκαθολική εκκλησία. Την ίδια πορεία ακολούθησε και ο διάδοχός του Edward VI, ενώ σε διαφορετική κατεύθυνση κινήθηκε η διάδοχος Mary, η οποία παρά τις προσπάθειες της δεν κατάφερε να δώσει στον Πάπα την πνευματική δικαιοδοσία της χώρας. Στη συνέχεια η διάδοχός της, Elizabeth, δεν ακολούθησε καμία πορεία από τις προηγούμενες αλλά

αποφάσισε να εφαρμόσει μια μετριοπαθή πολιτική. Έτσι είναι ξεκάθαρο ότι η Προτεσταντική Επανάσταση στην Αγγλία πήγαζε καθαρά από πολιτικά αίτια. (Burns, 2006, σελ. 206 - 212)

Αν και οι ιστορικοί έχουν αποδείξει ότι οι δύο φάσεις της Θρησκευτικής Μεταρρύθμισης δεν συνδέονται μεταξύ τους, από πολλούς υποστηρίζεται ότι η Καθολική Μεταρρύθμιση ή Αντιμεταρρύθμιση, είχε ως κύριο στόχο να εξαφανίσει την εκκλησιαστική διαφθορά και τον Προτεσταντισμό. (Burns, 2006)

Η Καθολική Μεταρρύθμιση είχε περισσότερο διαδοθεί το 1560. Οι χώρες που κυρίως έκανε την εμφάνισή της ήταν η Ισπανία και η Ιταλία. Κύριοι ηγέτες της ήταν πάπες, όπως ο Andriaan VI, ο Clement VII και ο Pius V. Στην Ιταλία μάλιστα είχε ιδρυθεί στην πόλη Τρέντο τη χρονική περίοδο από το 1545 ως το 1563 ένα συμβούλιο, από τον πάπα Ραίο III, το οποίο είχε την ιδιότητα να προσπαθεί για την εξάλειψη της εκκλησιαστικής διαφθοράς και να επαναπροσδιορίζει τα δόγματα της καθολικής πίστης. (Burns, 2006, σελ. 214 - 217)

Μια οργάνωση που βοήθησε στον επαναπροσηλιτισμό των Προτεσταντών ήταν οι Ιουσίτες. Είχαν αρχηγό τον Ignacio Loyola και οργάνωση αυτή δημιουργήθηκε το 1540 παίρνοντας την έγκριση του Ραίο III. Τα μέλη της είχαν την ιδιότητα να δίνουν συγχώρεση ενώ εργαζόνταν σε σχολές που οι ίδιοι είχαν ιδρύσει ή ήταν ιερείς. (Berstein & Milza, 1997, τ1, σελ. 334-335). Η οργάνωση αυτή έπαιξε σημαντικό ρόλο στην επιστήμη αφού γρήγορα κατάλαβαν πως μέσω αυτής θα μπορούσαν να πάρουν πολίτες με το μέρος τους ενώ αν έρχονταν σε αντίθεση με αυτή θα είχαν μόνο αρνητικά αποτελέσματα. (Bernal, 1983, σελ. 448)

Τα αποτελέσματα της Θρησκευτικής Μεταρρύθμισης ήταν πολλά. Υπήρχαν τόσο θετικά όσο και αρνητικά. Οι θετικές συνέπειες ήταν ότι άνθισε ο ατομικισμός, η κοσμική εκπαίδευση, η παιδεία έγινε προσιτή στο μεγαλύτερο μέρος των ανθρώπων, εμπόδισε σε μεγάλο βαθμό τον απολυταρχισμό και εγκαθίδρυσε την αρχή της δημοκρατίας στην εκκλησία. Οι αρνητικές συνέπειες ήταν εξίσου σημαντικές. Ο 16^{ος} αιώνας έφερε στην Ευρώπη πολλούς πολέμους μεταξύ Καθολικών και Προτεσταντών, διαμάχες, διωγμούς και θανατώσεις και όλα αυτά με αφετηρία την Εκκλησία. έφερε πολλά αρνητικά μαζί της όπως το γεγονός ότι αυξήθηκαν οι διωγμοί, οι θανατώσεις και οι θρησκευτικοί πόλεμοι στο μεγαλύτερο μέρος της

Ευρώπης μεταξύ Προτεσταντών και Καθολικών. Παραδείγματα τέτοιων διαμαχών ήταν ο Σμαλκαλδικός Πόλεμος (1545 - 1547), ο Εμφύλιος στη Γαλλία (1562 - 1593) και η Εξέγερση των Κάτω Χωρών (1565 -1609). (Burns, 2006, σελ. 220 - 227)

<i>Θρησκευτική μεταρρύθμιση</i>		
<i>1. Προτεσταντική Επανάσταση – 2. Καθολική Μεταρρύθμιση</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Θρησκευτικά αίτια Διαφθορά της εκκλησίας Πολιτικά αίτια Απόλυτη μοναρχία 2.Εξάλειψη διαφθοράς και Προτεσταντισμό Ιουσίτες</i>	<i>1.Αρχηγός Καθολικών ο Luther Επανάσταση χαμηλότερα κοινωνικών τάξεων σε Γερμανία, Ελβετία, Αγγλία κατά της θρησκευτικής διαφθοράς και της διάδοσης της απόλυτης μοναρχίας 2.Ιταλία Ισπανία κυρίως. Προσπάθειες για επαναπροσηλιτισμό Προτεσταντών</i>	<i>Πόλεμοι, διωγμοί θανατώσεις Ατομικισμός, κοσμική εκπαίδευση, μαζική παιδεία, εμπόδιο στον απολυταρχισμό, αρχή της δημοκρατίας στην εκκλησία</i>

Η κοσμική εκπαίδευση όπως αναφέραμε είχε αρχίσει να αποκτά μεγάλη σημασία. Αυτό σε συνδυασμό με τις νέες εξελίξεις στο κλάδο της αστρονομίας που είχαν ξεκινήσει το 1543 με το έργο του Copernicus για την ερμηνεία του ουρανού προετοίμασε το έδαφος για ακόμη σημαντικότερες αλλαγές σε αυτόν το επιστημονικό τομέα που συγκέντρωνε την προσοχή της κοινωνίας. Η εξέλιξη αυτή τροφοδοτήθηκε και από άλλα γεγονότα πέρα από το έργο του Copernicus. Ένα από αυτά είναι μια σειρά χαωδών παρατηρήσεων για τα ουράνια σώματα που είχε καταγράψει ο T. Brahe, ένας καταξιωμένος αστρονόμος που είχε την υποστήριξη του βασιλιά της Δανίας λαμβάνοντας μια γενναία χρηματοδότηση αλλά και, παραχωρώντας του ακόμη και μια νήσο για να μελετά τον ουρανό, στο δεύτερο μισό του 16^{ου} αιώνα (<https://physics4u.wordpress.com>). Ακόμη, ο συγγραφέας Magini διατύπωσε ανοιχτά πλέον την ανάγκη για αλλαγή στην μέχρι τότε αστρονομία το 1589 και ο Άγγλος W. Gilbert, παρουσίασε την γη σαν ένα μεγάλο μαγνήτη σε ένα βιβλίο που έκδωσε το 1600. Τέλος, ο J. Kepler που ήταν μαθητής του Brahe μελέτησε το έργο των προηγούμενων εστιάζοντας στα δεδομένα από μια μαθηματική σκοπιά και στην περίοδο 1600-1610 κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι πλανήτες κινούνται επηρεασμένοι από μια δύναμη που προέρχεται από τον ήλιο, καθώς και ότι η τροχιά του πλανήτη Άρη είναι ελλειπτική. Επιπλέον, εξέτασε το χρόνο περιφοράς ενός

πλανήτη σε σχέση με την απόστασή του από τον Ήλιο και διατύπωσε μια ανάλογη σχέση για αυτά. Σκοπός του Kepler ήταν μέσα από τα μαθηματικά να εξετάσει τα ουράνια σώματα και να μετατρέψει τους ουρανοί σε ωρολογιακούς μηχανισμούς για να δοξάσει τον Θεό για την τελειότητα της κατασκευής του. (Butterfield, 1983,σελ. 60 - 70)

<i>Οι πρώτες εξελίξεις στην αστρονομία του 16^{ου} αιώνα</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Νεα δεδομένα από τον Copernicus που άνοιξαν το δρόμο για περαιτέρω μελέτη. 2.Η κοσμική παιδία ενδιαφερόταν έντονα για αυτόν το κλάδο.</i>	<i>1. Ο Brahe και οι χαώδεις παρατηρήσεις του για τα ουράνια σώματα το δεύτερο μισό του 16^{ου} αιώνα. 2. Ο Magini διατυπώνει την ανάγκη για αλλαγή στην αστρονομία το 1589. 3. Ο Gilbert προσομοιάζει την γη με έναν μεγάλο μαγνήτη. 4.Ο Keplerλέει ότι οι πλανήτες κινούνται χάρη σε μια δύναμη η οποία προέρχεται από τον ήλιο, διατύπωσε μια σχέση για το χρόνο περιφοράς ενός πλανήτη σε σχέση με την απόσταση του από τον ήλιο και παρατήρησε την ελλειπτική τροχιά του Άρη στην περίοδο από το 1600 μέχρι το 1610.</i>	<i>Ανάδειξη του θεού από τον Kepler ως ένα τέλειο δημιουργό του πλανητικού συστήματος που λειτουργεί σαν ένα ρολόι.</i>

Η εξέλιξη της αστρονομίας αυτή την περίοδο δεν περιορίστηκε όσο προαναφέραμε. Όλα αυτά έδωσαν την δυνατότητα στο Galileo, να πάει το έργο του Κοπέρνικου για το ηλιακό σύστημα ένα βήμα πιο μπροστά. Ο Galileo ασχολήθηκε με την επιστήμη της αστρονομίας πέρα από τον ενδιαφέρον που του προκαλούσε και για ένα άλλο λόγο. Πίστευε πως μέσα από την επιστήμη θα μπορούσε να αποκαταστήσει την φήμη της αριστοκρατικής οικογένειάς που είχε ξεπέσει εξαιτίας του πατέρα του. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον κατάφερε το 1609 να κατασκευάσει ένα τηλεσκόπιο με τη χρήση κυρτών φακών που είχαν αρχίσει να κατασκευάζονται από τον 13^ο αιώνα αλλά και εξελίσσοντας το τηλεσκόπιο που είχαν κατασκευάσει 3 ολλανδοί επιστήμονες το 1608 καταφέρνοντας όμως να επιτύχει 20 φορές μεγαλύτερη μεγέθυνση. Χρησιμοποιώντας αυτό το τηλεσκόπιο για τις παρατηρήσεις του

κατάφερε να προσδιορίσει το γεωγραφικό πλάτος. Αυτό καθώς και άλλες παρατηρήσεις του κατάφερε να τις εκδώσει το 1610. Το βιβλίο αυτό δεν έγινε άμεσα αποδεκτό καθώς απειλούσε τη σταθερότητα της Εκκλησίας με αποτέλεσμα να οδηγηθεί ο ίδιος σε δίκη, στην οποία αναγκάστηκε να αποκηρύξει τις αρχές του. Ο Galileo παρόλο τον πόλεμο που δέχτηκε από τον κλήρο κατάφερε περίπου το 1630-1640 να συγκροτήσει στο Παρίσι μια ομάδα ερευνητών που ήταν σύμφωνοι με τις ιδέες του και με τη συνεργασία Ολλανδών και Ιταλών ερευνητών κατάφερε να εξελίξει αυτές αλλά και την επιστήμη της αστρονομίας και της δυναμικής. Αυτή η νέα επαναστατική της επιστήμης και του πειράματος κέρδισε γρήγορα την αποδοχή των επιστημόνων, των κληρικών και των κοινών ανθρώπων αποδυναμώνοντας το χριστιανικό-αριστοτελικό συμβιβασμό που επικρατούσε μέχρι τότε. Αυτό ολοκληρώθηκε το 1642 όταν το κλασικό κοσμοειδωλό γκρεμίστηκε και η επιστημονικής επανάστασης είχε επιτύχει το πνευματικό της στόχο. Παρόλα αυτά η εκκλησία εξακολουθούσε να περιορίζει τους επιστήμονες οι οποίοι για να αποφύγουν συγκρούσεις μαζί της όπως συνέβη με τον Galileo είτε δεν εξέδωσαν τα έργα τους είτε προσπάθησαν να εντάξουν σε αυτά την ύπαρξη του Θεού. (Bernal, 1983, σελ. 455 - 461 · Butterfield, 1983, σελ. 20 - 26 & 63 - 78)

<i>Το έργο του Galileo το 1610</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<p>1. Ενδιαφέρον Galileo και προσπάθεια του για κοινωνική αποκατάσταση της οικογένειας του μέσου της επιστήμης.</p> <p>2. Οι εξελίξεις της αστρονομίας αυτή την εποχή προετοίμασαν το έδαφος για τις μεγάλες αλλαγές στην αστρονομία.</p> <p>3. Τηλεσκόπιο 3 Ολλανδών επιστημόνων το 1608</p>	<p>1. Κατασκευή τηλεσκοπίου το 1609 με 20 φορές μεγαλύτερη μεγέθυνση.</p> <p>2. Το 1610 εκδόθηκε το βιβλίο του.</p> <p>3. Μάχη με την εκκλησία που οδήγησε δε δίκη.</p>	<p>1. Το έργο του ήταν το αποκορύφωμα της επιστημονικής επανάστασης αποδυναμώνοντας τον χριστιανικό-αριστοτελικό συμβιβασμό.</p>

Μια ακόμη σημαντική ανακάλυψη για την εποχή αυτή ήρθε από τον W. Harvey ο οποίος διατύπωσε την θεωρία του για την κυκλοφορία του αίματος. Το ανθρώπινο σώμα και οι λειτουργίες του κέντριζαν το ενδιαφέρον και αυτήν την εποχή. Πέρα από το καθαρά ιατρικό ενδιαφέρον και το ενδιαφέρον που έδειχναν οι καλλιτέχνες με σκοπό να μπορούν να αναπαριστούν το ανθρώπινο σώμα όσο πιο

φυσικά γίνεται η ανατομία του ανθρωπίνου σώματος απασχολούσε και τους υπόλοιπους ανθρώπους καθώς ήταν δείγμα μόρφωσης και για αυτό οι μορφωμένοι άνθρωποι έκαναν ιδιαίτερη επίδειξη των γνώσεων τους για τον ανθρώπινο σώμα σύμφωνα με ότι είχε διατυπώσει στο παρελθόν ο Galenus. Έτσι ο Harvey διατύπωσε το έργο του “De motu cordis” το 1628 στην Ολλανδία για την κυκλοφορία του αίματος για το οποίο βασίστηκε σε προγενέστερους επιστήμονες όπως ο Vesalius που είχε ανακαλύψει όργανα για να κάνει παρατηρήσεις και μετρήσεις σε ανθρώπινα σώματα ενώ σύμφωνα με το έργο του “De fabrica” το 1538 είχε ασχοληθεί εκτεταμένα με την συναρμολόγηση σκελετών. Επηρέαστηκε ακόμη, από το έργο “Μικρή κυκλοφορία” που εξέδωσε ο Colombo το 1559 και από το έργο του M. Servet “cristianismi restitutio” που εκδόθηκε το 1553 τα οποία πραγματευόταν το πέρασμα του αίματος από την καρδιά στους πνεύμονες. Επιπλέον, βασίστηκε σε έναν Ιταλό επιστήμονα τον Celasprino που είχε διατυπώσει σε ένα έργο το 1539 μια σχεδόν ολοκληρωμένη θεωρία για την κυκλοφορία του αίματος, καθώς και το έργο του Fabricius που από το 1574 μίλησε για τη ροή του αίματος μέσα από τις βαλβίδες και τις φλέβες. Βασισμένος σε όλα αυτά ο Harvey διατύπωσε και απέδειξε μια ολοκληρωμένη θεωρία για την κυκλοφορία του αίματος αφήνοντας έξω από αυτή ένα κενό για το πέρασμα του αίματος από τις τριχοειδείς αρτηρίες στις τριχοειδείς φλέβες, το οποίο συμπλήρωσε αργότερα το 1661 ο Malpighi με τη χρήση μικροσκοπίου. Το έργο του αυτό δεν είχε άμεση αποδοχή από τους ιατρούς της εποχής γεγονός που άλλαξε με τον πέρασμα των ετών βοηθώντας την εξέλιξη της ιατρικής και της χειρουργικής αλλά και μειώνοντας και τον αριθμό των θανάτων μέσα από την γενικότερη εξέλιξη του επιστημονικού του κλάδου. (Butterfield, 1983, σελ. 45 - 59 · Asimov, 2001, σελ. 150 - 151)

<i>Η θεωρία της κυκλοφορίας του αίματος από τον Harvey το 1628</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ενδιαφέρον για την ιατρική, τις τέχνες αλλά και για τους απλούς ανθρώπους καθώς οι γνώσεις για το ανθρώπινο σώμα ήταν στοιχείο μόρφωσης για την εποχή 2. Μεγάλη παρακαταθήκη από μελέτες και θεωρίες που είχαν κάνει προγενέστερη επιστήμονες στον κλάδο του.</i>	<i>Διατύπωση της θεωρίας της κυκλοφορίας του αίματος το 1628.</i>	<i>1. Εξέλιξη της ιατρικής και της χειρουργικής 2. Μείωση των θανάτων λόγω αυτής της εξέλιξης.</i>

Η επιστήμη δεν θα είχε διαδοθεί σε τόσο μεγάλο βαθμό αν δεν συνέβαλλαν με τα έργα τους δύο ιδιαίτερα σημαντικοί φιλόσοφοι της εποχής. Ένας εκ των δύο ήταν ο R. Descartes, μέλος των μασόνων, ο οποίος είχε σπουδάσει στη Νομική σαν τον πατέρα του, που ήταν δικαστής, αλλά δεν ασχολήθηκε ποτέ με αυτό τον τομέα. Προτίμησε να αφιερωθεί στη μεγάλη του αγάπη, στα μαθηματικά και τελικά κατάφερε το 1637 να εκδώσει το έργο του «Λόγος περί της μεθόδου». Με το έργο του αυτό προσπάθησε να δώσει μεγάλη αξία στα μαθηματικά και στην αναλυτική γεωμετρία, δηλαδή το συνδυασμό άλγεβρας και γεωμετρίας (Asimov, 2001, σελ. 153 - 154), αλλά ταυτόχρονα προώθησε τον παραγωγικό και φιλοσοφικό τρόπο σκέψης και απέρριψε την πειραματική μέθοδο. Το έργο του θα είχε μεγαλύτερη επιρροή αν ο Newton δεν είχε ασκήσει κριτική πάνω του, αλλά βοήθησε πολύ το γεγονός ότι επικρατεί σε όλο το έργο του η αντίληψη περί της ύπαρξης του Θεού. Όπως προαναφέρθηκε οι φιλόσοφοι του επηρέασαν την αλλαγή ήταν δύο. Ο δεύτερος λοιπόν ήταν ο Άγγλος φιλόσοφος F. Bacon. Ο ίδιος και η οικογένειά του κατείχαν υψηλές θέσεις στην Αγγλική διοίκηση. Με τη βοήθειά τους κατάφερε να σπουδάσει Νομική και τελικά να γίνει σύμβουλος του Βασιλιά Jacob I. Μπόρεσε να αφιερωθεί στην συγγραφή έργων όταν παραιτήθηκε από το αξίωμά του κατηγορούμενος για δωροδοκία. Έτσι μπόρεσε να εκδώσει το 1620 το έργο του «Νέο όργανο» με το οποίο επιχείρησε να δώσει έμφαση στο πείραμα και στην επαγωγική μέθοδο ανάγοντάς την σε ένα σύνολο κανόνων. (Butterfield, 1983, σελ. 97 - 98 · Bernal, 1983, σελ. 474 · Asimov, 2001, σελ. 147 · http://en.wikipedia.org/wiki/Francis_Bacon · http://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Descartes)

<i>Διάδοση επιστήμης από τους φιλόσοφους Descartes (1620) και Bacon (1637)</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Είχαν αποκτήσει την απαραίτητη μόρφωση με τη βοήθεια των γονιών τους 2. Διέθεσαν πολύ χρόνο στο έργο τους 3. Είχαν την οικονομική υποστήριξη των οικογενειών τους 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Διατύπωση θεωριών για την επιστήμη των μαθηματικών. 2. Ο Descartes διατυπώνει το έργο του «Λόγος περί της μεθόδου» το 1637 3. Ο Bacon εκδίδει το έργο του με τίτλο «Νέο όργανο» το 1620 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Προώθηση της παραγωγικής και επαγωγικής μεθόδου αντίστοιχα 2. Ανάπτυξη αναλυτικής γεωμετρίας και πείραμα αντίστοιχα

Επιπρόσθετα εκείνη την εποχή η Βρετανία έγινε το βιομηχανικό κέντρο της εποχής και η ηγεμονία της διήρκεσε για πάνω από 400 χρόνια. Αυτό συνέβη διότι την εποχή που ίσχυε το φεουδαρχικό καθεστώς οι πηγές ενέργειας άρχισαν να μειώνονται με αποτέλεσμα να βρεθούν νέες, ο άνθρακας και ο σίδηρος. Έτσι το νερό και το ξύλο αντικαταστάθηκαν και οι χώρες που ήταν πλούσιες σε άνθρακα αναβαθμίστηκαν, όπως για παράδειγμα η Αγγλία που τα απογυμνωμένα δάση οδήγησαν στη χρήση γαιάνθρακα, η Ρωσία και η Σουηδία. Βέβαια και η καύση του γαιάνθρακα ήταν ατελής είχε ως υπόλειμμα σχεδόν καθαρό άνθρακα, που ονομάστηκε κοκ και από το 1640 ξεκίνησε να χρησιμοποιείται σε ευρεία κλίμακα για την τήξη του σιδήρου, με αποτέλεσμα να βελτιωθούν οι τεχνικές της μεταλλουργίας. (Bernal, 1983, σελ. 444 - 445 · Asimov, 2001, σελ. 154 - 155)

<i>Μετάβαση της βιομηχανίας σε άνθρακα και σίδηρο – Χρήση κοκ από το 1640</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος</i>
<i>Έλλειψη πηγών ενέργειας</i>	<i>1. Στροφή από το νερό και το ξύλο στον άνθρακα και στο σίδηρο 2. Η καύση του γαιάνθρακα ήταν ατελής και είχε ως υπόλειμμα σχεδόν καθαρό άνθρακα, που ονομάστηκε κοκ</i>	<i>1. Βιομηχανική ηγεμονία Βρετανίας για 400 χρόνια 2. Χρήση κοκ στη μεταλλουργία για την τήξη του σιδήρου από το 1640 και μετά έχοντας ως αποτέλεσμα τη βελτίωση στις τεχνικές της μεταλλουργίας</i>

Εμπορική Επανάσταση - Ενηλικίωση της επιστήμης (Από τα μέσα ως τα τέλη του 17^{ου} αιώνα)

Από τα μέσα 16^{ου} ως τα τέλη του 17^{ου} αιώνα παρατηρήθηκε μια έντονη άνθιση της οικονομίας στον Ευρωπαϊκό χώρο. Αυτές οι σημαντικές αλλαγές οδήγησαν στην Εμπορική Επανάσταση κατά την οποία εμφανίστηκαν ορισμένα στοιχεία, όπως για παράδειγμα η ανάπτυξη του καπιταλισμού, η ίδρυση ομόρρυθμων και μετοχικών εταιριών, σταθερή οικονομία με ομοιόμορφα νομισματικά συστήματα, έντονη ιδιωτική επιχειρηματικότητα, ανταγωνισμός και δύο νέες μέθοδοι παραγωγής, η παραγωγή στο σπίτι, δηλαδή ένα είδος οικοτεχνικού συστήματος και η παραγωγή σε εγκαταστάσεις καπιταλιστών χρησιμοποιώντας μισθωτούς εργάτες. (Burns, 2006, σελ. 236 - 245)

Ένα σύστημα που μπορεί να θεωρηθεί ότι εφαρμόστηκε κατά την Εμπορική Επανάσταση ήταν ο Μαρκεντιλισμός ή κρατισμός, κατά το οποίο στόχος ήταν να

αναπτυχθεί η ευημερία του κράτους και η κρατική εξουσία. Για παράδειγμα ένας από σκοπούς ήταν να ιδρυθούν αποικίες ώστε να παραχθούν περισσότερες πρώτες ύλες. Η χώρα στην οποία κυρίως εφαρμόστηκε κυρίως αυτό το σύστημα ήταν η Αγγλία και οι άνθρωποι που το εφάρμοζαν και το υποστήριζαν ήταν κυρίως φιλόσοφοι και έμποροι. (Burns, 2006, σελ. 245 - 253)

Η Εμπορική Επανάσταση δεν θα μπορούσε να μην έχει σημαντικές συνέπειες. Κάποιες από αυτές ήταν η ανάπτυξη του εμπορίου σε ευρεία κλίμακα, η συγκέντρωση του πλούτου σε λίγους, η αύξηση της αξίας του χρήματος, η οικονομική κρίση της Ισπανίας και της Ιταλίας, τα έντονα οικονομικά ξεσπάσματα όπως το Κραχ του 1970, η ίδρυση αποικιών σύμφωνα με το Μερκαντιλιστικό σύστημα άρα και η βιομηχανική ανάπτυξη και τέλος η αύξηση της δύναμης της αστικής τάξης και η προετοιμασία για την Βιομηχανική επανάσταση. (Burns, 2006, σελ. 254 - 259)

Ταυτόχρονα όμως εμφανίστηκε και ένα ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα. Οι γαιοκτήμονες άρχισαν να ζητούν από τους εργάτες τους να αποδίδουν το μέγιστο των δυνατοτήτων τους και ταυτόχρονα να τους αποφέρουν το μέγιστο δυνατό κέρδος. Δηλαδή επικρατούσε μια έντονη καπιταλιστική νοοτροπία που τελικά κατάφερε να εδραιώσει τη γεωργία ως μια από τις πιο κερδοφόρες επιχειρήσεις εκείνης της περιόδου. Σταδιακά όμως οι εργάτες άρχισαν να επαναστατούν αγανακτισμένοι από τις απαιτήσεις των γαιοκτημόνων, ξεκινώντας τις επαναστάσεις από την Αγγλία και την Ολλανδία. (Burns, 2006, σελ. 259 - 268)

Επιπλέον, εκείνη την εποχή οι βασιλείς, οι γραφειοκράτες και τα υπουργεία άρχισαν να αποκτούν πλούτη με αποτέλεσμα να αυξηθεί η δύναμή τους, ενώ ταυτόχρονα μόνο οι μονάρχες είχαν τη στρατιωτική δύναμη για να επιβάλλουν την τάξη με αποτέλεσμα λόγω των πολέμων να ενισχύεται η κρατική εξουσία. Επίσης, η Προτεσταντική Επανάσταση οδήγησε στην βασιλική παντοδυναμία. Έτσι όλα αυτά μας δείχνουν πως το πολίτευμα που επικρατούσε εκείνη την εποχή ήταν η απολυταρχία. (Burns, 2006)

<i>Εμπορική Επανάσταση τέλη του 16ου ως τα τέλη του 17ου αιώνα</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>

1.Οικονομική άνθιση 2.Καπιταλισμός 3.Ίδρυση εταιριών 4.Ιδιωτική επιχειρηματικότητα 5.Ανταγωνισμός, 6.Δύο νέες μέθοδοι παραγωγής (ένα είδος οικοτεχνικού συστήματος και η παραγωγή σε εγκαταστάσεις καπιταλιστών χρησιμοποιώντας μισθωτούς εργάτες) 7.Καπιταλιστική νοοτροπία γαιοκτημόνων	Εφαρμογή Μερκαντιλιστικό που είχε στόχο να αναπτυχθεί η ευημερία του κράτους και η κρατική εξουσία	1.Εμπορίο 2.Πλούτος σε λίγους 3.Αποκτά μεγάλη αξία το χρήμα 4.οικονομική κρίση Ισπανίας και Ιταλίας 5.Αποικίες 6. Βιομηχανική ανάπτυξη 7.Αύξηση της δύναμης της αστικής τάξης 8.Επανάσταση εργατών εναντίον γαιοκτημόνων 9.Βιομηχανικό κέντρο η Βρετανία 10. Βασιλική παντοδυναμία 11. Απολυταρχία
---	---	---

Η Αγγλία ήταν μια χώρα που η απολυταρχία εφαρμόστηκε για αρκετά χρόνια, κατά κύριο λόγο από την δυναστεία των Tudor. Βέβαια την ίδια πολιτική ακολούθησε και ο Jacob I το 1603 και ο βασιλιάς το 1625, ο Charles I, οι οποίοι βασίστηκαν σε αυθαίρετη πολιτική για να επιβληθούν ολοκληρωτικά. Το 1542 όμως λόγω του πολιτεύματος ξεκίνησε ένας εμφύλιος που κράτησε 5 χρόνια και έληξε με τον θάνατο του Charles I και με πολίτευμα την ολιγαρχική δημοκρατία. Παρότι η Αγγλία ανασυγκροτήθηκε από τους Ανεξάρτητους η δικτατορία ήρθε πάλι με τον Cromwell το 1653 και διήρκεσε για 5 χρόνια ώσπου πέθανε. Ο γιος του, Richard, έγινε βασιλιάς για λίγους μήνες μέχρι το 1660 που ανακηρύχθηκε βασιλιάς ο Charles II για 5 χρόνια και ο αδερφός του Jacob II για τα επόμενα 3 χρόνια. Αυτή τη περίοδο η χώρα πέρασε την περίοδο της Παλινόρθωσης μέχρι που το 1688 ξέσπασε η Ένδοξη επανάσταση η οποία κράτησε ένα χρόνο λόγω της στάση του Charles II που υποστήριζε τους καθολικούς. Ο πόλεμος βέβαια έληξε χάρη στο γάμο του Ουλιέλμου της Οράγγης και της Mary, κόρης του Jacob II. Τότε επισφραγίστηκε ο θάνατος της απόλυτης μοναρχίας από το Κοινοβούλιο. Από τότε επικράτησε πολιτική σταθερότητα στη χώρα με τον George I το 1714 να διαδέχεται την Anna, η οποία ήταν η μικρότερη αδερφή της Mary και την εξουσία ουσιαστικά να έχει ο πρώτος πρωθυπουργό της Αγγλίας, Walpole, μέχρι το 1742. (Berstein & Milza, 1997, σελ. 395 - 397)

Η απολυταρχία δεν θα μπορούσε να μην εφαρμοστεί στη Γαλλία. Ήταν μια χώρα που βρισκόταν σε εκτεθειμένο γεωγραφικά σημείο και ο βασιλιάς της, Francis I, απέκτησε εξουσία και σε ζητήματα της εκκλησίας. Το πολίτευμα όμως αυτό δεν θέλησε να ακολουθήσει ο Henry IV το 1593, ο οποίος είχε ως στόχο να καθιερωθεί ελευθερία επιλογής θρησκευτικών πεποιθήσεων. Τον ίδιο στόχο δεν είχε όμως ο Louis XIII το 1610 που μαζί με το Richelieu από το 1614 θέλησε να αυξήσει την ισχύ

της χώρας και την εξουσία του βασιλιά εφαρμόζοντας επιθετική πολιτική. Η απολυταρχία θα εφαρμοζόταν στην πιο σκληρή της μορφή πριν την Επανάσταση του 1789 όταν την εξουσία είχαν οι Βουρβόνες. (Burns, 2006, σελ. 299 - 307)

Η Ισπανία ήταν κι αυτή μια χώρα που είχε ως πολίτευμα την απόλυτη μοναρχία. Ο Charles V το 1516 ως αυτοκράτορας της Ρωμαιοκαθολικής Αυτοκρατορίας απέτυχε και έτσι επιλέχθηκε από τα κερκτιμένα μέρη της Ιταλίας και της Ισπανίας ο Philip II, ο οποίος έχοντας μεγάλες φιλοδοξίες οδήγησε την Ισπανία στην καταστροφή κάνοντας πόλεμο με την Αγγλία το 1588 χάνοντας τελικά από την Elizabeth. (Burns, 2006, σελ. 308 - 310)

Στην Πρωσία η απολυταρχία εφαρμόστηκε με ιδρυτή τον Μέγα εκλέκτωρ Frederick William (1640 - 1688) και συνεχίστηκε από τον εγγόνο του Frederick William I. Στην Αυστρία από την άλλη εφαρμόστηκε υπό την ηγεσία της Maria Theresa (1740 - 1780) και του Joseph II (1780 - 1790). (Burns, 2006, σελ. 311 - 315)

Τέλος, η Ρωσία ήταν η χώρα που η απολυταρχία εμφανίστηκε νωρίτερα. Πρώτα από τον Ivan the Great (1462 - 1505) και στη συνέχεια από τον Peter the Great (1682 - 1725), ο οποίος χαρακτηρίστηκε ως ο ισχυρότερος μονάρχης της Ρωσίας και είχε ως στόχο να ανεξαρτητοποιηθεί η Ρωσία από τη Ευρώπη. Τέλος, εφαρμόστηκε από την Catherine the Great (1762 - 1796), η οποία θέλησε να επεκτείνει τα σύνορα της χώρας. (Burns, 2006, σελ. 315 - 323)

Ο απολυταρχισμός αποτέλεσε πολύ σημαντικό στοιχείο του παρελθόντος αλλά και του παρόντος. Βοήθησε στη διαμόρφωση του σημερινού κρατικού συστήματος δίνοντας κάποια χαρακτηριστικά, όπως για παράδειγμα η ανεξαρτησία και η ισορροπία των κρατών, η εξωτερική πολιτική, η οποία θα πρέπει να εφαρμόζεται ανάλογα με τα συμφέροντά του κάθε κράτους και η διπλωματία η οποία θα πρέπει να χρησιμοποιείται πάντα σε περιπτώσεις πολέμων. (Burns, 2006, σελ. 336 - 339)

<i>Απολυταρχία</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος</i>
<i>Μερκαντιλιστικό σύστημα</i>	<i>Απολυτή μοναρχία σε Αγγλία, Γαλλία, Ισπανία, Ρωσία, Πρωσία, Αυστρία</i>	<i>Διαμόρφωση του σύγχρονου κρατικού συστήματος</i>

Η υπάρχουσα κοινωνική κατάσταση δεν θα μπορούσε να μην επηρεάζει σημαντικά την εξέλιξη της επιστήμης. Οι συνεχείς επαναστάσεις, η απολυταρχία και κυρίως η θρησκεία αποτέλεσαν τροχοπέδη στον επιστημονικό τομέα. Συγκεκριμένα η θρησκεία περιόριζε την εξέλιξη της επιστήμης σε μεγάλο βαθμό και αυτό διότι υπήρχε περιορισμός στο τι θα εκφραστεί. Υπήρχε ένας συνεχής έλεγχος της επιστήμης από την Εκκλησία και το ίδιο το κράτος, το οποίο είχε έντονο θρησκευτικό χαρακτήρα. Μάλιστα υπήρχαν επιστημονικά συγγράμματα φυσικής που απαιτούσαν μετάφραση, από τα αρχαία ελληνικά, την οποία όμως έκαναν κληρικοί με αποτέλεσμα οι επιστήμονες αυτής της περιόδου να μην έχουν τη δυνατότητα να εκφραστούν ελεύθερα και να δημιουργήσουν. (Butterfield, 1983, σελ. 80 · Bernal, 1983, σελ. 479)

Η αλλαγή όμως ξεκίνησε και η επιστήμη άρχισε σταδιακά να γίνεται πιο ανεξάρτητη και οι επιστήμονες να έχουν περισσότερη ελευθερία έκφρασης. Μάλιστα στα μέσα του 17^{ου} αιώνα ιδρύθηκε και το πανεπιστήμιο της Πάδοβα. Ένα πανεπιστήμιο που ήταν απομακρυσμένο από θρησκευτικές πεποιθήσεις και κατάφερε σιγά σιγά να εδραιωθεί αλλά και να επεκταθεί σε όλο το κόσμο της επιστήμης. (Butterfield, 1983, σελ. 82)

Η επιστήμη άρχισε να αλλάζει πορεία όταν ξεκίνησε να χρησιμοποιείται η πειραματική μέθοδος. Πολλοί επιστήμονες μετά από τη δημοσίευση του Gasendi το 1641 για ένα πείραμα, στο οποίο είχε δοκιμάσει τι θα συμβεί αν αφεθεί μια πέτρα από το κατάρτι ενός πλοίου στην περίπτωση που κινείται και στην περίπτωση που είναι ακίνητο, επιβεβαιώνοντας τις θέσεις του Galileo ο οποίος είχε στηριχθεί σε ανεπαρκή νοητικά πειράματα, στράφηκαν προς την πειραματική μέθοδο. Αν και το πείραμα άργησε να καθιερωθεί ως τρόπος απόδειξης τελικά εισήλθε δυναμικά στο χώρο της επιστήμης. (Butterfield, 1983, σελ. 70 - 96)

Η ανάγκη για τη πειραματική μέθοδο ήταν όμως πιο βαθιά. Υπήρχαν ανάγκες που μπορούσαν να καλυφθούν μόνο μέσα από την εξέλιξη της επιστήμης και αυτή μόνο με τη χρήση των πειραμάτων. Η γεωργία, το εμπόριο, η ναυσιπλοΐα και η βιομηχανία έπρεπε να εξελιχθούν και να αποφέρουν κέρδη στις κυβερνήσεις. Αυτό απαιτούσε να βρεθούν με δοκιμές, μέσα δηλαδή από την πειραματική μέθοδο, τα κατάλληλα εργαλεία και όργανα μετρήσεων και παρατηρήσεων. Και έτσι υπήρξε σημαντική εξέλιξη στην πειραματική μέθοδο. Παράλληλα όμως με το πείραμα

αναπτύχθηκαν και τα μαθηματικά που ήταν απαραίτητα για να εξηγηθούν φαινόμενα και δεδομένα, με αποτέλεσμα η εποχή αυτή να χαρακτηριστεί από την ανάπτυξη του πειράματος και των μαθηματικών αλλά και τη διασύνδεση μεταξύ τους. (Butterfield, 1983, σελ. 91 - 96)

Η ανάγκη για την ανάπτυξη της πειραματικής μεθόδου οδήγησε στην δημιουργία πολλών επιστημονικών εταιριών. Αυτές ανέλαβαν τα τεχνικά προβλήματα της εποχής, προσπαθώντας όμως να μην έρχονται σε αντιπαράθεση με την θρησκεία. Η πρώτη επιστημονική εταιρία ιδρύθηκε το 1560 και ονομάστηκε "Ακαδημία των μυστηρίων της φύσης" από τον G. D. Porta, έναν Ιταλό φυσικό που δεν κατάφερε να την κρατήσει για πολύ καιρό ανοιχτή διότι απαγορεύονταν οι συγκεντρώσεις εκείνη την εποχή που οι θρησκευτικές αναταραχές ήταν πολλές με αποτέλεσμα να κλείσει από την Ιερά. Αργότερα ιδρύθηκε από τον Κάρολο Β', αφού έληξε το 1645 ο εμφύλιος πόλεμος στην Αγγλία, η Βασιλική Εταιρία με σκοπό να παρέχει προστασία στην επιστήμη, η οποία είχε πολλά πλεονεκτήματα στη χώρα, όπως κύρος και υλικά οφέλη. Τα μέλη της Βασιλικής εταιρίας ήταν καθαρά επηρεασμένα από τον Bacon και το έργο του (Asimov, 2001, σελ. 167-168). Έπειτα δημιουργήθηκε το 1666, από τον Λουδοβίκο ΙΔ' και η Γαλλική Ακαδημία Επιστημών με στόχο να ενισχύσει και να παρέχει προστασία στην επιστημονική έρευνα της Γαλλίας και τα μέλη της να είναι επηρεασμένα από το έργο του Descartes. Η Αγγλία και η Γαλλία ήταν οι χώρες στις οποίες ιδρύθηκαν επιστημονικές εταιρίες διότι η οικονομία τους ήταν ιδιαίτερα σταθερή και είχαν ήθελαν να δημιουργήσουν μια κοινότητα με κέντρο την επιστήμη. (Butterfield, 1983, σελ. 96 · Bernal, 1983, σελ. 480 - 481)

Η πειραματική μέθοδος βοήθησε αρκετά στην Ιατρική αν και δεν εκμεταλλεύτηκε στο μέγιστο βαθμό με αποτέλεσμα η πρόοδος να αργήσει να έρθει. Στην αργή αυτή πρόοδο όμως, συνέβαλλε και η καταστροφή της κλινικής του Renaudot που δούλευε δωρεάν με αποτέλεσμα να σταματήσει η «λαϊκή επιστήμη» για περίπου έναν αιώνα. (Bernal, 1983, σελ. 482)

Όπως προαναφέρθηκε η συμβολή της πειραματικής μεθόδου ήταν πολύ μεγάλη και γι' αυτό θα αναλύσουμε τέσσερα σημαντικά επιτεύγματα του 17^{ου} αιώνα, τα οποία είχαν σχέση με τη «συμπλήρωση του γενικού συστήματος μηχανικής. Ένα από αυτά ήταν η εφεύρεση του Torricelli το 1643 όταν ανακάλυψε το βαρόμετρο.

Ακολούθησε τις συμβουλές του δασκάλου του Galileo, να βρει το πρόβλημα που αντιμετώπιζαν οι αντλίες νερού στα ορυχεία και τελικά κατάφερε να καταρρίψει τις θεωρίες του Αριστοτέλη περί της μηχανικής. (Butterfield, 1983, σελ. 136 · Asimov, 2001, σελ. 157 - 158). Μια ακόμη από αυτές τις ανακαλύψεις έγινε το 1645 όταν ο Γερμανός Otto von Guericke ανακάλυψε την αεραντλία. Στην προσπάθεια του να εντοπίσει το πρόβλημα των υδραντλιών των ορυχείων η δουλειά του αποτέλεσε ένα από τα σημαντικότερα παραδείγματα στα οποία διαφαίνεται η εξέλιξη της μηχανικής των αερίων και ολόκληρου του κλάδου της φυσικής. (Butterfield, 1983, σελ. 136· Asimov, 2001, σελ. 158). Ο Newton μεγαλώνοντας με τη γιαγιά του προοριζόταν να γίνει αγρότης αλλά στην πορεία έδειξε πως δεν ήταν κατάλληλος για αυτό και έτσι αποφάσισε να σπουδάσει. Τελικά η επιστήμη έγινε η μεγάλη του αγάπη αφιερώνοντάς της πολλές ώρες. Ήταν όμως πολύ ιδιότροπος και μοναχικός άνθρωπος ενώ για να επιτύχει χρησιμοποιούσε τις δουλειές άλλων επιστημόνων εξελίσσοντάς τους ή ταπεινώνοντας τους. (http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton). Αξιοποιώντας λοιπόν τις θεωρίες των συναδέλφων του και τα δεδομένα που μάζευε τα χρόνια που αφιέρωσε στην επιστήμη σύνθεσε το 1665-1666 μια θεωρία την οποία επειδή ήθελε να αποδείξει πλήρως δεν έδωσε στη δημοσιότητα αλλά δούλεψε κι άλλα χρόνια πάνω σε αυτή συνεργαζόμενος με την Βασιλική Εταιρία. Τελικά συγκρούστηκε με την Γαλλική Εταιρία και γενικότερα τη θεωρία του Descartes με αποτέλεσμα να δημοσιεύσει τις θεωρίες του αργότερα, το 1687 με τίτλο "Principia". Δεν έγιναν όμως αποδεκτές εύκολα, παρότι αναμενόταν υποστήριξη από την εκκλησία, διότι αναφερόταν σε ένα σύμπαν που ήταν σαν ένας ωρολογιακός μηχανισμός, με ανωμαλίες και απαιτούσαν την επέμβαση του Θεού συνέχεια. Τελευταία μεγάλη ανακάλυψη ήταν η διατύπωση του απειροστικού λογισμού από δύο επιστήμονες την ίδια χρονική περίοδο, οι Newton και G. W. Leibniz. Ο απειροστικός λογισμός βοήθησε πολύ στον εντοπισμό της θέσης οποιουδήποτε σώματος και οποιαδήποτε χρονική στιγμή αρκεί να είναι γνωστή η σχέση μεταξύ της ταχύτητας ή ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας και της θέσης του. (Butterfield, 1983, σελ. 138 - 156· Bernal, 1983, σελ. 512 - 516)

<i>Πειραματική μέθοδος</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκες της γεωργίας, του εμπορίου, της ναυσιπλοΐας και της</i>	<i>Ανάπτυξη πειραματικής μεθόδου</i>	<i>1. Ίδρυση επιστημονικών εταιριών για την επίτευξη της εξέλιξης αυτής 2. Ανατοξη της Ιατρικής</i>

βιομηχανίας για εξέλιξη της επιστήμης 2. Πείραμα Gasendi το 1641, το οποίο επιβεβαίωσε της θέσης του Galileo που είχε βασιστεί σε ανεπαρκή νοητικά πειράματα		3. Εφευρεση βαρόμετρου από τον Torricelli το 1643 4. ανακάλυψη αεραντλίας το 1645 από τον Otto von Guericke 5. θεωρίες του Newton το 1687 με τίτλο "Principia" 6. Διατύπωση απειροστικού λογισμού την ίδια χρονική περίοδο από τους Newton και G. W. Leibniz που βοήθησε στον εντοπισμό της θέσης οποιουδήποτε σώματος οποιαδήποτε χρονική στιγμή.
---	--	---

Όπως προαναφέραμε ο Newton διατύπωσε μια θεωρία η οποία ήταν πολύ σημαντική και είχε επίπτωση τόσο στην πολιτική όσο και στην οικονομία. Χρησιμοποιήθηκε από τον Βολτέρο στον Διαφωτισμό, αποτέλεσε κεντρική θεωρία της Γαλλικής επανάστασης και χρησιμοποιείται ως τώρα ως θεμέλιο του αστικού φιλελευθερισμού. Επίσης από αυτήν τη θεωρία προήλθε η αντίληψη ότι δεν είναι μόνο ο Θεός αυτός που ίδρυσε τις κοινωνικές τάξεις, έχοντας ως αποτέλεσμα να μειωθεί η αξία της θρησκείας. (Bernal, 1983, σελ. 517 - 518)

Θεωρία Newton		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1. Πειραματική μέθοδος 2. Αξιοποίηση των θεωριών των συναδέλφων του και των δεδομένων που μάζεψε τα χρόνια που αφιερώθηκε στην επιστήμη	Διατύπωση θεωρίας το 1665-1666 που δημοσιεύτηκε το 1687 με τίτλο "Principia"	1. Κεντρική θεωρία του Διαφωτισμού, της Γαλλικής Επανάστασης και του αστικού φιλελευθερισμού 2. Μείωση κύρους θρησκείας

Διαφαίνεται λοιπόν πως λόγω της άνθισης των μαθηματικών αναπτύχθηκαν σημαντικά οι κλάδοι της μηχανικής και της αστρονομίας με αποτέλεσμα να βελτιωθεί και η ναυσιπλοΐα που ήταν το βασικότερο μέσο για την εξέλιξη της οικονομίας, της πολιτικής και του έθνους μιας και μέσω αυτής μπορούσε να ελεγχθεί όλος ο κόσμος της θάλασσας και να ανακαλυφθούν καινούργια εδάφη. Βέβαια θα μπορούσαν να αναπτυχθούν και άλλοι κλάδοι της επιστήμης ταυτόχρονα και η εξέλιξη να έχει επέλθει πιο γρήγορα. (Bernal, 1983, σελ. 519 - 521)

Ανάπτυξη ναυσιπλοΐας		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
Άνθιση μαθηματικών, αστρονομίας και μηχανικής	Ανάπτυξη ναυσιπλοΐας, ενός κλάδου της μηχανικής που αποτέλεσε το μέσο για πολλές αλλαγές	1. Εξέλιξη οικονομίας και πολιτικής έθνους 2. Ανακάλυξη νέων κόσμων

Σε αυτή τη περίοδο δεν παρατηρήθηκε κάποια ιδιαίτερη σύγκρουση μεταξύ θρησκείας και επιστήμης, αλλά αντιθέτως συμβιβάστηκαν. Οι επιστήμονες δεν προσπαθούσαν να θίξουν ζητήματα της θρησκείας και η θρησκεία απλά όριζε τον Θεό ως την εναρκτήρια δύναμη που οργάνωσε τις κοινωνίες και τις έκανε να λειτουργούν με τελειότητα, χωρίς να προσπαθεί να αναγκάσει τους ανθρώπους να πιστέψουν σε θαύματα. Αυτός ο συμβιβασμός όμως κράτησε μέχρι τον 19^ο αιώνα που δημοσιεύτηκε το έργο του Darwin. (Bernal, 1983, σελ. 515 - 516 · Butterfield, 1983, σελ. 119 - 120)

Η θρησκεία όμως είχε αρχίσει να έχει ισχύ μόνο στο ηθικό και πνευματικό μέρος. Η επιστήμη εξελισσόταν με ραγδαίους ρυθμούς και αυτό δεν μπορούσε να περιοριστεί από τη θρησκεία. Μάλιστα πάνω στις φιλοσοφίες των Bacon, Descartes, Newton και Galileo έγινε κατά τα επόμενα χρόνια η κριτική στη θρησκεία που μείωσε σημαντικά το κύρος της. (Bernal, 1983, σελ. 523 - 524)

Η επιστήμη αποτέλεσε ταυτόχρονα ένα μέσο για τη έκφραση της κοινωνίας που ήθελε να στηρίζεται στην ελευθερία σκέψης και βούλησης, Η επιστημονική επανάσταση όμως θα έφερνε μαζί της και ένα καπιταλιστικό σύστημα χωρίς ίχνος φεουδαρχισμού, που κύριος στόχος όλων θα είναι η απόκτηση πλούτου, ο οποίος αν και επαρκής για όλους ήταν εκμεταλλεύσιμος από ελάχιστους. (Bernal, 1983, σελ. 522 - 523 & 535)

<i>Συμβιβασμός Θρησκείας επιστήμης</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Εξέλιξη επιστήμης</i>	<i>Συμβιβασμός Θρησκείας και επιστήμης. Οι επιστήμονες δεν ανακατεύονταν σε ζητήματα της θρησκείας και η θρησκεία απλά όριζε τον Θεό ως την εναρκτήρια δύναμη χωρίς να προσπαθεί να αναγκάζει τους ανθρώπους να πιστέψουν σε θαύματα.</i>	<i>1. Καπιταλιστικό σύστημα 2. Μείωση κύρους θρησκείας 3. Η επιστήμη αποτέλεσε μέσο έκφρασης της κοινωνίας</i>

Έτσι η χρονική αυτή περίοδος σφραγίστηκε με την καθιέρωση της πειραματικής μεθόδου ως τρόπος απόδειξης και την κοινωνία βασισμένη στην δουλοπαροικία, την αύξηση πλούτου στα υψηλά στρώματα και την αστικοποίηση. (Burns, 2006, σελ. 268 - 275).

Πνευματική Επανάσταση – Διαφωτισμός (Από τα τέλη του 17^{ου} έως τα τέλη του 18^{ου} αιώνα)

Η Πνευματική Επανάσταση έκανε την εμφάνισή της τα τελευταία χρόνια του 17ου αιώνα. Ο Θεός και η ικανότητά του να παρεμβαίνει στη ζωή των ανθρώπων άρχισε να δημιουργεί αμφιβολίες και τη θέση του πήραν ιδέες όπως ότι οι αδυναμίες των ανθρώπων είναι προσωπικά ζητήματα και ο καθένας μέσα από τις αισθήσεις του και τις παρατηρήσεις του μπορεί να φτάσει στη γνώση. Ήταν δηλαδή ένα μηχανιστικό σύστημα και είχε εκπροσώπους τους Bacon, Descartes, Hobbes, Locke και Newton. (Burns, 2006, σελ. 342 - 352)

Οι διανοούμενοι της Πνευματικής επανάστασης έθεσαν τα θεμέλια για να στηριχθεί ο Διαφωτισμός, ένα νέο πολιτικό ρεύμα τον 18^{ου} που είχε ως εκπροσώπους τον Voltaire και τον Rousseau στη Γαλλία και τον Hume στη Σκωτία. Το πολιτικό αυτό ρεύμα υποστηρίζει πως ο Θεός αποτέλεσε την εναρκτήρια δύναμη και διαμόρφωσε κανόνες κατάλληλους για να εξελιχθεί ομαλά ο κόσμος, χωρίς όμως να κάνει θαύματα και να επεμβαίνει σε κάποιο άλλο βαθμό. Επίσης, θεωρεί πως ο άνθρωπος δεν είναι ένα ξεχωριστό ον αλλά αποτελεί μέρος του συνολικού κόσμου ως μέρος μια αλυσίδας και απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία των κοινωνιών είναι η χρήση της λογικής. Ακόμη βασίζεται στον πολιτισμό της αρχαίας Ελλάδας και Ρώμης και απαραίτητα είναι τα γήινα πρότυπα και τα ταξίδια. (Burns, 2006, σελ. 356 - 369)

Όπως ήταν λογικό πολλοί άνθρωποι δεν μπόρεσαν εύκολα να αποδεχτούν πως δεν αποτελούν το κέντρο του κόσμου αλλά απλά μέρος αυτού. Παρόλα αυτά μέσω του Διαφωτισμού μπόρεσε να καταπολεμηθεί η δουλεία, να εφαρμοστούν καλύτερες συνθήκες κράτησης των φυλακισμένων, να επέλθει επιστημονική και κοινωνική ευημερία, να αλλάξουν οι συνήθειες και τα έθιμα των πολιτών και να εξαφανιστεί οποιοδήποτε ίχνος φεουδαρχισμού. (Burns, 2006)

Κατά τη διάρκεια του Διαφωτισμού η επιστήμη αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό. Σε αυτό συνέβαλε όμως και ένα κίνημα γύρω στα τέλη του 17^{ου} αιώνα, αυτό των Philosophes, που υποστήριζε τη στροφή στην επιστήμη εκπροσωπώντας μεγάλο μέρος των επιστημόνων. Αυτή η έντονη στροφή όμως ήταν κάτι καινούργιο τόσο για τους επιστήμονες όσο και για τους πολίτες, σύμφωνα με τον Fontinelle. Παρόλα αυτά το ενδιαφέρον για την επιστήμη ήρθε και ιδιαίτερα στους νέους που είχαν σχέση με τις ανθρωπιστικές επιστήμες, οι οποίοι εντυπωσιάστηκαν από την αστρονομία, την

μηχανική και τα μαθηματικά καταλήγοντας να αφιερώνουν όλη τους τη ζωή σε αυτά. Από τη στιγμή όμως που το ενδιαφέρον ήταν μεγάλο οι θεωρίες και οι ανακαλύψεις άρχισαν να εκφράζονται με πιο απλό και κατανοητό τρόπο για να είναι προσβάσιμες σε όλους και οι ομιλίες επιστημόνων έγιναν μόδα με αποτέλεσμα η εκκλησία με την επιστήμη να βρίσκονται συχνά σε αντιπαράθεση, με την επιστήμη όμως να αξιοποιεί την θεωρεία ότι ο Θεός αποτελούσε την Αρχική Ωθηση για να υπάρξει τελικά συμφωνία με τους κληρικούς. (Butterfield, 1983, σελ. 157 - 172)

Κατά την περίοδο του Διαφωτισμού στη οικονομικά και πολιτικά ανθισμένη Γαλλία, όταν βασιλιάς ήταν ο Louis XIV, ο Voltaire ασπάστηκε την θεωρεία του Newton όταν επέστρεψε από την Αγγλία που είχε εξοριστεί Μέσω αυτής της θεωρίας η επιστήμη επέτρεπε τους πολίτες της αστικής τάξης να ανέλθουν σε υψηλότερα κοινωνικά στρώματα αφού πλέον όσοι ασχολούνταν με την επιστήμη ανήκαν στο κύκλο των σκεπτόμενων ανθρώπων και αυξανόταν το κύρος τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η ενασχόληση με την επιστήμη να μην είναι ουσιαστική και να μην εξελίσσεται όπως ήταν αναμενόμενο αφού αποτελούσε κυρίως τρόπο διαφυγής από τις χαμηλές κοινωνικές τάξεις. Κατάφερε όμως έστω και με αυτό το τρόπο να εδραιωθεί σε πολλούς άλλους κλάδους όπως η πολιτική, ενώ αργότερα έγινε αντιληπτό πως δημιούργησε τις κατάλληλες συνθήκες για να ξεσπάσει η Γαλλική Επανάσταση. (Bernal, 1983, σελ. 541 & 546)

<i>Πνευματική Επανάσταση – Διαφωτισμός (τέλη 17^{ου} αιώνα)</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Πνευματική Επανάσταση 2. Philosophes, ένα κίνημα που υποστήριξε τη στροφή στις θετικές επιστήμες</i>	<i>1. Μηχανιστικό σύστημα 2. Θεός η Αρχική Ωθηση 3. Οι πολίτες δεν αναγκάζονταν να πιστέψουν στα θαύματα 4. Στροφή στην επιστήμη 5. Ο άνθρωπος δεν αποτελεί κέντρο του κόσμου 6. Χρήση λογικής</i>	<i>1. Η επιστήμη επιφανειακή 2. Εδραίωση της σε άλλους τομής 3. Θεμέλια για Γαλλική Επανάσταση 4. Καταπολεμήθηκε η δουλεία 5. Καλύτερες συνθήκες κράτησης φυλακισμένων 6. Επιστημονική και κοινωνική ευημερία, 7. Διαφορετικές συνήθειες και έθιμα των πολιτών 8. Εξαφάνιση φεουδαρχισμού</i>

Σε αυτή την χρονική περίοδο η Βρετανία εξέλιξε σε μεγάλο βαθμό την γεωργία και την «βαριά βιομηχανία» η οποία στηριζόταν όλο και περισσότερο στην χρήση του λιθάνθρακα ως καύσιμο καθώς υπήρχε σοβαρή έλλειψη ξυλείας. Ωστόσο η εξόρυξη του λιθάνθρακα ήταν μια απαιτητική και χρονοβόρα διαδικασία για την εξέλιξη της οποίας οι επιστήμονες έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Έτσι εφευρέθηκε «ο

φύλακας των ανθρακωρύχων» από τον T. Savery. Αυτή η εφεύρεση που άρχισε να χρησιμοποιείται από το 1698 ήταν μια αντλία η οποία χρησιμοποιούσε τον ατμό για να τ ο «φύλακας των ανθρακωρύχων», μια αντλία που με τη χρήση ατμού απομάκρυνε το νερό που συχνά συγκεντρωνόταν μέσα από τα ορυχεία της Αγγλίας λόγω του υγρού κλίματος με τις συχνές πλημμύρες. Μετά από μερικά χρόνια, το 1712, εφευρέθηκε μια ακόμη μηχανή που βελτίωσε σε μεγάλο βαθμό την εξόρυξη γαιανθράκων. Αυτή ήταν η ατμομηχανή που εφευρέθηκε από έναν ιεροκήρυκα τον T. Newcomen που εκμεταλλεύομενος τη σχέση του με την εκκλησία κατάφερε να διαδώσει την ατμομηχανή του (Asimov, 2001, σελ. 197). Αυτή η ατμομηχανή αποτέλεσε τον αναγκαστικό πρόδρομο της βιομηχανικής επανάστασης στην Αγγλία παρόλο που δεν ήταν αρκετά αποδοτική ενώ επιπλέον έφερε και αλλαγές στην οικονομία αλλάζοντας την κυρίαρχη θέση που είχε ο αγροτικός τομέας και βάζοντας την θέση της μια οικονομία που πλέον θα βασίζεται στην ενέργεια. (Bernal, 1983, σελ. 539 - 540)

<i>Εξέλιξη στην εξόρυξη γαιανθράκων μέσα από την αντλία του Savery και την ατμομηχανή του Newcomen</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Ελλειψη ζυλείας που ανάγκαζε την βαριά βιομηχανία να χρησιμοποιεί λιθάνθρακα. 2.Προβλήματα που αντιμετώπιζε η εξόρυξη γαιανθράκων τα οποία έπρεπε να αντιμετωπιστούν άμεσα λόγω της μεγάλης ζήτησης που υπήρχε.</i>	<i>1. Ανακάλυψη μιας αντλίας με όνομα «Ο φίλος του ανθρακωρύχου» από τον Savery το 1698 για την απομάκρυνση των νερών από τα ανθρακωρυχεία 2. Η ατμομηχανή του Newcomen το 1712 που παρόλο την μικρή απόδοση άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως λόγω ότι ο εφευρέτης ήταν ιεροκήρυκας και εκμεταλλευτικέ την σχέση του με την εκκλησία για να διαδώσει την εφεύρεση του.</i>	<i>1.Η ενέργεια αποτελεί πλέον τον κυρίαρχο πόλωνα της οικονομίας και όχι η αγροτική παραγωγή. 2. Προετοίμασε το έδαφος για την βιομηχανική επανάσταση στην Αγγλία.</i>

Η χρήση του λιθάνθρακα σε πολλούς τομείς στην Βρετανία ήταν αυτό που συνετέλεσε στο προβάδισμα που απέκτησε έναντι των άλλων χωρών. Ένας από αυτούς του τομείς ήταν και η σιδηρουργία καθώς ο A. Darby από το 1709 άρχισε να κάνει χρήση του λιθάνθρακα στην διαδικασία χύτευσης του σιδήρου. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα ο σίδηρος που παραγόταν να έχει καλύτερη ποιότητα καθώς αποκτούσε

μεγαλύτερη αντοχή και ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και για την κατασκευή μηχανημάτων. Αυτό έκανε την Αγγλία τη χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή σιδήρου και προετοίμασε το έδαφος για την βιομηχανική επανάσταση. (Asimov, 2001, σελ. 195 - 196)

<i>Ο Λιθάνθρακας στην σιδηρουργία - 1709</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>Στην Αγγλία γινόταν ευρεία χρήση των γαιανθράκων σε πολλές εφαρμογές</i>	<i>Ο Darby το 1709 εισήγαγε την χρήση του λιθάνθρακα στην σιδηρουργία βελτιώνοντας την ποιότητα του σιδήρου.</i>	<i>1. Η Βρετανία γίνεται πλέον η χώρα με την μεγαλύτερη παραγωγή σιδήρου. 2. Το ποιοτικότερο σίδηρο βοήθησε στην βιομηχανική επανάσταση.</i>

Οι επιστημονικές εξελίξεις επηρέασαν όλη την Ευρώπη. Έτσι χώρες όπως η Σουηδία και η Ρωσία αρχίζουν να ιδρύουν επιστημονικές ακαδημίες με αποτέλεσμα να αποκτήσουν μεγάλη στρατιωτική και οικονομική δύναμη που οφείλετε στην μελέτη των ακαδημιών αυτών σχετικά με πρώτες ύλες οι οποίες διακινούνταν πλέον σε μεγάλες αποστάσεις λόγω της μεγάλης ανάπτυξης που γνώρισε το θαλάσσιο εμπόριο. (Bernal, 1983, σελ. 542 - 543)

Μέσα από αυτό το ενδιαφέρον για τις πρώτες ύλες και τα υλικά γενικότερα δημιουργήθηκαν ευκαιρίες για την ανάπτυξη του κλάδου της χημείας. Αποκορύφωμα αυτής της ανάπτυξης ήταν ο νόμος περί αερίων του Boyle τον 17^ο αιώνα. Ο Boyle γνώρισε μεγάλη υποστήριξη από την οικογένεια του ενώ για να διατυπώσει αυτό τον νόμο βασίστηκε στο έργο και στα πειράματα του R. Towneley και του H. Power (Holton, 2001, σελ. 270). Σημαντικό επίσης ήταν και το έργο των Hooke, Van Helmont και J. Freind το οποίο επηρέασε μεταγενέστερους χημικούς. Η καύση και η συμπεριφορά των αερίων κατά την καύση απασχόλησαν σε μεγαλύτερο βαθμό τους επιστήμονες της εποχής καθώς ήταν κάτι άγνωστο μέχρι τότε. Μέσα σε αυτό το κλίμα η πρώτη ανακάλυψη που έγινε ήταν το 1731 από τον Stahl ο οποίος ονόμασε το «φλόγιστρον» τη «υλική ουσία στερεή και λιπαρή που όμως δεν επιδέχεται απομόνωση σε καθαρή μορφή» όπως υποστήριζε και που ουσιαστικά πρόκειται για το «terra pinguis» του Becher. Αυτό που υποστήριζε ο Stahl ήταν λάθος ωστόσο έγινε εν μέρη αποδεκτή από τους χημικούς οι οποίοι λόγω της γνώσεως τους πάνω στα υλικά είχαν γίνει πολύ σημαντική για τη βιομηχανία. Ακόμη μια ανακάλυψη έγινε



από τον S. Hales, το 1727, ο οποίος κατάφερε να σταθεροποιήσει αέρια και μελέτησε τις ιδιότητες αερίων που συλλέξει πάνω από το νερό. Ακόμη ο J. Black, που καταγόταν από μια οικογένεια που ασχολούνταν με τον οίνο και μέλος της λέσχης του Poker Club, στην οποία λόγιοι του διαφωτισμού συγκεντρώνονταν για να συζητήσουν, ανακάλυψε το «σταθεροποιητή αέρα» το 1754 ο οποίος βγαίνει από την αναπνοή και την καύση, το οποίο ονομάζεται σήμερα διοξείδιο του άνθρακα. Επίσης το 1766, ο H. Cavendish, που ήταν μοναχικός και προερχόταν από μια οικογένεια που είχε σχέσεις με την αριστοκρατία της Βρετανίας, μελέτησε το διοξείδιο του άνθρακα, ενώ κατάφερε να παρασκευάσει και να μετρήσει το ιδικό βάρος του υδρογόνου. Ακόμη διατύπωσε τον νόμο του Ohm και μελέτησε πολλά φυσικά φαινόμενα. Ωστόσο λόγω της μυστικοπάθειας του δεν δημοσίευσε τις ανακαλύψεις του για αυτό έγιναν γνωστές αρκετά αργότερα κοντά στα τέλη του 19^{ου} αιώνα από τον Maxwell ο οποίος μελέτησε προσεκτικά τις σημειώσεις του (http://en.wikipedia.org/wiki/Henry_Cavendish). Μετά από αυτό ένας επιστήμονας που προοριζόταν να γίνει υπουργός από την οικογένειά του, ο J. Priestley μπόρεσε να απομονώσει το οξυγόνο, το 1774. Τέλος, ένας άλλος επιστήμονας έχοντας την υποστήριξη της αρκετά πλούσιας οικογένειας του, ο Lavoisier εξέτασε το έργο όλων των επιστημόνων που είχαν ασχοληθεί με τα αέρια και ανακάλυψε το 1774 ότι υπεύθυνο για την καύση είναι ένα αέριο που υπάρχει μέσα στον αέρα και πως κατά την καύση απελευθερώνεται ένα άλλο αέριο το οποίο σχετίζεται με το αέριο στο οποίο οφείλεται η καύση. Αυτό βέβαια δεν έγινε αποδεκτό από όλους τους επιστήμονες της εποχής αλλά ο Lavoisier μαζί με τον De Moreau δημιούργησαν τη γλώσσα της χημείας, που υπάρχει ακόμη και σήμερα με κάποιες παραλλαγές. (Butterfield, 1983, σελ. 189 - 206)

<i>Ανάπτυξη της χημείας</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ενδιαφέρον για την χημεία λόγω της έλλειψης γνώσεων επάνω στα υλικά.</i>	<i>1. Οι νόμοι των αερίων του Boyle. 2. Το φλόγιστρον του Stahl το 1731 3. Ο σταθεροποιητής αέρας του Black το 1754 4. Ο νόμος του Ohm από τον Cavendish το 1766 5. Ο Priestley απομόνωσε το οξυγόνο το 1774. 6. Η γλώσσα της χημείας από τον Lavoisier και τον De Moreau</i>	<i>1. Σημαντικότητα χημικών λόγω έλλειψης της γνώσης πάνω στα υλικά.</i>

Γαλλική Επανάσταση - Βιομηχανική επανάσταση - Η άνοδος του Φιλελευθερισμού - Εθνικισμός και δημιουργία εθνών κρατών (Από τα τέλη του 18^{ου} ως το τέλος του 19^{ου} αιώνα)

Η Γαλλική Επανάσταση που ξέσπασε το 1789 ήταν μια ένα από τα σημαντικότερα συμβάντα του 18^{ου} αιώνα. Υπήρχαν 3 αιτίες κατά κύριο λόγο που οδήγησαν σε αυτή την επανάσταση. Αρχικά ήταν η αγανάκτηση των αγροτών στην αδικία του φορολογικού συστήματος που στηριζόταν στο φεουδαρχισμό και τους φορολογούσε με σκληρά μέτρα σε αντίθεση με τους αριστοκράτες που ήταν φορολογικά απαλλαγμένοι. Επίσης, μια ακόμη διάκριση που γινόταν ήταν στην κατάταξη στα κοινωνικά στρώματα και στα πολιτικά δικαιώματα. Η αστική τάξη βρισκόταν στο ίδιο οικονομικό επίπεδο με την δεύτερη τάξη αλλά στερούνταν το δικαίωμα να συμμετέχουν στα πολιτικά δρώμενα, ακόμη και να ψηφίζουν, με αποτέλεσμα να ξεσηκωθούν. Ενώ τέλος, ζώντας στην αδικία και έχοντας την ικανότητα να στηριχθεί στις ικανότητές της η αστική τάξη αποφάσισε να έρθει σε σύγκρουση με τον Μερκαντιλισμό και να ξεκινήσει μια επανάσταση, βλέποντας μάλιστα πως η οικονομική ανάπτυξη της χώρας δεν ήταν η αναμενόμενη σύμφωνα με όσα υπόκεινται οι ίδιοι. (Burns, 2006, σελ. 402 - 411)

Η Επανάσταση στηρίχθηκε ιδεολογικά από τις θεωρίες του Διαφωτισμού, όπως έχει προαναφερθεί άλλωστε, σύμφωνα με τον οποίο προωθούνταν η ελευθερία, η ισότητα και η ιδέα ότι απαραίτητη σε μια κοινωνία είναι η δημοκρατία που θα εξασφαλιζόταν με το να γίνεται πράξη αυτό που επιθυμούν οι περισσότεροι πολίτες. (Burns, 2006)

Μπορούμε να διαχωρίσουμε την Γαλλική Επανάσταση σε 3 μέρη. Αρχικά τη χρονική περίοδο 1789 – 1792 που χαρακτηρίστηκε ως μετριοπαθές κατά την οποία τις αποφάσεις έπαιρνε η εθνοσυνέλευση, η οποία με βάση την φιλοσοφία του Διαφωτισμού άλλαξε τα οικονομικά και πολιτικά δεδομένα και το 1791 όρισε ως πολίτευμα την συνταγματική μοναρχία. Στη συνέχεια κατά το διάστημα 1792 - 1795 όπου το πολίτευμα άλλαξε σε αβασίλευτη δημοκρατία, την εξουσία πήραν δημοκράτες με ριζοσπαστικές ιδέες και δημιουργήθηκε από 12 αρχηγούς μια επιτροπή Δημόσιας Ασφάλειας, η οποία εξασφάλισε ειρήνη στη Γαλλία και ενισχύθηκε η δύναμή της από την ενθάρρυνση που έλαβε από τα λαϊκά στρώματα. Έχασε όμως σταδιακά την υποστήριξη αυτή διότι άρχισε να εξυπηρετεί μόνο όσους

είχαν την εξουσία και να λειτουργεί συντηρητικά με αποτέλεσμα το 1794 να μην έχει πια τη στήριξη των περισσότερων. Τελευταίο μέρος της Γαλλικής Επανάστασης ήταν από το 1795 ως το 1797 όταν οι οικονομικά ισχυρές τάξεις νίκησαν και μετά την επίσημη ανακοίνωση της ελευθερίας έγιναν οι πρώτες εκλογές όπου ψήφισαν όλοι. (Burns, 2006, σελ. 423 - 447)

Μετά την Γαλλική Επανάσταση, το 1797 ο Napoleon Bonaparte ήρθε και μαζί του έφερε πολλές αλλαγές. Άλλαξε τον τρόπο φορολόγησης, το εκπαιδευτικό σύστημα, φτιάχνοντας λύκεια και προώθησε την ισότητα. Επίσης σημαντική κίνηση του ήταν να συνάψει ειρήνη με τον Πάπα το 1801 δημιουργώντας μια στενή σχέση μεταξύ κράτους και εκκλησίας. Εν τέλη όμως δεν αρκέστηκε σε αυτά και η επιθυμία του για συνεχώς περισσότερα τον οδήγησαν στην καταστροφή αφού το 1814 έχασε από τη Ρωσία, όπως και στο Βατερλό δύο χρόνια αργότερα, καταλήγοντας εξορισμένος (Burns, 2006, σελ. 447 - 461)

Τα αποτελέσματα της επανάστασης στη Γαλλία ήταν πολύ σημαντικά. Εδραιώθηκε η ισότητα, η ελευθερία και η εθνική ταυτότητα. Ήρθε η οικονομική πρόοδος μέσα στα επόμενα χρόνια και η αστική τάξη απέκτησε μεγαλύτερη ισχύ (Burns, 2006). Μπόρεσε επομένως να οδηγήσει και την υπόλοιπη Ευρώπη να ασπαστεί την ιδεολογία της η οποία συντέλεσε στη διαμόρφωση του σήμερα (Berstein & Milza, 1997, σελ. 483 - 484)

<i>Γαλλική Επανάσταση 1789</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1.Επιρροή από τις ιδέες του Διαφωτισμού 2. Αδικημένοι οι αγρότες στη φορολογία 3.Διάκριση σε πολιτικά δικαιώματα και κοινωνική κατάταξη 4.Σύγκρουση αστικής τάξης με τον Μερκαντιλισμό 	<p><i>Πραγματοποιήθηκε σε 3 στάδια:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1789–1792,εθνοσυνέλευση, συνταγματική μοναρχία 2.1792 – 1795, αβασίλευτη δημοκρατία, επιτροπή Δημόσιας Ασφάλειας 3.1795- 1797, ελευθερία, νίκη εφόρων τάξεις, πρώτες εκλογές 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Εδραιώθηκε η ελευθερία, η ισότητα, και η εθνική ταυτότητα 2.Άνοδος αστικής τάξης 3.Οικονομική ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια

Πριν ακόμη από τη Γαλλική επανάσταση όμως, το 1780 και για τα εκατό ακόμη χρόνια υπήρξε στην Ευρώπη ένα ξέσπασμα στη βιομηχανία, η λεγόμενη Βιομηχανική Επανάσταση. Ήταν μια μετάβαση της οικονομίας που άρχισε πλέον να στηρίζεται στη βιομηχανία σε αντίθεση με πριν που βασιζόταν στην χειρωνακτική και αγροτική εργασία. (Burns, 2006)

Αρχικά ξέσπασε στην Αγγλία αλλά στη συνέχεια προχώρησε και στις άλλες χώρες της Ευρώπης. Δεν ήταν μια απότομη αλλαγή και είχε ήδη διαμορφωθεί κατάλληλα το έδαφος για να επέλθει κάτι τέτοιο. Δηλαδή στην Αγγλία, ο πληθυσμός είχε αυξηθεί, οι πολίτες σταδιακά άρχισαν να στρέφονται στην αγορά προϊόντων και όχι τόσο στην παραγωγή, με αποτέλεσμα να μεταβούν σε ένα καπιταλιστικό σύστημα, στο οποίο κύρια χαρακτηριστικά ήταν το εμπόριο, οι παραγωγή με νέους τρόπους, η χρήση της ατμομηχανής και του γαιάνθρακα αλλά και η ανάπτυξη της χημείας. (Berstein & Milza, 1997 · Burns, 2006)

Οι υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης από το 1815 και για δεκαπέντε χρόνια μετά παρουσίασε μεταβολές αλλά όχι με έντονο ρυθμό. Αυτό γιατί η επικοινωνία ήταν αρκετά δύσκολη λόγω των τεράστιων αποστάσεων μεταξύ των πόλεων και της έλλειψης συγκοινωνιών. Επίσης, οι πρώτες ύλες δεν βρίσκονταν σε αφθονία, εν μέρη λόγω των πολέμων και η δεύτερη κοινωνική τάξη μη έχοντας άλλες δυνάμεις από τις συνεχές συγκρούσεις δεν ήταν σε θέση για αλλαγές. Από το 1830 όμως και έπειτα η αλλαγές ήρθαν πολύ γρήγορα. Οι λόγοι ήταν οι εξής: κατασκευάστηκαν σιδηρόδρομοι που διευκόλυναν την επικοινωνία και την ανάπτυξη της βιομηχανίας, και ιδρύθηκαν σχολές μέσα από τις οποίες θα έβγαιναν καταρτισμένοι οι οποίοι θα εργάζονταν σε βιομηχανίες. Η Ευρωπαίοι επομένως θεωρούσαν πως ήταν μόνο αυτοί που είχαν την ικανότητα να ελέγχουν την οικονομία μέσα από την εξέλιξη της βιομηχανίας. (Burns, 2006, σελ. 479 - 488)

Η Βιομηχανική Επανάσταση χαρακτηρίζεται όμως και από ένα επιπλέον γεγονός. Η δομή που είχαν οι κοινωνίες. Η αστική τάξη μπορεί να αποτελούνταν από πολίτες που ασχολούνταν με τη βιομηχανία έως αυτούς που διέθεταν καταστήματα. Μάλιστα ήταν εφικτή η μετάβαση από τη μια κοινωνική τάξη στην άλλη. Η μετάβαση όμως γινόταν πολύ πιο εύκολα μέσω της μόρφωσης, που μπορεί να κόστιζε αρκετά χρήματα αλλά ήταν απαραίτητα αν κάποιος ήθελε να ανέλθει σε κάποια ανώτερη κοινωνική τάξη. Βέβαια το να ανέλθει κάποιος στην αριστοκρατία ήταν πολύ σπάνιο αν και υπήρχαν κάποιες περιπτώσεις στην Αγγλία μετά από τον 19^ο αιώνα. Επιπλέον η περιουσία μεταβιβάζονταν μόνο σε μέλη της οικογένειας διότι η κοινωνία στηρίζονταν στην ενότητα της οικογένειας. (Berstein & Milza, 1997, σελ. 448 – 450 · Burns, 2006)

Μέσα σε όλη αυτή την κατάσταση που επικρατούσε στην κοινωνία η ιδεολογία της αστικής τάξης δεν θα μπορούσε να είναι η ίδια. Θεωρούσαν πως είναι στο χέρι του καθενός να εκμεταλλευτεί τις ευκαιρίες που του παρουσιάζονται για να καταφέρει να μεταβεί σε μια κοινωνικά ανώτερη τάξη, ακόμη και αν αυτές οι ευκαιρίες είναι να καταπατήσει τα δικαιώματα των συνανθρώπων του. Όπως ήταν αναμενόμενο μια τέτοια ιδεολογία δεν θα μπορούσε να μην έχει αντιδράσεις. Συγκεκριμένα στην Ευρώπη πολλοί σημαντικοί άνθρωποι εναντιώθηκαν σε αυτήν και έτσι δημιουργήθηκε η «Ένωση των Κομμουνιστών» στις Βρυξέλλες με ιδρυτή τον Karl Marx, ο οποίος με το έργο του «Κομμουνιστικό Μανιφέστο», το 1848, προώθησε ιδεολογία του μαρξισμού. (Burns, 2006, σελ. 529 - 540)

Επομένως η Βιομηχανική Επανάσταση είχε τεράστιες συνέπειες. Οι περισσότεροι πήγαν στα αστικά κέντρα, ο τρόπος ζωής και σκέψης έγινε πιο υλιστικός και ο αριθμός των εργοστασίων συνεχώς αυξανόταν. Μπορούμε όμως να διαχωρίσουμε τα αποτελέσματα σε 2 μέρη για την καλύτερη ανάλυσή τους. (Burns, 2006)

Οι συνέπειες που εντάσσονται στο πρώτο μέρος αφορούν κυρίως τις επιπτώσεις στους αγρότες. Οι περισσότεροι έχασαν τη δουλειά τους ή εργάζονταν ελάχιστες ώρες, επικρατούσε φτώχεια και το επίπεδο ζωής χειρότερεψε. Επίσης ο αριθμός των ανθρώπων αυξήθηκε αλλά ταυτόχρονα εμφανίστηκαν πολλές αρρώστιες και επιδημίες που έφεραν μαζί τους πολλούς θανάτους και την εξαθλίωση. (Burns, 2006, σελ. 500 - 507)

Στο δεύτερο μέρος ανήκουν οι συνέπειες στην εργατική τάξη. Οι περισσότεροι εργάτες που μπορεί να ήταν ακόμη και γυναίκες και παιδιά ζούσαν και εργάζονταν σε άθλιες συνθήκες και η θέση εργασίας τους δεν ήταν βέβαιη. Έτσι πολλοί αποφάσισαν να μεταναστεύσουν στην Αμερική με την ελπίδα να συναντήσουν ένα κόσμο στον οποίο θα ζουν με αξιοπρέπεια και θα εργάζονται με ανθρώπινες συνθήκες. Από την Βιομηχανική Επανάσταση βγήκαν και κάποιοι επωφελημένοι οι οποίοι ήταν οι εργάτες που είχαν ειδικότητα και όσοι παλιοί τεχνίτες που είχαν απομείνει. (Burns, 2006, σελ. 507 - 528)

<i>Βιομηχανική Επανάσταση (περίπου 1780-1880)</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Είχαν κατασκευαστεί</i>	<i>1.Οικονομία</i>	<i>1.Αθλιες συνθήκες ζωής για τους αγρότες</i>

<p>σιδηρόδρομοι 2.Είχαν ιδρυθεί σχολές 3.Οι πολίτες έκαναν στροφή στην αγορά 4.Απομάκρυνση από την παραγωγή και τη χειρωνακτική εργασία</p>	<p>στηριζόμενη στην βιομηχανία η οποία συνεχώς εξελισσόταν 2.Σχετικά ελεύθερη κοινωνική μεταπήδηση 3.Αστικοποίηση</p>	<p>2.φτώχεια 3.Επωφελήθηκαν μόνο τεχνίτες και ειδικευόμενοι εργάτες 4. Εμφανίστηκαν αρρώστιες και επιδημίες 4. Αστικοποίηση και μετανάστευση σε Αμερική 5.Αθλιες συνθήκες ζωής εργαζομένων οι οποίοι ήταν άντρες, γυναίκες, και παιδιά</p>
---	---	--

Μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση υπήρξε μια περίοδος κατά τον 19^ο αιώνα που βασίστηκε στις ιδέες του φιλελευθερισμού αλλά και του εθνικισμού. Οι εκπρόσωποι αυτών των θέσεων προσπαθούσαν να κάνουν μεταρρυθμίσεις και να δημιουργήσουν ένα ενωτικό πνεύμα. (Burns, 2006)

Συγκεκριμένα ο φιλελευθερισμός σήμαινε για τους αστούς:

α) αποτελεσματικό κράτος, έτοιμο να αναγνωρίσει την αξία της εμπορικής και βιομηχανικής ανάπτυξης, β) ένα κράτος μέσα στο οποίο τα συμφέροντα τους προστατεύονται με την άμεση αντιπροσώπευση τους στο νομοθετικό σώμα-ένα πολίτευμα, κατά πάσα πιθανότητα, συνταγματικής μοναρχίας και, οπωσδήποτε, όχι δημοκρατίας, γ) εξωτερική πολιτική που θα διεπόταν από τις αρχές της ειρήνης και της ελευθερίας του εμπορίου και δ) πίστη στον ατομικισμό και στα δόγματα των κλασικών οικονομολόγων. (Burns, 2006, σελ. 551)

Ο φιλελευθερισμός από το 1815 περίπου και για 15 χρόνια θεωρούταν πως ήταν μια συντηρητική αντίδραση στο πολιτικό σύστημα που εφαρμοζόταν από τους αρχηγούς εκείνης της εποχής. Για αυτή την αντίδραση έκανα συνέδριο το 1814 στη Βιέννη οι εκπρόσωποι των κυβερνήσεων ώστε να αποφευχθούν τυχόν συγκρούσεις και επαναστάσεις αργότερα. Βέβαια η πραγματική αιτία αυτού του συνεδρίου ήταν να εξασφαλιστούν «οι δυνάστες της Ευρώπης που βασίλευαν κατά την προεπαναστατική εποχή, οι οποίοι θα πρέπει να αποκατασταθούν στους θρόνους τους, καθώς επίσης κάθε χώρα θα έπρεπε να ανακτήσει βασικά τα ίδια εδάφη που κατείχε το 1789» (Burns, 2006). Αν και το συνέδριο αποσκοπούσε και στο να εξασφαλιστεί η απουσία των επαναστάσεων πέρασαν μέτρα όπως συμμαχίες χωρών, αλλαγές στα σύνορα των κρατών, αλλά και νέα συνέδρια, όπως αυτό της Βερόνας το 1822, αυτό δεν έγινε απόλυτα γιατί υπήρχαν επαναστάσεις τα επόμενα χρόνια, όπως η ελληνική επανάσταση το 1821 που ξεκίνησαν βασισμένες στον φιλελευθερισμό. (Burns, 2006, σελ. 552 - 559)

Σιγά σιγά σε όλη την Ευρώπη ο φιλελευθερισμός έκανε την εμφάνιση του ξεκινώντας όμως από την Βρετανία. Μάλιστα, παρόλο που η κυβέρνηση έκανε πολλές κινήσεις για να αποφευχθεί αυτό τελικά η ιδεολογία έγινε πράξη. Συγκεκριμένα η εργατική τάξη παραγκωνίστηκε και η αστική τάξη με τους βιομήχανους πήραν την εξουσία στα χέρια τους. Σταδιακά το ίδιο συνέβη και στις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης αλλά και στην Αμερική. (Burns, 2006, σελ. 560 - 571)

Όπως είπαμε στην Βρετανία ο φιλελευθερισμός είχε μεγάλη απήχηση. Το ίδιο όμως και στη Γαλλία. Στις δύο αυτές χώρες από το 1830 και για 18 χρόνια περίπου, όπου την εξουσία είχε πλέον η αστική τάξη, ψηφίζονταν κυρίως νόμοι υπέρ τους και όχι υπέρ των φτωχών και των αγροτών αλλά και νόμοι, όπως η εργασία για δέκα ώρες ημερησίως και νόμοι κατά του εμπορίου των δούλων. Επίσης, η αριστοκρατική τάξη έχασε την ισχύ της, ιδιαίτερα μετά την επανάσταση στη Γαλλία το 1830 και τις μετατροπές που υπέστη το κοινοβούλιο της Αγγλίας το 1832. Κάτι ακόμη που παρατηρήθηκε εκείνη τη χρονική περίοδο αφορούσε την εκκλησία και συγκεκριμένα ένα δόγμα, το Καλβινικό σύμφωνα με το οποίο «όλοι οι άνθρωποι έχουν ψυχή που πρέπει να προστατεύουν από την αμαρτία για την αιώνια σωτηρία τους» και ο καθένας ευθύνεται προσωπικά για την πορεία του και αν θα καταφέρει να επιτύχει και να ανέλθει κοινωνικά. Επομένως βλέπουμε πως έγιναν σημαντικές αλλαγές με βάση τις ιδέες του φιλελευθερισμού. Η οικονομία να βασίζεται σε ένα καπιταλιστικό σύστημα και μια θρησκεία που δεν επιτρέπει αυτό το σύστημα να λειτουργήσει ανεξέλεγκτα. Βέβαια ήταν πολλοί αυτοί που ανήκαν στο ριζοσπαστικό κίνημα και εναντιώθηκαν στην εξουσία βρίσκοντάς την σχετικά αδιάφορη με αποτέλεσμα η αναταραχές να γίνονται ολοένα και πιο έντονες. Τέλος, οφείλουμε να αναφέρουμε πως στη Γαλλία υπήρξαν και κάποιες ιδιαίτερα θετικές κινήσεις που έγιναν με βάση τον φιλελευθερισμό, όπως η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού συστήματος προσβάσιμο σε για όλους. (Burns, 2006, σελ. 571 - 584)

Το καπιταλιστικό αυτό σύστημα δεν θα μπορούσε να μην έχει οδηγήσει τους εργάτες στην αγανάκτηση και τελικά στην εναντίωση κατά των αφεντικών τους. Στην Ευρώπη άρχισαν να οργανώνονται και να δημιουργούν συνδικάτα για να απαιτήσουν τα δικαιώματά τους, ενώ στην Αγγλία ξεκίνησε και η διακίνηση εντύπων με το όνομα «Χάρτης του Λαού» το οποίο είχε σκοπό να προωθήσει αλλαγές, όπως τη διαδικασία της ψηφοφορίας με την ψήφο των ανδρών να είναι μυστική. Αν και υπήρξαν αρκετοί αυτοί που συμμετείχαν στα συνδικάτα, έγιναν αρκετές κινήσεις και παρατηρήθηκε

έντονος αναβρασμός τελικά δεν υπήρξαν σημαντικά αποτελέσματα. (Berstein & Milza, 1997· Burns, 2006)

Στη Γαλλία από το 1848 τα χρόνια που ακολούθησαν χαρακτηρίστηκαν από σημαντικές αλλαγές. Το πολιτικό καθεστώς δεν ήταν αποδεκτό από τους σοσιαλιστές και τους δημοκράτες με αποτέλεσμα να προσπαθούν για μεγάλες αλλαγές. Φυσικά για να επιτύχουν το σκοπό του χρησιμοποίησαν μέσα, όπως δημοσιεύματα εφημερίδων και προπαγάνδες μέσω συλλόγων, τα οποία τελικά οδήγησαν σε έντονες αναταραχές. Στη συνέχεια όμως, λόγω λαθών που έγιναν στην εθνοσυνέλευση, ως πρόεδρος της δημοκρατίας ανακηρύχτηκε ο Napoleon Bonaparte, ο οποίος μετά το δημοψήφισμα που είχε ως σκοπό να αναθεωρηθεί το σύνταγμα, το 1852, έγινε και αυτοκράτορας της Γαλλίας (Berstein & Milza, 1997, τ2, σελ. 108 - 109). Ο Napoleon III έχοντας όμως τον έλεγχο από το 1850 και μετά βοήθησε να πλουτίσουν όλοι, από τους εργάτες έως και τους αστούς, κάνοντας παράλληλα έργα για τους φτωχούς

Στην Βρετανία από την άλλη οι αντιδράσεις όλων των πολιτών οδήγησαν σε μια πολύ σημαντική αλλαγή. Επικρατούσε έντονος αναβρασμός στη χώρα αλλά απέκτησαν πλέον το δικαίωμα να ψηφίσουν όλοι οι ειδικευόμενοι εργάτες, μετά από την απαίτηση της αριστοκρατίας της εργατικής τάξης που τους εκπροσωπούσε. (Burns, 2006, σελ. 591 - 597)

Φιλελευθερισμός (περίπου 1818-1848)		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1. Προσπάθειες μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση να γίνουν μεταρρυθμίσεις και να δημιουργηθεί ένα ενωτικό πνεύμα	1. Καπιταλιστικό σύστημα 2. Εκκλησία υποστήριζε ότι η επιτυχία βασίζεται σε προσωπική επιλογές. 3. Δημιουργήθηκαν δόγματα όπως το Καλβινικό	1. Συμμαχίες, αναδιαμόρφωση συνόρων, Επαναστάσεις (πχ. Ελληνική) 2. Δημιουργία συνδικάτων 3. Γαλλία-Βοναπάρτης: πλουτίσαν όλοι-βοήθεια φτωχών 4. Αγγλία: ψηφίζουν όλοι οι ειδικευόμενοι εργάτες, διακίνηση εντύπων (Χάρτης του Λάου) 5. Εξουσία σε βιομηχανία και αστική τάξη

Τώρα θα αναλύσουμε το πως ο εθνικισμός εμφανίστηκε και επηρέασε την Ευρώπη και την δημιουργία εθνών κρατών. Αλλά αρχικά θα αναφέρουμε τι σημαίνει ο όρος εθνικισμός.

Εθνικισμός είναι ένα συναίσθημα που προκύπτει από ένα ευρύ φάσμα ιστορικών, γεωγραφικών, γλωσσικών και πολιτιστικών περιστάσεων.

Χαρακτηρίζεται από τη συνείδηση των μελών της μιας ομάδας ότι ανήκουν σε μια παράδοση που απορρέει από αυτές τις παραδόσεις και η δημιουργία εθνικών κρατών είναι η πολιτική εφαρμογή του εθνικισμού, ο μετασχηματισμός του συναισθήματος σε εξουσία. (Burns, 2006, σελ. 599)

Ο φιλελευθερισμός με τον εθνικισμό παρά τα κάποια διαφορετικά στοιχεία μεταξύ τους δεν μπορούν να χαρακτηριστούν αντικρουόμενα. Ο εθνικισμός όμως σε σχέση με τον ρομαντισμό σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό και έχουν πολλά κοινά σημεία γιατί *οι δυο αυτές έννοιες συνδέονται μεταξύ τους με την κοινή πεποίθηση ότι το παρελθόν θα πρέπει να λειτουργεί ως μέσο κατανόησης του παρόντος και σχεδιασμού του μέλλοντος και το παρελθόν μας έχει διδάξει ότι οι θεσμοί πρέπει να εξελίσσονται οργανικά. (Burns, 2006, σελ. 602 - 605)*

Εμφανίστηκε σε πολλές χώρες της Ευρώπης αλλά στην Βρετανία και τη Γαλλία σε μικρότερο βαθμό. Αυτό γιατί ήταν χώρες που είχαν ήδη χαρακτηριστικά ενότητας γεωγραφικά και στους τομείς του πολιτισμού και της πολιτικής. (Burns, 2006)

Ο εθνικισμός και ο ρομαντισμός ασπάστηκαν από μεγάλους καλλιτέχνες οι οποίοι κατά το 19^ο αιώνα με βάση τις ιδεολογίες αυτές περί ελευθερίας έκαναν σπουδαία κατορθώματα. Κάποιοι από αυτούς ήταν ο Beethoven, ο Fichte, ο Goethe και προέρχονταν από τη Βρετανία, τη Γαλλία και τη Γερμανία. (Burns, 2006, σελ. 605 - 614)

Πριν από το 1848 το κίνημα του εθνικισμού εμφανίστηκε σε πολλές χώρες. Με βάση αυτό η Πρωσία θέλησε να επανέλθει στην Ευρώπη κάνοντας πολλές αλλαγές στην οικονομία και στον στρατιωτικό τομέα της μετά από τον πόλεμο με τη Γαλλία, όπου έχασε το 1806, χωρίς όμως να έχει αποτελέσματα. Ενώ η Αυστρία προσπάθησε να διεκδικήσει την ανεξαρτησία της. Επιπλέον, ο εθνικισμός εμφανίστηκε με το κίνημα του πανσλαβισμού από χώρες όπως η Ρωσία, η Πολωνία, η Σλοβακία και η Κροατία, δημιουργώντας αντιπαραθέσεις σε σχέση με την παράδοση και τη γλώσσα που θα υπερισχύσει. Σημαντικά αποτελέσματα είχε ο εθνικισμός στην Ιταλία. Δημιουργήθηκε ένα κίνημα που ονομαζόταν Καρμπονάριοι και είχαν ως βασικό στόχο να ενωθεί όλο το κράτος. Στην Ιρλανδία από την άλλη στόχος ήταν να μην είναι πια ενωμένοι με την Αγγλία. Τελικά στη κεντρική Ευρώπη, σε χώρες όπως η Ιταλία, η Γερμανία, η Αυστρία, ξέσπασαν από μια σειρά από επαναστάσεις που

ξεκίνησαν από την Φεβρουαριανή Επανάσταση το 1848 όταν ο βασιλιάς Louis έπαψε να ασκεί πολιτική βασισμένη στον φιλελευθερισμό. (Burns, 2006, σελ. 614 - 651)

Ο εθνικισμός είχε σημαντικά αποτελέσματα. ο φεουδαρχισμός εξαφανίστηκε από την κεντρική Ευρώπη και το πολίτευμα έγινε συνταγματική μοναρχία. Επίσης, απέκτησε εξουσία και η αστική τάξη και παραχωρήθηκε σύνταγμα από όλες τις κυβερνήσεις των χωρών της Ευρώπης. Τέλος, ορίστηκε ως ζήτημα να ενοποιηθούν χώρες της Ευρώπης, όπως η Γερμανίας και η Ιταλία και να αποφασίζουν μόνες τους για ζητήματα που τους αφορούν άμεσα. (Burns, 2006 · Blanning 2009, σελ. 50)

<i>Εθνικισμός (πριν το 1848)</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Δεν είναι αντικρουόμενος με τον φιλελευθερισμό 2. Σχετίζεται με τον ρομαντισμό 3. Δημιουργία κινήματων, όπως Πανσιλβανισμός και Καρμπονάριοι 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εξαφάνιση φεουδαρχισμού 2. Συνταγματική μοναρχία 3. Παραχώρηση συντάγματος 4. Η αστική τάξη απέκτησε εξουσία 5. Εθνική αυτοδιάθεση για χώρες όπως Ιταλία και Γερμανία

Το 18ο αιώνα, αλλά και τον αιώνα που η βιομηχανία αναπτυσσόταν με ραγδαίους ρυθμούς, υπήρχαν και επιστήμονες που ενδιαφέρονταν να βρουν τόπους και μέσα για να αναπτυχθεί η αγροτική οικονομία που είχε παραγκωνιστεί αρκετά εκείνη τη περίοδο. Έτσι οι εφευρέσεις γύρω από την γεωργία ήταν πολλές. Μια από αυτές ήταν η ανακάλυψη του J. G. Kohlreuter το 1763 πως διάφορα έντομα και κυρίως οι μέλισσες είναι πολύ ωφέλιμες για τη διαδικασία της γονιμοποίησης των φυτών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να υπάρξει μεγαλύτερος αριθμός προϊόντων που βοήθησε όσους είχαν κτήματα και καλλιεργούσαν να κερδίζουν συνεχώς περισσότερα χρήματα (Asimov, 2001, σελ. 226). Έτσι η γεωργία άρχισε να αναπτύσσεται και όλο και περισσότερες ανακαλύψεις γίνονταν με σκοπό την βελτίωση της. Μια από αυτές ήταν η ανακάλυψη της θεριστικής μηχανής από τον C. H. McCormick το 1834, την οποία είχε κατασκευάσει το 1831 αλλά έκανε τρία χρόνια να την κατοχυρωθεί ως ευρεσιτεχνία του. Όταν ο πατέρας του απεβίωσε έγινε ο ίδιος γαιοκτήμονας και βλέποντας ότι τα χέρια που χρειαζόνταν για το θερισμό ήταν πολλά και δεν τα είχε, καθώς και την ανάγκη για ένα μέσο που θα του

εξοικονομήσει χρήματα και χρόνο οδηγήθηκε σε αυτή τη εφεύρεση. Η θεριστική αυτή μηχανή άρχισε να διαδοθεί ευρέως αλλά άρχισε σιγά σιγά να χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ σε μεγάλο βαθμό. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι ΗΠΑ όχι μόνο να παράγουν όσα απαιτούνται να καταναλωθούν από τους πολίτες της αλλά πολύ περισσότερα τα οποία άρχισαν να διοχετεύουν στην Ευρώπη και σε πολλές άλλες χώρες. Η επιτυχία της θεριστικής μηχανής οδήγησε τον McCormick να δημιουργήσει την σπουδαιότερη εταιρία του 19^{ου} αιώνα που θα μηχανήματα χρήσιμα στην αγροτική παραγωγή. (Asimov, 2001, σελ. 322 - 323 . http://en.wikipedia.org/wiki/William_Sanderson_McCormick).

<i>θεριστικής μηχανής του McCormick το 1834</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Ανάγκη για περισσότερους εργάτες που δεν έβρισκε 2. Ανάγκη για εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος</i>	<i>1.Ανακάλυψη θεριστικής μηχανής από τον McCormick</i>	<i>1.Αυξήθηκε η παραγωγή 2.Οι ΗΠΑ ξεκίνησαν να εξάγουν λόγω της μεγάλης παραγωγής 3.Ο McCormick ιδρύει την μεγαλύτερη κατασκευαστική εταιρία αγροτικών μηχανημάτων του 19^{ου} αιώνα.</i>

Μπορεί οι παραγωγή προϊόντων να ήταν μεγάλη εκείνη την εποχή αλλά δεν υπήρχε τρόπος να συντηρηθούν με αποτέλεσμα να χαλούν πολύ γρήγορα. Αυτό δημιουργούσε πρόβλημα και στο στρατό αφού οι στρατιώτες δεν μπορούσαν να τραφούν με φαγητό που δεν είχε αλλοιωθεί και έτσι να χάνουν γρήγορα τις αντοχές τους και να αρρωσταίνουν. Έτσι ο N. Bonaparte σκέφτηκε να δώσει χρηματική αμοιβή σε όποιον έβρισκε τρόπο να λυθεί το πρόβλημα. Την αμοιβή κέρδισε το 1795 ο N. F. Appert που ήταν σεφ και ζαχαροπλάστης και είχε ήδη ξεκινήσει την έρευνα για να ανακαλύψει ένα τρόπο συντήρησης των τροφίμων από πολύ νωρίτερα. Αυτός ανακάλυψε την κονσερβοποίηση σε βάζα από γυαλί, γράφοντάς μάλιστα για το επίτευγμα του ένα βιβλίο με τίτλο “Τέχνη της συντήρησης ζωικών και φυτικών ουσιών”. Η εφεύρεση του είχε πολύ σημαντικά αποτελέσματα, αφού τα αγαθά πλέον συντηρούνταν και έμεναν τροφές και για τους χειμερινούς μήνες (Asimov, 2001, σελ. 263). Μετά από 15 χρόνια όμως ο Άγγλος P. Durand ανακάλυψε την κονσερβοποίηση σε μεταλλικά βάζα και αφού η μέθοδος συντήρησης τροφίμων είχε εξελιχθεί σε τόσο μεγάλο βαθμό βρεθήκαν δύο Βρετανοί οι B. Donkin και J. Hall οι οποίοι αγόρασαν το 1812 τις δύο αυτές ευρεσιτεχνίες φτιάχνοντας ένα εργοστάσιο κονσέρβας. (http://en.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Appert)

<i>Κονσερβοποίηση του N. F. Appert 1795</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Έλλειψη μεθόδου συντήρησης τροφίμων 2. Εξασθένιση στρατιωτών λόγω της αλλοιωμένης τροφής 3. Χρηματικό έπαθλό από τον Βοναπαρτε σε όποιον ανακάλυψη τρόπο συντήρησης τροφίμων</i>	<i>1. Ανακάλυψη της κονσερβοποίησης από τον N. F. Appert και η εξέλιξή της από τον P. Durand το 1810</i>	<i>1. Συντήρηση τροφίμων 2. Τροφή και για τον χειμώνα 3. Ανθιση της οικονομίας των τροφίμων 3. Κατασκευή εργοστασίου παραγωγής κονσέρβας από τους Donkin και Hall 4. Διαφορετική έκβαση των πολέμων λόγω μην εξασθένισης πια των στρατιωτών</i>

Όσο στην Ευρώπη του 18^{ου} και 19^{ου} αιώνα αυξανόταν ο αριθμός των πολιτών τόσο μεγάλωνε και η ανάγκη να βρεθούν μέθοδοι για να έχουν τα κράτη μεγαλύτερα έσοδα και κέρδη. Με αυτό ως άξονα η παραγωγή αυξανόταν συνεχώς με αποτέλεσμα κάθε άτομο να αποκτά μια ακόρεστη επιθυμία για όλο και περισσότερα αγαθά. Έτσι ο κλάδος της υφαντουργίας άρχισε να στρέφεται στην αναζήτηση νέων μέσων που θα βοηθούσαν στην πιο γρήγορη και εύκολη παραγωγή υφαντών. Μια από τις πρώτες προσπάθειες για νέα μέσα ήταν το 1733 από τον J. Kay, ο οποίος αναζητώντας ένα τρόπο να γίνει πλούσιος, ανακάλυψε την ιπτάμενη σαίτα (Asimov, 2001, σελ. 205). Αναγκάστηκε όμως να ανοίξει ένα εργοστάσιο μαζί με δύο ακόμη που μπορούσαν να τον στήριζαν οικονομικά, καταφέροντας εν τέλη να βελτιώσει την εφεύρεση του, η οποία χρησιμοποιήθηκε για να γίνουν οι οικοτεχνίες βιοτεχνίες και να αυξήσουν τα κέρδη τους (http://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Arkwright). Για ακόμη πιο μεγάλα κέρδη στη χώρα της Αγγλίας ζητήθηκε από τον E. Whitney να ανακαλύψει μια μηχανή που θα χρησίμευε για την γρήγορη επεξεργασία του βαμβακιού, το οποίο χρησιμοποιούνταν στην υφαντουργία. Έτσι το 1793 εφηύρε την εκκοκκιστική μηχανή, η οποία είχε τραγικές συνέπειες στις ΗΠΑ. Αυτό γιατί η Αγγλία έπαιρνε από τις ΗΠΑ το βαμβάκι που χρειαζόταν και αφού η μηχανή αυτή μπορούσε να επεξεργαστεί πολύ γρήγορα το βαμβάκι η ζήτηση ήταν πιο μεγαλύτερη. Επομένως έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος να παραχθεί περισσότερο βαμβάκι και αυτός ο τρόπος ήταν η δουλεία, η μηχανές να δουλεύουν έναντι των ανθρώπων, η ανεργία και η εξαθλίωση. Επίσης αναπτύχθηκε ραγδαία η οικονομία των βόρειων πολιτών των ΗΠΑ και όλα αυτά οδήγησαν την Αμερική σε εμφύλιο πόλεμο (Asimov, 2001, σελ. 260 - 261). Μπορούμε επομένως να διακρίνουμε πως αυτό που συντέλεσε κυρίως στην Βιομηχανική Επανάσταση ήταν όχι η βαριά βιομηχανία αλλά η υφαντουργία. (Bernal, 1983, σελ. 547 - 551)

<i>Ιπτάμενη σαΐτα από τον J. Kay το 1733</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Η αύξηση πληθυσμού και η έντονη επιθυμία για αγορές οδήγησαν στην αναζήτηση τρόπων για εξέλιξη υφαντουργίας</i>	<i>1. Ανακάλυψη της ιπτάμενης σαΐτας από τον J. Kay</i>	<i>1. Μεταβαση από οικοτεχνίες σε βιοτεχνίες 2. Κερδη στην Αγγλία</i>

<i>Εκκοκκιστική μηχανή από τον E. Whitney το 1793</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Αύξηση κέρδους της Αγγλίας</i>	<i>1. Ανακάλυψη της εκκοκκιστικής μηχανής από τον E. Whitney</i>	<i>1. Οικονομική ανάπτυξη των βόρειων πολιτών των ΗΠΑ 2. Εμφύλιο πόλεμος στην Αμερική 3. Εξαθλίωση, φτώχεια, δουλεία</i>

Οι κλωστικές μηχανές και τα αγαθά που ήταν απαραίτητα στη υφαντουργία έπρεπε με κάποιο τρόπο να μεταφέρονται. Για αυτό ο J. Watt, πρώτα το 1764 και μετά το 1781 εξέλιξε τη ατμομηχανή του Newcomen. Αυτό το επίτευγμα είχε ως αποτέλεσμα η βιομηχανία στον τομέα της υφαντουργίας να ανθίσει πολύ γρήγορα. Ο Σκωτσέζος Watt βοηθήθηκε σημαντικά από την οικογένειά του η οποία ήταν πολύ ισχυρή. Αφού απέκτησε την απαραίτητη μόνωση δημιούργησε ένα εργαστήριο στο πανεπιστήμιο που βρισκόταν στη Γλασκόβη, αλλά λόγω έλλειψης χρημάτων δεν μπορούσε να ολοκληρώσει τις εφορεύσεις του και έτσι αναγκάστηκε να δουλέψει με άλλους επιστήμονες, όπως ο Boulton ιδρύοντας μαζί μια εταιρία στην οποία παρήγαγαν ατμομηχανές που αξιοποιήθηκαν στην υφαντουργική βιομηχανία, στα ορυχεία και στις αλεστικές μηχανές (http://en.wikipedia.org/wiki/James_Watt). Ο φυσικός N. L. S. Carnot μπόρεσε να εξελίξει περισσότερο την ατμομηχανή του Watt και να την κάνει αποδοτικότερη, γράφοντας μάλιστα ένα βιβλίο με τίτλο “Σκέψεις σχετικά με τη δύναμη της φωτιάς” το 1824, για το ποιος είναι ο τρόπος με τον οποίο δουλεύει η ατμομηχανή αποδοτικότερα. Αυτό τον έκανε να θεωρηθεί πατέρας της θερμοδυναμικής και να αποτελέσει τη βάση πάνω στην οποία θα στηρίζονταν άλλοι για να κάνουν συνεχές βελτιώσεις στην ατμομηχανή. (Asimov, 2001, σελ. 227 & 246 & 307 - 308)

<i>Ατμομηχανή Watt το 1764 και Carnot</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>

1.Ανάγκη για μεταφορά κλωστικών μηχανών και προϊόντων 2.Είχε την απαραίτητη βοήθεια από την οικογένεια του ώστε να μορφωθεί	1.Εξέλιξη της ατμομηχανής του Newcomen το 1764 από τον Watt	1.Ανθιση της υφαντουργίας
--	---	---------------------------

Εξέλιξη ατμομηχανή του Watt από τον Carnot		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1. Ανάγκη για μεγαλύτερη απόδοση	1. Ο Carnot κάνει αποδοτικότερη την ατμομηχανή 2. Το 1824 γράφει βιβλίο και γίνεται πατέρας της θερμοδυναμικής	1.Τεράστιες διαστάσεις στην υφαντουργία

Με βάση την ατμομηχανή ο R. Trevithich δημιούργησε την ατμάμαξα το 1804 ώστε να γίνονται συντομότερα οι μετακινήσεις στη στεριά. Ωθήθηκε σε αυτή την κατασκευή διότι ζούσε στη Βρετανία και συγκεκριμένα σε μια περιοχή που οι περισσότεροι, όπως και η οικογένειά του ζούσαν από τα ορυχεία και ο ίδιος ήταν εργαζόμενος ως μηχανικός σε αυτά. Για τη χρήση της ατμάμαξας ήταν απαραίτητες οι σιδηροδρομικές γραμμές για να μειωθεί η τριβή, γι' αυτό και φτιάχτηκαν. Η ατμάμαξα του μετά όμως από τη βελτίωση της από τον G. Stephenson το 1825 έγινε αποδοτικότερη με αποτέλεσμα να μειώσει το χρόνο μετακίνησης και να φέρει πολλές αλλαγές στον τομέα των μεταφορών. Ο Stephenson μετά το έργο του έγινε μηχανικός στα ορυχεία γαιανθράκων, ενώ από το επίτευγμά του και μετά οι κυβερνήσεις διέθεσαν σημαντικά κεφάλαια για να κατασκευαστούν σιδηρόδρομοι που ένωναν μεγάλες αποστάσεις και οι μετακινήσεις ατόμων και οι μεταφορές προϊόντων θα γίνονταν γρήγορα και οικονομικά. (Asimov, 2001, σελ. 308 - 309 · Bernal, 1983, σελ. 553 - 554 · Davies & Hunter, 1975)

Ατμάμαξα του Trevithich το 1804		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1.Απαραίτητες οι συντομότερες μετακινήσεις στη στεριά 2. Ο ίδιος μηχανικός σε ορυχεία και η οικογένεια του ζούσε από αυτά	1.Κατασκευή ατμάμαξας βασισμένος στην ατμομηχανή	1.Φτιαχτηκαν σιδηρόδρομοι και γίνονταν συντομότερα οι μετακινήσεις

Βελτίωση ατμάμαξας από τον Stephenson το 1825		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.

2.Ανάγκη να γίνει αποδοτικότερη	2. Αποδοτικότερη ατμόμαξα	1. Φτιαχτηκαν περισσότεροι σιδηρόδρομοι 2. Ο ίδιος έγινε μηχανικός σε ορυχεία 2. Η μηχανή του βοηθούσε στην εξοικονόμηση περισσότερο χρόνου και χρήματος
---------------------------------	---------------------------	--

Η ατμομηχανή υπήρχε τρόπος να γίνει ακόμα πιο αποδοτική, και αυτός ήταν ο να διοχετευτεί η ενέργεια κατευθείαν στον κύλινδρο, κάτι που κατάλαβαν αρκετοί επιστήμονες. Αυτός όμως που το κατάφερε ήταν ο Γάλλος J. J. E. Lenoir το 1860. Δημιούργησε αυτή την ατμομηχανή την οποία χαρακτήρισε “Εσωτερικής καύσεως” και ήταν μικρότερου μεγέθους, συμφέρουσα σε χρόνο και χρήμα και χρησιμοποιούταν για διαφορετικούς λόγους. Ένας από αυτούς ήταν ως όχημα, η λεγόμενη «άμαξα χωρίς άλογα», βάζοντάς της τροχούς. Όλα αυτά ο Lenoir τα κατάφερε βοηθούμενος οικονομικά από βιομηχανίες της Γαλλίας (Asimov, 2001, σελ. 374 · https://en.wikipedia.org/wiki/%C3%89tienne_Lenoir). Επειδή η μηχανή του Lenoir δεχόταν επιδιορθώσεις με αυτό ασχολήθηκε ο μηχανικός N. A. Otto από τη Γερμανία. Είχε ιδρύσει βέβαια μια εταιρία το 1864 μαζί με τον E. Langen η οποία ήταν πολύ επιτυχημένη αφού διέθετε τους πιο συμφέροντες σε καύσιμα κινητήρες. Το 1875 όμως έφτιαξε για πρώτη φορά έναν τετράχρονο κινητήρα που ακόμη και σήμερα είναι η βάση των μηχανών εσωτερικής καύσης (Asimov, 2001, σελ. 404 · http://en.wikipedia.org/wiki/Nikolaus_Otto).

<i>Μηχανή εσωτερικής καύσης του Lenoir το 1860</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Κέρδισε επιχορήγηση από βιομηχανίες της Γαλλίας</i>	<i>1.Μηχανή εσωτερικής καύσης, που χρησιμοποιήθηκε βάζοντάς της τροχούς και ως αμαξά χωρίς άλογα</i>	<i>1.Κατασκευή μηχανών που ήταν συμφέρουσες σε χρόνο και χρήμα</i>

<i>Μηχανή εσωτερικής καύσης βελτιώνεται από τον Otto το 1875</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1.Ανάγκη για αποδοτικότερη ατμομηχανή</i>	<i>1. Ο Otto κατασκευάζει τετράχρονο κινητήρα που αποτελεί βάση των σημερινών</i>	<i>1.Η μηχανή του αποτέλεσε βάση για τις σημερινές μηχανές εσωτερικής καύσης</i>

Όπως φάνηκε η ανάγκη για την εφεύρεση ενός μεταφορικού μέσου ήταν μεγάλη και απασχολούσε πολλούς επιστήμονες αλλά και αρκετούς πολίτες. Είχαν πραγματοποιηθεί κάποιες απόπειρες κατά τον 19^ο αιώνα αλλά τα αποτελέσματα δεν

ήταν τα αναμενόμενα αφού όσα οχήματα είχαν κατασκευαστεί ήταν μεγάλα σε μέγεθος, δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν με ευκολία, απαιτούσαν πολύ προσωπικό κόπο και ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρα. Ο Γερμανός μηχανικός C. F. Benz κατάφερε όμως να φτιάξει ένα μεταφορικό μέσο κατάλληλο για χρήση, το αυτοκίνητο. Δεν οδηγήθηκε όμως σε αυτή του την ανακάλυψη τόσο απλά. Εργαζόταν ως κατασκευαστής κινητήρων σε βιομηχανίες έχοντας σπουδαίες θέσεις. Το ενδιαφέρον του όμως είχαν τραβήξει τα ποδήλατα και γι' αυτό συνεργάστηκε με δύο ειδικούς στα ποδήλατα το 1883 δημιουργώντας μαζί μια εταιρία στην οποία έφτιαχναν μηχανήματα προορισμένα για βιομηχανίες. Μέσα από αυτή την εταιρία απέκτησε το απαραίτητο χρηματικό ποσό για να ασχοληθεί με τις ιδέες του και να κατασκευάσει τελικά το 1885 το πρώτο αυτοκίνητο που αποτελούνταν με κινητήρα εσωτερικής καύσης και εξαρτήματα ποδηλάτων. 7 χρόνια μετά η εταιρία του ξεκίνησε να διοχετεύει στην αγορά αυτοκίνητα κάνοντας την αρχή στην αυτοκινητοβιομηχανία. Από τότε η εικόνα των αυτοκινήτων άλλαξε και συνεχίζει να αλλάζει αλλά ήταν ένας πολύ σημαντικός σταθμός για την συνεχώς εξελισσόμενη βιομηχανία και κοινωνία (Asimov, 2001, σελ. 429 - 430 · http://en.wikipedia.org/wiki/Karl_Benz).

<i>Ανακάλυψη αυτοκινήτου το 1885 από τον Benz</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη για ένα μεταφορικό μέσο 2. Διέθετε μεγάλη αγάπη για τα ποδήλατα 2. Εργαζόταν χρόνια ως μηχανικός σε βιομηχανίες</i>	<i>1. Κατασκευή αυτοκινήτου το 1885 2. Το πρώτο αυτοκίνητο που βγήκε στην αγορά ήταν το 1892</i>	<i>1. Αρχή για την αυτοκινητοβιομηχανία 2. Μεταφορικό μέσο που παρά τις πολλές αλλαγές χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα.</i>

Ένα ακόμη επίτευγμα στις μεταφορές έγινε από τον J. Fitch το 1787 που κατασκεύασε το πρώτο ατμόπλοιο. Σε αυτή του την ανακάλυψη οδηγήθηκε από την ανάγκη της κοινωνίας να βρεθεί ένα μέσο με το οποίο το πλεόνασμα προϊόντων που παράγονταν στην Αγγλία θα διεξαγόταν στην Αμερική και στις άλλες χώρες της Ευρώπης αλλά και για να εισάγει η Αγγλία όσα αγαθά της ήταν απαραίτητα, όπως το βαμβάκι. Η τεράστια παραγωγή της Βρετανίας έπρεπε όμως με κάποιο τρόπο να διοχετευτεί και στην υπόλοιπη Ευρώπη και στην Αμερική. Το ατμόπλοιο του όμως δεν χρησιμοποιήθηκε ευρέως γιατί τελικά το κόστος του ήταν μεγάλο και οι επενδυτές μην κερδίζοντας τίποτα σταμάτησαν να του δίνουν επιχορηγήσεις

(Asimov, 2001, σελ. 255). Μετά από 20 χρόνια ο R. Fulton, που ασχολούνταν με μηχανές και καταγόταν από την Αμερική η οποία τον στήριξε οικονομικά, κατάφερε να βελτιώσει τη μηχανή και να δημιουργήσει ένα ατμόπλοιο που είχε άμεση ανταπόκριση και χρησιμοποιήθηκε ευρέως στο εμπόριο (Asimov, 2001, σελ. 283 · http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Fulton).

<i>Ατμόπλοίο του Fitch το 1787</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη για εξαγωγές από την Αγγλία σε Ευρώπη και Αμερική 2. Ανάγκη για εισαγωγές πρώτων υλών στην Αγγλία</i>	<i>1. Ο Fitch κατασκευάζει το πρώτο ατμόπλοιο αλλά αποτυγχάνει να το κάνει αποδοτικό.</i>	<i>1. Αφορμή στον Fulton</i>

<i>Βελτίωση ατμόπλοιου από τον Fulton το 1807</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη για αποδοτικότερο ατμόπλοιο 3. Οικονομική βοήθεια στον Fulton από την Αμερική</i>	<i>1. Ο Fulton κατασκευάζει αποδοτικό ατμόπλοιο</i>	<i>1. Χρήση ατμόπλοιου σε εμπόριο 2. Ξεκίνησαν οι εισαγωγές και οι εξαγωγές</i>

Είδαμε πως στο τομέα των μεταφορών υπήρξε μεγάλη πρόοδος. Το ίδιο συνέβη και στην χημεία. Νέα ζητήματα που προέρχονταν από την βιομηχανία αφορούσαν την χημεία και αντίστροφα οι χημικοί ήταν απαραίτητο να ερευνούν νέες ουσίες που χρησιμοποιούνταν στη βιομηχανία. Ένα θέμα που απασχόλησε ιδιαίτερα τους χημικούς ήταν να βρεθεί τρόπος να δοθεί χρώμα στο ύφασμα. Σε αυτόν τον προβληματισμό λύση ήρθε να δώσει ο W. H. Perkin το 1856 όταν καθώς εργαζόταν μαζί με τον σπουδαίο χημικό Hofmann για να βρουν ένα τρόπο καταπολέμησης της ελονοσίας ανακάλυψε την φουξίνη, μια ουσία με μωβ χρώμα που είχε την ικανότητα να δίνει χρώμα στα ρούχα με την ιδιότητα αυτά να μην ξεβάφουν. Υπήρχε βέβαια και από πριν ένας τρόπος να χρωματίζονται τα υφάσματα αλλά ήταν πολύ δαπανηρός γιατί προερχόταν από φυτά και ζώα. Ο Perkin βλέποντας τις ιδιότητες της φουξίνης χρησιμοποίησε όλα τα χρήματα του αλλά και της οικογένειάς του για να δημιουργήσει ένα εργοστάσιο στο οποίο θα την παράγει. Έτσι η ανακάλυψη έγινε ευρέως γνωστή και μιας και ήταν ιδιαίτερα οικονομική βοήθησε πολύ στην εξέλιξη της υφαντουργίας. Η ουσία αυτή όμως στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε και για άλλο σκοπό από την γερμανική βιομηχανία και αυτός ήταν να δημιουργήσουν με αυτή

νιτρικό οξύ και εκρηκτικά. Έτσι η Γερμανία άλλαξε την έκβαση του Α' και Β' Παγκοσμίου πολέμου και έγινε με αυτό τον τρόπο η πιο ισχυρή χώρα στη χημική βιομηχανία. (Bernal, 1983, σελ. 584 & 662 · Asimov, 2001, σελ. 364)

<i>Ανακάλυψη φουξίνης από τον Perkin το 1856</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη για χρωματισμό υφασμάτων 2. Τυχαία ανακάλυψη στο εργοστάσιο πάνω στην αναζήτηση φαρμάκου για την ελονοσία,</i>	<i>1. Ανακάλυψη φουξίνης που έχει την ιδιότητα να βάφει και να μην ξεβάφει.</i>	<i>1. Χρωματισμός ρούχων 2. Παραγωγή νιτρικού οξέος και εκρηκτικών από τη γερμανική βιομηχανία με αποτέλεσμα η Γερμανία να γίνει η πιο ισχυρή χώρα στη χημική βιομηχανία</i>

Ο Βρετανός Bessemer ανακαλύπτοντας το 1856 τον τρόπο να δημιουργήσει χάλυβα από τον σίδηρο αποτέλεσε ένα βασικό παράδειγμα στη εξέλιξη της μεταλλουργίας εκείνη την εποχή. Η μετατροπή αυτή ήταν ιδιαίτερα σημαντική γιατί επί χρόνια πολλοί ασχολούνταν με την εύρεση ενός τρόπου μετά τη χύτευση ο σίδηρος να γίνει ισχυρότερος αλλά χωρίς να έχει μεγάλο κόστος, μιας και αποτελούσε ένα σημαντικό υλικό στη βιομηχανία και στις κατασκευές (Asimov, 2001, σελ. 365). Τελικά ο χάλυβας έπαιξε σημαντικό ρόλο και αποτέλεσε αίτιο των πολέμων του αιώνα που ακολουθούσε. (Bernal, 1983, σελ. 622 & 591 - 592)

<i>Μετατροπή σίδηρου σε χάλυβα το 1856 από τον Bessemer</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη να γίνει ο σίδηρος πιο ισχυρός μετά τη χύτευσή του με μικρό κόστος γιατί ήταν σημαντικό υλικό στις κατασκευές και τη βιομηχανία</i>	<i>1. Ανακάλυψη μεθόδου από τον Bessemer</i>	<i>1. Αιτιο πολέμων που ακολούθησαν τον επόμενο αιώνα</i>

Το ενδιαφέρον για τον ηλεκτρισμό ήταν μεγάλο για πολλά χρόνια. Ήδη από τις πρώτες δεκαετίες του 19^{ου} αιώνα χρησιμοποιούταν με σκοπό τη διασκέδαση. Σε πολλές επαύλεις εφαρμοζόταν το ηλεκτρικό σοκ ώστε το θέαμα του τινάγματος να ευχαριστεί τους προσκεκλημένους. Επιπρόσθετα, ο Newton δεν είχε ασχοληθεί με τον ηλεκτρισμό και θεωρούνταν ότι οι φυσικές επιστήμες μπορούν εξηγήσουν οτιδήποτε άγνωστο. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ο ηλεκτρισμός να τραβήξει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών για την αναζήτηση της ερμηνείας του. Ένας από αυτούς ήταν ο B. Franklin ο οποίος είχε μεγάλο πάθος για την επιστήμη που έφτασε σε σημείο να πουλήσει τα πάντα και τα χρήματα να τα επενδύσει στους πειραματισμούς του (Srodes & James, 2002, σελ. 92 - 94). Έπειτα ο ηλεκτρομαγνητισμός θεωρήθηκε ως η ένωση φαινομένων ηλεκτρισμού και

μαγνητισμού λόγω των ανακαλύψεων των H. C. Andersen και Andre-Marie Ampere το 1819-1820 και ένα χρόνο αργότερα ο M. Faraday ανακάλυψε τον ηλεκτρικό κινητήρα (Asimov, 2001, σελ. 299 - 301), ενώ το 1823 ο W. Sturgeon τον ηλεκτρομαγνήτη, που στη συνέχεια ο J. Henry, το 1829 το βελτίωσε κάνοντάς τον αποδοτικότερο (Asimov, 2001, σελ. 306 - 307). Ο ορισμός του ηλεκτρικού κυκλώματος ήρθε το 1827 από τον G. S. Ohm ο οποίος με χρήση των μαθηματικών όρισε ότι «η ροή του ρεύματος διαμέσου ενός αγωγού είναι ανάλογη προς τη διαφορά δυναμικού και αντιστρόφως ανάλογη προς την αντίσταση του αγωγού» (Kirby & S. Richard, 1990, σελ. 331 - 333 · Asimov, 2001, σελ. 311 - 312). Όλα όσο είχαν προηγηθεί οδήγησαν το 1831 τον Faraday να δημιουργήσει ηλεκτρογεννήτριες, μέσα από τις οποίες ξεκίνησε να παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα με μικρό κόστος σε ευρεία κλίμακα απλά χρησιμοποιώντας μια ατμομηχανή ως γεννήτρια (Asimov, 2001, σελ. 317 - 318). Μια άλλη γεννήτρια εφεύρε και ο Henry τον ίδιο χρόνο, η οποία όμως ήταν καλύτερη από πολλές απόψεις από την ατμομηχανή. Οι ανακαλύψεις αυτές από το 1831 και μετά που ο ηλεκτρισμός διαδόθηκε οδήγησαν την κοινωνία σε ένα άλλο δρόμο, όπου ακόμη και μέρος της οικονομίας και των κερδών μιας χώρας θα στηρίζονταν στον ηλεκτρισμό. (Bernal, 1983, σελ. 630 & 643 · Asimov, 2001, σελ. 318)

<i>Ανάπτυξη του ηλεκτρισμού 1819-1831</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>11. Ήδη αποτελούσε μέσω διασκέδασης 2. Ο Newton δεν είχε ασχοληθεί με αυτό τον τομέα 3. Ίσχυε η αντίληψη ότι επιστήμη εξηγεί τα πάντα</i>	<i>1. Ηλεκτρομαγνητισμός είναι η ένωση φαινομένων ηλεκτρισμού και μαγνητισμού από H. C. Andersen και Andre-Marie Ampere το 1819-1820 2. 1821 ο Faraday ανακάλυψε τον ηλεκτρικό κινητήρα 3. Το 1823 ο W. Sturgeon εφεύρε τον ηλεκτρομαγνήτη 4. ο J. Henry, το 1829 το βελτίωσε κάνοντάς τον αποδοτικότερο 5. Ορισμός του ηλεκτρικού κυκλώματος το 1827 από τον Ohm 6. Κατασκευή ηλεκτρογεννήτριας με χρήση ατμομηχανής από τον Faraday το 1831 και μια καλύτερη από τον Henry αργότερα το 1831</i>	<i>1. Ανάπτυξη του κλάδου του ηλεκτρισμού 2. Ο ηλεκτρισμός αποτέλεσε μέρος των κερδών και της οικονομίας</i>

Οι ηλεκτρογεννήτριές είχαν εφευρεθεί και τώρα η αναζήτηση στράφηκε στην ανακάλυψη πηγών ηλεκτρικού φωτός. Αυτή η ανάγκη προήλθε και από το ενδιαφέρον που παρουσίασε το φυσικό φαινόμενο στο οποίο το ηλεκτρικό ρεύμα που περνούσε την ατμόσφαιρα δημιουργούσε έναν φωτεινό σπινθήρα. Αυτός που εφεύρε

πρώτος ένα λαμπτήρα ήταν ο Edison, το 1879, ο οποίος στηρίχτηκε στις προηγούμενες ανακαλύψεις γύρω από τον ηλεκτρισμό και από τους λαμπτήρες βολταϊκού τόξου που κατασκευάστηκαν το 1800 από τον H. Davy. Η ανακάλυψή του έγινε γνωστή όταν την χρησιμοποίησε την Πρωτοχρονιά στο Σαν Φρανσίσκο για να φωτίσει τον κεντρικό δρόμο και από τότε διαδόθηκε πολύ γρήγορα σε όλο τον κόσμο, φέρνοντας κέρδη στην οικονομία που στηριζόταν πια σε μεγάλο βαθμό στην ενέργεια και τον ηλεκτρισμό (Asimov, 2001, σελ. 410 - 411).

<i>Ηλεκτρικός λαμπτήρας του Edison το 1879</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ενδιαφέρον για τους φωτεινούς σπινθήρες που δημιουργούνται όταν διερχόταν ηλεκτρισμός από την ατμόσφαιρα 2. Βάση αποτέλεσαν οι ανακαλύψεις για τον ηλεκτρισμό και τους λαμπτήρες βολταϊκού τόξου του Davy</i>	<i>1. Πρωτοί ηλεκτρικοί λαμπτήρες</i>	<i>1. Κέρδη στην οικονομία που βασιζόταν πλέον στον ηλεκτρισμό</i>

Ένα σπουδαίο επίτευγμα που έγινε στον κλάδο του ηλεκτρισμού είναι αυτή του N. Tesla, ενός Κροάτη με ειδικότητα ηλεκτρολόγου μηχανικού που το 1883 ανακάλυψε ότι ήταν ευκολότερο να παραχθεί από τις γεννήτριες εναλλασσόμενο ρεύμα σε σχέση με το συνεχές. Δεν είχε την υποστήριξη που έπρεπε για αυτό και άφησε την δουλειά του βρήκε επιχορηγήσεις και τελικά μπόρεσε να δουλέψει τις ιδέες του και να φτιάξει ένα αποδοτικό ηλεκτροκινητήρα με εναλλασσόμενο ρεύμα. Αν πολλοί όπως και ο ίδιος δεν πίστευαν στην αξία του εναλλασσόμενου ρεύματος, αποδείχτηκε πως ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο και είναι μάλιστα αυτό που χρησιμοποιούμε μέχρι και σήμερα (Asimov, 2001, σελ. 421 · Seifer, 1998, σελ. 112 · Carson, 2013, σελ. 143).

<i>Εναλλασσόμενο ρεύμα το 1883 από τον Tesla</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Θεώρησε πως το εναλλασσόμενο θα παραχθεί ευκολότερα από το συνεχές 2. Παιρατήθηκε και βρήκε χρηματοδότηση για το έργο του</i>	<i>1. Εφτιαξε ηλεκτροκινητήρα που λειτουργούσε με εναλλασσόμενο ρεύμα</i>	<i>1. Χρησιμοποιείται έως και σήμερα</i>

Αυτό που έλλειπε από την κοινωνία του 19^{ου} αιώνα ήταν ένα μέσο με το οποίο οι πολίτες θα επικοινωνούσαν άμεσα και οι κυβερνήσεις θα κέρδιζαν περισσότερα χρήματα μέσω των διαφημίσεων προϊόντων και των ειδήσεων (Bernal,

1983, σελ. 575 -577). Αυτή την ανάγκη για άμεση επικοινωνία τη βίωσε σε έντονο βαθμό ο σπουδαίος επιστήμονας S. Morse που έχασε την γυναίκα του και δεν προλάβει να την δει ζωντανή διότι η επικοινωνία τους με τη χρήση γραμμάτων δεν ήταν ιδιαίτερα γρήγορη. Έτσι ωθήθηκε να ανακαλύψει ένα μέσο με το οποίο η επικοινωνία θα γινόταν άμεσα. Αυτό το μέσο που τελικά εφεύρε το 1838 ήταν ένας τηλεγράφος, ο οποίος μετέφερε σήματα χρησιμοποιώντας τον ηλεκτρισμό (Asimov, 2001, σελ. 329 – 330. Τον βελτίωσε με τα χρόνια και τελικά τον κατοχύρωσε σαν ευρεσιτεχνία δύο χρόνια αργότερα, παίρνοντας μάλιστα επιδοτήσεις το 1843 από το Κογκρέσο της Αμερικής για να εγκαταστήσει την εφεύρεση του σε δύο πόλεις, την Βαλτιμόρη και την Ουάσιγκτον, ενώ όσο τα χρόνια περνούσαν χρησιμοποιούταν όλο και περισσότερο (Asimov, 2001, σελ. 339 - 340 · http://en.wikipedia.org/wiki/Samuel_Morse). Το 1876 όμως έγινε μια νέα ανακάλυψη στον κλάδο των αλληλοεπικοινωνιών που έφερε τεράστιες αλλαγές στην κοινωνία. Αυτό ήταν το τηλέφωνο που εφευρέθηκε από τον Ιταλό A. Meucci, σύμφωνα με την απόφαση του Κογκρέσο. Η ευρεσιτεχνία είχε κατοχυρωθεί όμως από τον φημισμένο επιστήμονα A. G. Bell που πειραματιζόταν πάνω στον τηλεγράφο για να τον βελτιώσει και να του δώσει την ιδιότητα να μεταφέρει και την φωνή των ανθρώπων. Αυτό συνέβη γιατί ο Meucci δεν είχε την οικονομική δυνατότητα να κατοχυρώσει την ανακάλυψή του με αποτέλεσμα να απευθυνθεί στον Bell και την εταιρία του και να τους την καταθέσει (Asimov, 2001, σελ. 404 · <http://www.imerisia.gr>). Η εξέλιξη στις αλληλοεπικοινωνίες δεν θα σταμάταγε όμως εκεί. Το 1877 ο φυσικός H. R. Hertz από την Γερμανία που είχε καθηγητή τον Helmholtz στηρίχτηκε στις εξισώσεις του K. Maxwell που έκανε το 1765, και εφεύρε το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο και τα ραδιοκύματα ένα χρόνο αργότερα. Αυτή ήταν η αρχή για να αρχίσουν οι επιστήμονες να αναζητούν ένα μέσο, δηλαδή έναν ανιχνευτή, για να χρησιμοποιηθούν αυτά τα κύματα στις αλληλοεπικοινωνίες χωρίς να χρειάζονται καλώδια που θα ενώνουν μεγάλου μήκους αποστάσεις. Τη λύση βρήκε ο φυσικός E.E. Branly από την Γαλλία το 1890 κατασκευάζοντας έναν κατάλληλο ανιχνευτή που δεχόταν όμως κάποιες βελτιώσεις τις οποίες έκανε τελικά το 1894 ο Άγγλος φυσικός O. J. Lodge. Και οι δύο όμως ανιχνευτές δεν ήταν κατάλληλοι για πολύ μεγάλες αποστάσεις για αυτό ο φυσικός A. S. Popov από τη Ρωσία και ο ηλεκτρολόγος μηχανικός G. Marconi από την Ιταλία το 1895 έβαλαν ένα επιπλέον καλώδιο, τη λεγόμενη κεραία, κατακόρυφα στον ανιχνευτή και στον πομπό για να επιτύχουν την επιθυμητή εμβέλεια. Ο Marconi έφτασε σε αυτό του το επίτευγμα και με τη βοήθεια των γονιών του που του παρείχαν

την οικονομική δυνατότητα να ασχοληθεί με τις ιδέες του. Έτσι με μια σειρά με πολύ σημαντικές ανακαλύψεις στο χώρο της αλληλοεπικοινωνίας, που έγιναν μέσα στον 19^ο αιώνα αλλά και αργότερα, όπως η ασύρματη επικοινωνία και το ραδιόφωνο αντίστοιχα, η κοινωνία αλλά και η οικονομία επηρεάστηκαν και άλλαξαν σε μεγάλο βαθμό (Asimov, 2001, σελ. 433 - 435 & 453 - 454).

<i>Ανάπτυξη αλληλοεπικοινωνίας (τηλέγραφος, τηλέφωνο, κεραίες) (1838-1895)</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη για άμεση επικοινωνία 2. Ο Morse χάνει την γυναίκα του με τη χρήση γραμμάτων και έχει κίνητρο να εφεύρει ένα μέσο για άμεση επικοινωνία</i>	<i>1. Ο Morse φτιάχνει τον τηλέγραφο το 1838 2. Meucci το 1876 ανακαλύπτει το τηλέφωνο αλλά ο Bell κατοχυρώνει την ευρεσιτεχνία λόγω έλλειψης χρημάτων του Meucci 3. Ο Hertz ανακαλύπτει το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο και τα ραδιοκύματα το 1877-8 4. Ο Branly το 1890 ανακαλύπτει τον Ανιχνευτή και ο Lodge τον βελτιώνει το 1894 5. Ρορον και Marconi εφευρίσκουν την κεραία για μεγάλη εμβέλεια το 1895</i>	<i>1. Άμεση αλληλοεπικοινωνία 2. Τεράστιες αλλαγές στην κοινωνία και την οικονομία</i>

Την χρονική περίοδο που αναλύουμε αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό και η βιολογία. Η γενική ιατρική, η φυσιολογία αλλά και η ανατομία του σώματος δεν θα μπορούσαν να ήταν κλάδοι που δεν θα τραβούσαν το ενδιαφέρον των επιστημόνων. Επίσης από τις ανακαλύψεις νέων κόσμων έβγαιναν στην επιφάνεια νέα φυσικά προϊόντα που μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην βιολογία, ενώ και η βιομηχανία που βασιζόταν στη διατροφή και τα ποτά απαιτούσε την ανάπτυξη της βιολογίας. (Bernal, 1983, σελ. 666). Ένας από τους μεγαλύτερους επιστήμονες στον κλάδο της βιολογίας ήταν ο L. Paster, ο οποίος κατάφερε να φτάσει ψηλά με την βοήθεια πολλών άλλων επιστημών. Με τις ικανότητές του κατάφερε να εντυπωσιάσει τον αυτοκράτορα Ναπολέον Γ΄ της Γαλλίας το 1852, ο οποίος του έδωσε χρήματα ώστε να βρει λύση στο πρόβλημα που είχε η βιομηχανία του κρασιού. Επίσης ο Paster έσωσε την Γαλλική βιομηχανία σώζοντας τον μεταξοσκώληκα που ήταν ιδιαίτερα σημαντικός στην υφαντουργία. Ακόμη ανακάλυψε την παστερίωση το 1864 βοηθώντας με αυτό τον τρόπο τη βιομηχανία που στηριζόταν στο κρασί και το γάλα. Επιπρόσθετα, το 1879 εφήυρε τον εμβολιασμό κατά των ασθενειών που ήταν θανατηφόρες, όπως για παράδειγμα η λύσσα και στη συνέχεια δημιούργησε με την βοήθεια της ακαδημίας επιστημών στην Γαλλία και άλλων οργανισμών ένα κέντρο και ένα εργαστήριο στο οποίο εμβολιάζονταν άνθρωποι και γίνονταν έρευνες και του δόθηκε το όνομα «Ινστιτούτο Παστέρ». Το ινστιτούτο αυτό από το 1888 μέχρι και

σήμερα ερευνά τρόπους καταπολέμησης ασθενειών που μολύνουν τον οργανισμό. (Bernal, 1983, σελ. 680- 681 · Λάβδας & Μάτσα, 2006 · <http://e-biografies.blogspot.gr>). Πέρα από τον Paster ένας ακόμη μεγάλος επιστήμονας ήταν ο F. Serturmer από την Γερμανία ο οποίος αντιλήφθηκε την ανάγκη για εύρεση ουσιών που θα λειτουργούσαν ως παυσίπονα και για να επιτύχει αυτό το σκοπό το 1805 πήρε από ένα είδος παπαρούνας μια ουσία, τη λεγόμενη σήμερα μορφίνη, η οποία αποτέλεσε μια από τα σημαντικότερες ουσίες που βοήθησαν στον κλάδο της ιατρικής. (Asimov, 2001, σελ. 281). Τέλος η βιολογία έχει έναν ακόμη εκπρόσωπο

<i>Ανάπτυξη βιολογίας (Paster, Serturmer, Lister) (1852- 1865)</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<ul style="list-style-type: none"> 1. Ανάγκη για εξέλιξη ιατρικής φυσιολογίας, ανατομίας 2. Εύρεση νέων προϊόντων από νέους κόσμους 3. Η βιομηχανία ήταν βασισμένη στη διατροφή και τα ποτά (Paster) 4. Ανάγκη για παυσίπονη ουσία (Serturmer) 5. Ευρυματα Paster και μετεγχειρητικών θανάτων (Lister) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ο Paster σώζει τη Γαλλική βιομηχανία σώζοντας τον μεταξοσκώληκα 2. Ανακαλύπτει την παστερίωση το 1864 3. Εφευρίσκει τον εμβολιασμό το 1879 4. Ο Serturmer ανακαλύπτει τη μορφίνη το 1805 5. Ο Lister καθιερώνει την καθαριότητα χεριών και εργαλείων στο χειρουργείο από το 1865 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Εξέλιξη της ιατρικής

που συντέλεσε μαζί με τον Serturmer στην ανάπτυξη της χειρουργικής ιατρικής. Αυτός ήταν J. Lister ένας χειρουργός από την Αγγλία που αναλύοντας τα ευρήματα του από τους θανάτους που έγιναν μετά από χειρουργείο και τα ευρήματα του Paster για τα μικρόβια και την πρόκληση ασθενειών εδραίωσε το πλύσιμο των χεριών και των εργαλείων στα χειρουργεία με ένα διάλυμα κατά των μικροβίων από το 1865. Έτσι μειώθηκε ο αριθμός θανάτων των στρατιωτών στο πόλεμο και άρχισε να αλλάζει η εξέλιξη των πολέμων. (Asimov, 2001, σελ. 385)

<i>Paster 1852- 1879</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<ul style="list-style-type: none"> 1. Η βιομηχανία ήταν βασισμένη στη διατροφή και τα ποτά 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Ο Paster σώζει τη Γαλλική βιομηχανία σώζοντας τον μεταξοσκώληκα 2. Ανακαλύπτει την παστερίωση το 1864 3. Εφευρίσκει τον εμβολιασμό το 1879 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Σωζεται η Γαλλική βιομηχανία 2. Ανάπτυξη βιομηχανίας και οικονομίας 3. Μείωση των θανάτων

<i>Καθιέρωση καθαριότητας στα χειρουργεία από τον Lister το 1865</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Χρήση ερρημάτων του Paster και των ερευνών του στους μετεγχειρητικούς θανάτους</i>	<i>1. Ο Lister καθιερώνει την καθαριότητα χεριών και εργαλείων με ένα διάλυμα κατά των μικροβίων στο χειρουργείο από το 1865</i>	<i>1. Διαφορετική έκβαση των πολέμων 2. Εξάλιξη ιατρικής</i>

<i>Ανακάλυψη μορφίνης από τον Serturmer το 1805</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.</i>
<i>1. Ανάγκη για παυσίπονη ουσία</i>	<i>1. Ο Serturmer ανακαλύπτει τη μορφίνη το 1805</i>	<i>1. Από τις σημαντικότερες ουσίες που βοήθησε την εξέλιξη στον κλάδο της Ιατρικής 2. Μείωση των θανάτων 4. Διαφορετική έκβαση των πολέμων</i>

Στη βιολογία αναπτύχθηκε μια τεράστιας σημασίας θεωρία που άλλαξε την εικόνα για την εξέλιξη των ειδών και έφερε πολλές αναταράξεις. Αυτή ήταν η θεωρία εξέλιξης του C. R. Darwin που δημοσιεύτηκε το 1858 με τίτλο "Η προέλευση των ειδών" (Bernal, 1983, σελ. 675). Για την διατύπωση αυτής της θεωρίας χρησιμοποίησε τα ευρήματα του από το ταξίδι που έκανε κατά μήκος των ακτών του κόσμου και διήρκησε πέντε χρόνια, παίρνοντας την ώθηση από τον Henslow. Συνεργάστηκε με τον A. Russel Wallace έναν βιολόγο από την Αγγλία που και αυτός είχε συλλέξει τα ίδια δεδομένα μετά τα πολυετή ταξίδια του στον κόσμο και μαζί μπόρεσαν να βρουν τις απαραίτητες αποδείξεις οι οποίες θα έκαναν τη θεωρία αποδεκτή για να μην προκύψουν συγκρούσεις, οι οποίες τελικά δεν αποφεύχθηκαν λόγω της ιδεολογίας των ανθρώπων εκείνης της εποχής που πίστευαν στον Θεό. Έτσι οι συγκρούσεις με την θρησκεία ήταν μεγάλες και κράτησαν για πολλά χρόνια, έως τα μέσα του 20^{ου} αιώνα τελειώνοντας με τη νίκη της επιστήμης και της θεωρίας περί εξέλιξης των ειδών καταφέροντας να αλλάξει η ιδεολογία όλων των ανθρώπων (Asimov, 2001, σελ. 366 – 367 · http://en.wikipedia.org/wiki/Alfred_Russel_Wallace)

· http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Darwin). Το μόνο λάθος της θεωρίας του Darwin βρέθηκε από τον μοναχό Mendel το 1865 ο οποίος κάνοντας έρευνες και πειράματα πάνω στα μπιζέλια ανακάλυψε ότι οι ακραίες μορφές εμφανίζονται και στις επόμενες γενιές. Μετά από αυτή τη διόρθωση διατυπώνοντας τους νόμους κληρονομικότητας ο Mendel θεωρήθηκε πατέρας της γενετικής (Asimov, 2001, σελ. 383). Στη συνέχεια, το 1871, ο Darwin έγραψε ένα σύγγραμμα με τίτλο “Η καταγωγή του ανθρώπου” στο οποίο ανέλυσε η θεωρία σύμφωνα με την οποία εξελίσσεται ο άνθρωπος, χωρίς όμως να έχει τις απαραίτητες αποδείξεις δημιουργώντας μεγαλύτερη σύγχυση και συγκρούσεις. (Asimov, 2001, σελ. 396 - 397)

Θεωρία εξέλιξης του Darwin 1858		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1. Συλλογή δεδομένων από έρευνες σε ταξίδια και συνεργασία με τον Russel Wallace	1. Διατύπωσε τη θεωρία περί εξέλιξης των ειδών το 1858	1. Μεγάλες διαμάχες με τη θρησκεία

Θεωρία κληρονομικότητας του Mendel το 1865		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1. Έκανε πειράματα σε μπιζέλια	1. Διόρθωσε το λάθος του Darwin και διατύπωσε τη θεωρία της κληρονομικότητας	1. Άλλαξε η φιλοσοφία ολόκληρου του κόσμου

Τον ίδιο αιώνα αναπτύχθηκε και ο κλάδος της θερμοδυναμικής. Αυτό γιατί τρεις μεγάλοι εφευρέτες το 1847 χωρίς να έχει επηρεαστεί ο ένας από τον άλλον αλλά ωθούμενοι εκεί από τις ατμομηχανές και τον ατμό της εποχής διατύπωσαν την αρχή διατήρησης της ενέργειας. Οι τρεις αυτοί ήταν ο Joule, ο Mayer και ο Helmholtz. Από τότε αυτός ο κλάδος τράβηξε το ενδιαφέρον πολλών επιστημόνων που προσπαθούσαν να δουν ο καθένας με τη δική του ματιά αυτό τον τομέα της φυσικής. (Bernal, 1983, σελ. 619 · Asimov, 2001, σελ. 346)

Ανάπτυξη της θερμοδυναμικής, Joule, Mayer, Helmholtz το 1847		
Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός.	Γεγονός	Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος.
1. Ενδιαφέρον για τον ατμό και την ατμομηχανή	1. Διατύπωση της αρχής διατήρησης της ενέργειας και από τους 3 επιστήμονες το 1847	1. Προσέλκυσε το ενδιαφέρον πολλών επιστημόνων, ακόμη και άλλων κλάδων για να το δουν από τη δική τους πλευρά

Η Βιομηχανική επανάσταση είχε ως άμεση συνέπεια να παραχθούν παραγωγικές δυνάμεις οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα πολέμους, όπως ο Α΄ και ο Β΄ παγκόσμιος πόλεμος. Η μηχανοποίηση του πολέμου ήταν δηλαδή αποτέλεσμα της εξέλιξης της επιστήμης του 19^{ου} αιώνα, αφού οι εφευρέσεις γύρω από τα όπλα που χρησιμοποιούνταν στον πόλεμο ήταν όλο και περισσότερες. Τα όπλα, τα υποβρύχια και τα εκρηκτικά συνεχώς αυξάνονταν και βελτιώνονταν (Bernal, 1983, σελ. 589 - 590). Ένας από τους επιστήμονες που ασχολήθηκε με τα όπλα ήταν ο S. Colt ο οποίος κατάφερε το 1835 να φτιάξει το πρώτο περιστροφικό που μπορούσε να ρίξει έξι φορές, σε αντίθεση με τα απλά όπλα που είχαν μονή ρίψη και ο κάτοχος του όπλου έπρεπε να το γεμίζει κάθε φορά μένοντας ανυπεράσπιστος. Το όπλο αυτό χρησιμοποιήθηκε αμέσως στην Αμερική, όπου και έδωσαν δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στον Colt Για να φτάσει σε αυτό του το επίτευγμα βοηθήθηκε οικονομικά σε μεγάλο βαθμό από έναν φίλο του και τον πατέρα του (Asimov, 2001, σελ. 325 · http://en.wikipedia.org/wiki/Samuel_Colt). Πέρα από τα όπλα μεγάλη εξέλιξη σημειώθηκε και στα εκρηκτικά. Ο C. F. Schonbein, ένας χημικός από τη Γερμανία το 1845 εφηύρε ένα μείγμα νιτρικού και θεικού οξέος που το ονόμασε νιτροκυτταρίνη. Δυο χρόνια αργότερα όμως ο χημικός A. Sobrero από την Ιταλία ανέμιξε αυτή την ουσία με την γλυκερίνη και δημιούργησε τη νιτρογλυκερίνη, ένα εκρηκτικό που εκρήγνυται με μεγάλη ευκολία, με αποτέλεσμα να μην την παρουσιάσει σε κανέναν για περίπου ένα χρόνο. εφαρμόστηκε όμως τελικά ως όπλο σε πολλούς πολέμους και καταδράσεις, δημιουργώντας μερικές φορές ατυχήματα. (Asimov, 2001, σελ. 347). Την λύση βρήκε το 1866 ο A. Nobel, μαθητής του Sobrero που ασχολούταν με εκρηκτικά στο εργοστάσιο όπλων του πατέρα του και διαπίστωσε ότι η νιτρογλυκερίνη απορροφάτε από ένα υλικό με το οποίο συσκευάζουν βαρέλια και από εκείνη τη στιγμή δεν εκρήγνυται εύκολα αλλά μόνο με επίκρουση και συνεχίζει να έχει μεγάλη ισχύ. Σε αυτή του η εφεύρεση δόθηκε το όνομα δυναμίτιδα και χρησιμοποιήθηκε ευρέως στον Α΄ και Β΄ παγκόσμιου πόλεμο (Asimov, 2001, σελ. 387). Στη συνέχεια μεγάλο επίτευγμα στη βιομηχανία των όπλων αποτέλεσε η ανακάλυψη του πολυβόλου από τον R. J. Gatling το 1862, με αφορμή τον εμφύλιο πόλεμο της Αμερικής του 1861. Η ανακάλυψή του χρησιμοποιήθηκε τελικά γύρω στο 1865 λίγο πριν τελειώσει ο εμφύλιος (Asimov, 2001, σελ. 379). Ένα πιο αποδοτικό πολυβόλο όμως εφηύρε ο S. Maxim από την Αγγλία το 1883, ο οποίος δούλευε πάνω στα όπλα όπως ο πατέρας του και ο θείος του. Το πολυβόλο του χρησιμοποιήθηκε από τους ευρωπαϊκούς λαούς δίνοντας τους μεγάλη δύναμη, ιδιαίτερα όταν το

εφάρμοσαν κατά των ιθαγενών που βρίσκονταν στην Αμερική και την Ασία.
(Asimov, 2001, σελ. 423)

<i>Επιστήμη στη μηχανοποίηση του πολέμου</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος</i>
<i>1. Απελευθέρωση μεγάλων παραγωγικών δυνάμεων από τη Βιομηχανική Επανάσταση 2. Πολλές εφευρέσεις όπλων</i>	<i>1. Ο Colt με τη βοήθεια του πατέρα του και ενός φίλου του κατασκευάζει το 1835 το πρώτο περιστροφο 2. Ο Schonbein το 1845 ανακαλύπτει τη νιτροκυτταρίνη. 3. Ο Soveroto το 1847 τη νιτρογλυκερίνη 4. Ο Nobel το 1866 ανακαλύπτει τη δυναμίτιδα 5. Ο Gatling το 1862 κατασκεύασε το πρώτο πολυβόλο με αφορμή τον εμφύλιο της Αμερικής 6. Ο Maxim το 1883 ένα πιο αποδοτικό πολυβόλο</i>	<i>1. Πόλεμοι όπως Α' και Β' Παγκόσμιος 2. Δημιουργία εκρηκτικών που χρησιμοποιούνται ως σήμερα 3. Οι Ευρωπαίοι με το πολυβόλο απέκτησαν μεγάλη ισχύ έναντι των ιθαγενών</i>

Όλα αυτά λοιπόν οδήγησαν σε μια κατάσταση στην οποία δεν επηρεάζει τόσο η βιομηχανία την επιστήμη αλλά η επιστήμη τη βιομηχανία. (Bernal, 1983, σελ. 557 - 558)

Επίσης, η επιστήμη μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση άρχισε να λειτουργεί ως ένα μέσο με το οποίο πολλοί πλούτιζαν, ενώ πολλές ήταν οι φορές που οδήγησε την κοινωνία στην ανεργία και στον καπιταλισμό. Ακόμη, αρκετοί έπαψαν να ασχολούνται ερασιτεχνικά με αυτή και μετατράπηκε σε επάγγελμα, μέσω του οποίου πολλοί βρήκαν την ευκαιρία να βγάλουν κέδρος μέσα από τις γενναίες επιδοτήσεις που δίνονταν με σκοπό να εξελιχθεί περεταίρω. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η αξία και η αυτονομία της να μειωθεί. (Bernal, 1983, σελ. 580 - 583)

Στη Γαλλία «οι Γάλλοι επιστήμονες των τελευταίων ημερών της μοναρχίας είχαν διαποτιστεί βαθιά από το προοδευτικό πνεύμα των φιλόσοφων» (Bernal, 1983, σελ. 563) με αποτέλεσμα να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες και να ενισχύσουν την προσπάθεια για την αφάνιση οποιουδήποτε στοιχείου του φεουδαρχισμού. Ενώ και οι κυβερνήσεις δέχτηκαν τη σημαντικότητα της επιστήμης στην κοινωνία. (Bernal, 1983, σελ. 563 - 564). Τέλος, η επιστήμονες άρχισαν να επικοινωνούν περισσότερο μεταξύ τους μετά τη Γαλλική Επανάσταση, κατά τη διάρκεια των Ναπολεόντειων πολέμων, τη χρονική διάρκεια 1803-1815, με αποτέλεσμα το επιστημονικό κίνημα να ενισχυθεί. (Bernal, 1983, σελ. 565 - 566)

<i>Αποδοχή επιστήμης</i>		
<i>Παράγοντες που οδήγησαν στο γεγονός</i>	<i>Γεγονός</i>	<i>Αποτελέσματα και συνέπειες του γεγονότος</i>
<i>1. Ναπολεόντειοι πόλεμοι βοήθησαν στην επικοινωνία μεταξύ των επιστημόνων 2. Η επιστήμη αποτελούσε μέσω πλουτισμού</i>	<i>1. Αποδοχή σημαντικότητας της επιστήμης στην κοινωνία</i>	<i>1. Ενισχύθηκε το επιστημονικό κίνημα 2. Εξάλιψη φεουδαρχισμού 3. Άμεσες συνέπειες στη βιομηχανία 4. Μετατροπή επιστήμης σε επάγγελμα 5. Μείωση της ανεξαρτησίας της και της υπόστασής της</i>

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Αναλύοντας τα σημαντικότερα επιστημονικά επιτεύγματα και τις σημαντικότερες εξελίξεις της κοινωνίας μπορούμε να διακρίνουμε αρκετά σημεία που η επιστήμη επιδρά στη κοινωνία ή το αντίστροφο επιφέροντας είτε θετικά είτε αρνητικά αποτελέσματα για την κοινωνία αλλά και την επιστήμη. Για αυτό το λόγο μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η επιστήμη αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της κοινωνίας που εξελίσσεται παράλληλα μαζί της και με τα επιτεύγματα της ορθά ή λανθασμένα καθορίζει το πρόσωπο της κοινωνίας στο πέρασμα των αιώνων.

Μια διάσταση της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στην επιστήμη και την κοινωνία είναι ότι η επιστήμη εξελισσόταν με σκοπό να καλύψει τις ανάγκες της κοινωνίας. Όπως για παράδειγμα, υπήρχε η ανάγκη να γίνουν τα ταξίδια πιο ασφαλή και έτσι σχεδιάστηκαν χάρτες οι οποίοι ήταν βασισμένοι στην ηλιοκεντρική θεωρία του Copernicus ή υπήρχε η ανάγκη για άμεση επικοινωνία ανάμεσα σε μακρινές περιοχές η οποία άρχισε να ικανοποιείται με το έργο του Morse. Ωστόσο αυτή η προσπάθεια της επιστήμης για την κάλυψη των αναγκών της κοινωνίας έφερνε στο προσκήνιο νέες ανάγκες που με τη σειρά τους έπρεπε να ικανοποιηθούν. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι ατμομηχανές οι οποίες επειδή δεν ήταν αποδοτικές έπρεπε να εξελιχθούν και έτσι κατασκευάστηκαν μηχανές εσωτερικής καύσης και τετράχρονοι κινητήρες.

Ένα ακόμη γεγονός που απασχολούσε πάντα τις κοινωνίες ήταν οι πόλεμοι και η έκβαση τους. Έτσι η επιστήμη κλήθηκε πολλές φορές να παρέχει τις υπηρεσίες της σε πολλούς λαούς. Για αυτό το λόγο η επιστήμη ασχολήθηκε πολύ με την κατασκευή οπλικών συστημάτων και έτσι γεννήθηκε η πολεμική βιομηχανία η οποία εξελισσόταν για να μπορέσουν διάφορα κράτη να κερδίσουν ένα πόλεμο καταφέροντας με αυτό τον τρόπο να παράγει τεράστιο πλούτο κάνοντας κράτη και λαούς να αποκτούν δύναμη και κύρος και άλλες φορές να διασπώνται και να αφανίζονται.

Οι πόλεμοι ωστόσο είχαν σαν αποτέλεσμα πολλούς τραυματίες αλλά και θανάτους λόγω απλών τραυματισμών. Έτσι οι επιστήμονες κλήθηκαν να εξελίξουν τις μεθόδους που εφάρμοσαν, η χειρουργική βελτιώθηκε σημαντικά και επιπλέον παρασκευάστηκαν φάρμακα με σκοπό να ελαττωθεί ο αριθμός των θυμάτων από τις

μάχες. Ωστόσο, αυτές οι εξελίξεις δεν επηρέασαν μόνο τα θύματα του πολέμου αλλά και ολόκληρη την κοινωνία καθώς θεραπεύτηκαν ασθένειες και με αυτό τον τρόπο η επιστήμη συντέλεσε στη μείωση της θνησιμότητας και κατ' επέκταση στην αύξηση του πληθυσμού.

Όσο αναφορά τους πολέμους υπήρχε ένα πρόβλημα που έπρεπε να αντιμετωπιστεί το οποίο ήταν η αλλοίωση των τροφών η οποία επέφερε αρρώστιες ακόμη και θανάτους. Αλλά και η ίδια η κοινωνία αντιμετώπιζε το ίδιο πρόβλημα καθώς η κακή συντήρηση των τροφίμων πέρα από προβλήματα υγείας δημιουργούσε και οικονομικά προβλήματα. Πολλοί επιστήμονες και εφευρέτες αναζήτησαν μεθόδους για την συντήρηση των τροφίμων. Μια μέθοδος που ανακαλύφθηκε ήταν η κονσερβοποίηση η οποία γρήγορα εφαρμόστηκε στη βιομηχανία των τροφίμων επιφέροντας μεγάλα κέρδη και αντιμετωπίζοντας το πρόβλημα της αλλοίωσης και της έλλειψης των τροφίμων.

Ένα ακόμη κομμάτι της κοινωνίας που αλληλοεπίδρασε έντονα με την επιστήμη ήταν η θρησκεία η οποία άλλοτε προωθούσε την επιστήμη και άλλοτε βρισκόταν απέναντι της. Πολλοί επιστήμονες είχαν ιδιαίτερη σχέση με τον κλήρο και μάλιστα πολύ από αυτούς ήταν και ιερείς. Συχνά λοιπόν στο έργο τους είχαν την υποστήριξη της εκκλησίας και πολλές φορές κατάφεραν να προωθήσουν το έργο και να το κάνουν γρηγορότερα αποδεκτό μέσω αυτής αφού αυτά που προωθούσε σε εκείνη την περίοδο η εκκλησία γίνονταν γρήγορα αποδεκτά από τους ανθρώπους και επιπλέον δεν αμφισβητούνταν εύκολα. Στην αντίπερα όχθη πολλοί επιστήμονες ήρθαν σε σύγκρουση με την εκκλησία με χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτό του Galileo ο οποίος καταδικάστηκε από την εκκλησία καθώς το έργο του ήταν αντίθετο με αυτά που θεωρούνταν ορθά. Έτσι αρκετοί επιστήμονες για να μην έρθουν αντιμέτωποι με την εκκλησία προσπαθούσαν να εξυμνήσουν στο έργο τους την τελειότητα του δημιουργήματος του Θεού ή να εντάξουν το Θεό ως ρυθμιστή όσων δεν μπορούσαν να ερμηνεύσουν πλήρως.

Πέρα από την επιρροή της θρησκεία στην επιστήμη και η επιστήμη έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην πορεία της εκκλησίας στο πέρασμα των αιώνων. Αυτό γιατί η εκκλησία αναγκάστηκε να αποδεχθεί πολλές θεωρίες οι οποίες ήταν αντίθετες με αυτές που διακήρυττε και στις οποίες όλα ήταν έργο του Θεού. Όπως συνέβη όταν η εκκλησία αναγκάστηκε να αποδεχθεί το έργο αστρονόμων όπως ο Galileo και ο

Copernicus και να εγκαταλείψει την Αριστοτελική θεωρία. Έτσι η θέση της εκκλησίας άρχισε να κλονίζεται και να χάνει την επιρροή της ενώ αντίθετα η επιστήμη κέρδιζε έδαφος συγκεντρώνοντας την προσοχή των ανθρώπων. Άρχισαν να αναζητούν την αλήθεια και εγκατέλειψαν σταδιακά τα θαύματα με τα οποία ερμήνευαν ότι τους ήταν άγνωστο. Ωστόσο η εκκλησία παρόλο που έχασε λίγη από την δύναμη της συνέχισε να υφίστανται και να ασκεί επιρροή αφού οι άνθρωποι έχουν την ανάγκη να πιστεύουν σε κάτι Θεϊκό και παντοδύναμο.

Εκτός από τους κοινωνικούς παράγοντες που επηρέαζαν την επιστήμη υπήρχαν και παράγοντες που επηρέαζαν τους επιστήμονες στο έργο τους και περιοριζόταν στο κοντινό τους περιβάλλον. Συχνά οι μεγάλοι επιστήμονες παρουσιάζονταν απλά σαν μεγαλοφυείς άνθρωποι που θα υλοποιούσαν το έργο τους σε οποιοδήποτε περιβάλλον. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι δυνατόν να ισχύει καθώς σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις οι επιστήμονες είχαν λάβει υποστήριξη από διάφορους ανθρώπους και είχαν εξασφαλίσει ένα περιβάλλον που βοηθούσε στην υλοποίηση του έργου τους.

Στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρούμε ότι οι επιστήμονες προερχόταν από οικογένειες με οικονομική άνεση που συνήθως τους εξασφάλιζε δυο σημαντικά πράγματα. Πρώτον τα γνωστικά εφόδια μέσα από σπουδές που σε εκείνες τις εποχές δεν ήταν δεδομένες και δεύτερον μια άνετη ζωή χωρίς να εργάζονται, μια συνθήκη που τους έδινε την δυνατότητα να αφοσιωθούν εξολοκλήρου στην επιστήμη. Ακόμη πολλές φορές οι επιστήμονες για να χρηματοδοτήσουν την έρευνα τους πουλούσαν την οικογενειακή περιουσία ενώ άλλες φορές κατάφερναν να τραβήξουν την προσοχή πλούσιων ανθρώπων ακόμη και βασιλέων και να αποσπάσουν μεγάλες χρηματοδοτήσεις από αυτούς.

Συχνά η μεγάλη οικονομική ισχύ της οικογένειας των επιστημόνων συνδεόταν με την αριστοκρατία και την κρατική διοίκηση. Έτσι οι γονείς των επιστημόνων που κατείχαν τέτοιες θέσεις κατάφερναν να την μεταβιβάσουν στα παιδιά τους. Αυτό εξασφάλιζε στους επιστήμονες πέρα από την οικονομική άνεση και το χρόνο που απαιτούσε το έργο τους και ένα μεγάλο κοινό το οποίο είχε κύρος και βοηθούσε σε σημαντικό βαθμό στην διάδοση και αποδοχή των ιδεών τους.

Πολλοί απλοί άνθρωποι της εποχής βλέποντας την οικονομική κατάσταση και την κοινωνική θέση που κατείχαν οι επιστήμονες άρχισαν να στρέφονται προς την

επιστήμη με σκοπό να εξασφαλίσουν οικονομική ευχέρεια και κοινωνική άνοδο. Έτσι η επιστήμη έγινε απλά ένα μέσο κοινωνικής ανόδου. Ωστόσο μέσα στους ανθρώπους που προσέλυσε για αυτό το λόγο αρκετοί ήταν αρκετά ικανοί και κατάφεραν να κάνουν ένα σημαντικό επιστημονικό έργο παρόλο που ο σκοπός τους δεν ήταν ανιδιοτελής.

Μέσα σε αυτό το περιβάλλον στο οποίο η επιστήμη είχε συγκεντρώσει την προσοχή της κοινωνίας καθώς και μεγάλο αριθμό ανθρώπων που ασχολούνταν με την επιστήμη υπήρξαν άνθρωποι που ενώ κατάφεραν σημαντικά πράγματα δεν είχαν την οικονομική δυνατότητα να τα προβάλουν και να τα κατοχυρώσουν με διπλώματα ευρεσιτεχνίας. Συχνά αυτούς τους ανθρώπους εκμεταλλεύονταν άλλοι επιστήμονες και εταιρίες που είχαν πέρα από την οικονομική άνεση και την φήμη για να κατοχυρώσουν οι ίδιοι την ανακάλυψη με σκοπό να εξασφαλίσουν ακόμη μεγαλύτερη φήμη και περισσότερα χρήματα.

Επιπλέον η άνοδος της επιστήμης μέσα από τα μεγάλα επιστημονικά επιτεύγματα έφερε στο προσκήνιο την εκπαίδευση και την ανάγκη για μόρφωση υψηλού επιπέδου. Σε αυτό βοήθησε και η ανακάλυψη της τυπογραφίας και τα διάφορα επιτεύγματα της επικοινωνίας. Έτσι μέσα από τα βιβλία, τα σχολεία, τα πανεπιστήμια, την επικοινωνία και τα ταξίδια το μορφωτικό επίπεδο των ανθρώπων της εποχής άρχισε σταδιακά να αυξάνετε και να δημιουργείται η βάση μια κοινωνίας στην οποία η γνώση θα είχε σημαντικό ρόλο καθώς θα απομακρυνόταν από μια οικονομία βασισμένη στην γεωργία και θα όδευε σε μια εκβιομηχανισμένη οικονομία.

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι η επιστήμη και η κοινωνία είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και πως για να μελετήσει κανείς την ιστορία της μιας θα πρέπει αναγκαστικά να μελετήσει και την ιστορία της άλλης. Αυτό γιατί η αλληλεπιδράσεις μεταξύ αυτών των δύο είναι πολύ μεγάλες και παρουσιάζουν μια κυκλική σχέση που η πρώτη επηρεάζει την άλλη και η δεύτερη με την σειρά της την πρώτη. Πρέπει να τονιστεί ακόμη πως αυτή η αλληλεπίδραση είναι ταυτόχρονη και προς τις δύο πλευρές και πως η έλλειψη έγκυρου επιστημονικού πλαισίου που την αναλύει και την αποδεικνύει επακριβώς μας κάνει συχνά να την προσπερνάμε και να μειώνουμε την σημασία της.

Ωστόσο παρατηρώντας κανείς μια ιστορική γραμμή που να συνδέει την κοινωνική ιστορία με την ιστορία των φυσικών επιστημών όπως αυτή που κατασκευάστηκε στα πλαίσια αυτής της έρευνας μπορεί πολύ εύκολα να σκιαγραφήσει την σύνδεση αυτών των δυο. Αυτή η σύνδεση είναι πολύ σημαντική για την βαθύτερη κατανόηση όχι μόνο του τρόπου λειτουργίας της κοινωνίας αλλά και της ίδιας της επιστήμης. Συχνά η επιστήμη παρουσιάζεται ως κάτι αυτόνομο και οι άνθρωποι που την υπηρετούν ως κοινωνικά αποκομμένοι. Κάτι τέτοιο όμως δεν ισχύει και θα ήταν πολύ χρήσιμο να γίνει η προσπάθεια σε σχολικά πλαίσια να συνδεθούν διαθεματικά το μάθημα της ιστορίας με αυτό των μαθηματικών της φυσικής κτλ. ή ακόμη με βάση μια ιστορική γραμμή όπως παρουσιάσαμε να αποτελέσουν ένα ενιαίο μάθημα που θα έχει πολλές προεκτάσεις. Αυτό γιατί σύμφωνα με πολλούς επιστήμονες αυτή η σύνδεση μπορεί να εξασφαλίσει την βαθύτερη κατανόηση και των φυσικών επιστημών και της ιστορίας.

Αυτό που δίνει το συγκριτικό πλεονέκτημα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών μέσα σε ένα πλαίσιο σαν αυτό είναι το γεγονός ότι οι παρατηρήσεις, οι απόψεις αλλά και οι παρανοήσεις των μαθητών συνήθως μοιάζουν με αυτές επιστημόνων παλαιότερων εποχών, ενώ για την ιστορία το πλεονέκτημα έγκειται στην ανάπτυξη της κριτικής ικανότητας των παιδιών μέσα από την ιστορική ανάλυση που θα πραγματοποιηθεί και θα φέρει τον μαθητή σε επαφή με ιστορικές πηγές δίνοντας του στόχους και εξάπτοντας του την περιέργεια. Ένα τέτοιο πρόγραμμά συνδιδασκαλίας των φυσικών επιστημών με την ιστορία προτείνουν οι D. W. Rudge και E. M. Howe σε ένα άρθρο τους με τίτλο «Ενσωματώνοντας την ιστορία στα μαθήματα των φυσικών επιστημών» (<https://wmich.edu/science/docs/rudge-howe.pdf>). Αυτό το σενάριο περιλαμβάνει τέσσερα βήματα. Πρώτον «Προσδιορίστε και ιεραρχήστε τους διδακτικούς στόχους», δεύτερον «Επιλέξτε ένα επεισόδιο», τρίτον «Μάθετε για το επεισόδιο» και τέταρτον «Εφαρμογή», τα οποία περιγράφουν αναλυτικά μια διαδικασία που πρέπει ακολουθηθεί καθώς και στρατηγικές με τις οποίες θα εξασφαλιστεί μια αποτελεσματική διδασκαλία, όπως και πρακτικές που πρέπει να αποφευχθούν.

Βιβλιογραφία – Δικτυογραφία

Bernal, Η επιστήμη στην ιστορία, 1983

Asimov, Το χρονικό των επιστημονικών ανακαλύψεων, 2001

Butterfield, Η καταγωγή της σύγχρονης επιστήμης, 1983

Butterfield, Επιστημονική σκέψη, 1983

Burns, Ευρωπαϊκή ιστορία: ο δυτικός πολιτισμός: νεότεροι χρόνοι, 2006

Berstein & Milza, Η ιστορία της Ευρώπης, τ1, 1997

Στεργίου, Η αλληλεπίδραση μεταξύ της κοινωνικοπολιτικής ιστορίας και της ιστορίας της επιστήμης στο Δυτικό κόσμο. 15ος – 19ος αιώνας, 2015

www.wikipedia.com

www.imerisia.gr

<https://physics4u.wordpress.com>

<http://e-biografies.blogspot.gr>

<https://wmich.edu/science/docs/rudge-howe.pdf>

