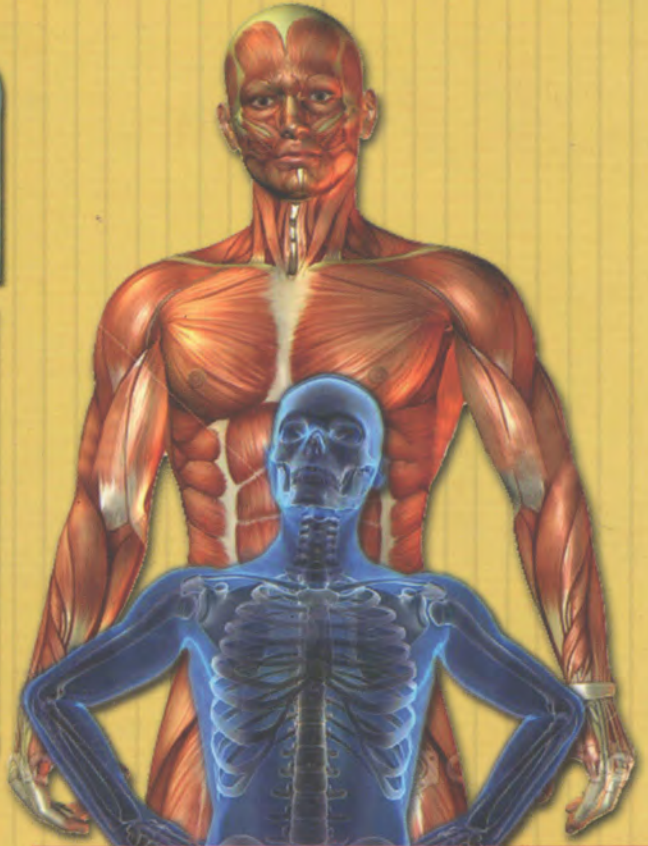


**ఫిజికల్ ఎడ్యుకేషన్ పాఠ్య పుస్తకం**  
(U.G.D.P.Ed. & B.P.Ed. Courses and for DSC - P.E.T Exams)

# మానవ శరీర నిర్మాణ శాస్త్రం, శరీర ధర్మ శాస్త్రం మరియు వ్యాయామ శరీరధర్మ శాస్త్రం

**Human Anatomy, Physiology and Exercise Physiology**



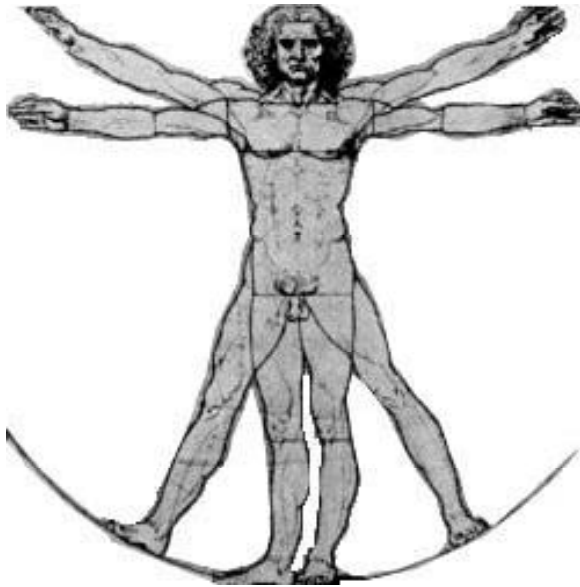
**నడమల గంగాధరరెడ్డి**

# ఫిజికల్ ఎడ్యుకేషన్ పాఠ్య పుస్తకం-1

( For U.G .D.P.Ed. & B.P.Ed Courses and for DSC - P.E.T Exams)

**మానవ శరీర నిర్మాణ శాస్త్రం, శరీర భర్త, శాస్త్రం  
మరియు వ్యాయామ శరీర భర్త, శాస్త్రం**

(Human Anatomy, Physiology and Exercise Physiology)



నడమల గంగాధర రెడ్డి

---

**నవరత్న బుక్ హౌస్**

28-22-20, రహిమాన్ వీధి, అరండల్ పేట, విజయవాడ - 520 002.

**మానవ శరీర నిర్మాణ శాస్త్రం, శరీర ధర్మశాస్త్రం  
వ్యాయామ శరీర ధర్మ శాస్త్రం**

**(Human Anatomy, Physiology and Exercise Physiology)**

రచయిత :

**నడమల గంగాధరరెడ్డి**

లెక్చరర్ ఇన్ లైబ్రరీ సైన్స్

రాయలసీమ కాలేజ్ ఆఫ్ ఫిజికల్ ఎడ్యుకేషన్

ప్రాద్దుటూరు -516362, కడప(జిల్లా)

ప్రథమ ముద్రణ :

**జూలై, 2008**

ముఖచిత్రం :

**చైతన్య**

ప్రచురణ హక్కులు :

**నవరత్న బుక్ హౌస్.**

ఫోన్ : 2432813,

9440313113

టైప్ సెటింగ్ :

**శ్రీ శ్రీనివాస గ్రాఫిక్స్**

ప్రసాదంపాడు, విజయవాడ.

**వెల: రూ. 100-00**

ముద్రణ :

**శ్రీ చైతన్య ఆఫ్సెట్ ప్రింటర్స్,**

విజయవాడ-520 002.

# విషయసూచిక

## (CONTENTS)

అధ్యాయం - 1

.... 13-19

### మానవ శరీర నిర్మాణ మరియు ధర్మశాస్త్రం - పరిచయం (Human Anatomy and Physiology - Introduction)

- 1.1 శరీర నిర్మాణ శాస్త్రము-అర్థం (Anatomy- Meaning)
- 1.2 మానవ శరీర నిర్మాణ శాస్త్రము-అర్థం (Human anatomy- Meaning)
- 1.3 శరీర ధర్మ శాస్త్రం - అర్థం (Physiology – Meaning)
- 1.4 మానవ శరీర ధర్మ శాస్త్రం - అర్థం (Human physiology- Meaning)
- 1.5 మానవ శరీర ధర్మశాస్త్ర చరిత్ర (History of human Physiology)
- 1.6 మానవ శరీరంలోని వివిధ వ్యవస్థలు  
(Various systems in Human Physiology)
- 1.7 మానవ శరీరమునకు సంబంధించిన వివిధ వైద్య శాస్త్రములు  
(Various medical subjects related to human body)
- 1.8 మానవ శారీరక శాస్త్ర అధ్యయనం వలన వ్యాయామ ఉపాధ్యాయునకు కలుగు ప్రయోజనములు  
(Utility of Human Anatomy and Physiology to the Physical education teacher)

అధ్యాయం - 2

.... 20-39

### కణము (Cell)

- 2.1 కణం- నిర్వచనము (Cell – Definition)
- 2.2 కణనిర్మాణము, (Cell – Structure)
- 2.3 కణాంగాలు, (Cell – Organelles)
- 2.4 కణవిధులు, (Functions of the Cell)
- 2.5 కణాంగాల విధులు (Functions of different Cell organelles)
- 2.6 కణవిభజనలు- సమవిభజన, క్షయకరణ విభజన  
(Cell – Divisions- Mitosis and Meiosis)
- 2.7 సమవిభజన మరియు క్షయకరణ విభజన మధ్యగల భేదాలు  
(Differences between Mitosis and Meiosis)
- 2.8 జీవక్రియ (Metabolism)

### అధ్యాయం - 3

.... 40-60

#### అస్థి వ్యవస్థ (Skeletal System)

- 3.1 అస్థిపంజరము,(Human skeleton)
- 3.2 అక్షాస్థిపంజరము(Axial skeleton),
- 3.3 అనుబంధాస్థి పంజరము (Appendicular skeleton),
- 3.4 ఎముక -నిర్మాణము (Structure of the bone),
- 3.5 ఎముకల - రకాలు, (Types of bones)
- 3.6 మానవునిలోని ఎముకలు (Bones in the human body) ,
- 3.7 మృదులాస్థి,(Cartilage)
- 3.8 కీళ్ళు-రకాలు, ( Joints and Classification of joints)
- 3.9 శరీర భంగిమ (Posture),
- 3.10 అస్థిపంజరం విధులు (Functions of skeletal system).
- 3.11 స్త్రీ, పురుష అస్థిపంజరముల మధ్యగల భేదాలు  
(Differences between male and female skeleton)
- 3.12 అస్థివ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము  
(Effect of Exercise on Skeletal system)

### అధ్యాయం - 4

.... 61-79

#### కండర వ్యవస్థ (Muscular System)

- 4.1 కండర -నిర్మాణం (Structure of the Muscle)
- 4.2 కండర - వర్గీకరణ (Classification of Muscles)
- 4.3 కండరాల - రకాల మరియు విధులు  
(Types and Functions of Muscles)
- 4.4 మానవ దేహంలోని ముఖ్య కండరాలు  
(Important Muscles in the Human Body)
- 4.5 అలసట మరియు సామర్థ్యములు (Fatigue and performance)
- 4.6 కండరనొప్పి (Muscle soreness)
- 4.7 కండర బెణుకు (Muscle Sprain)
- 4.8 కండరతానము (Muscle Tone)
- 4.9 మజిల్ స్ట్రెయిన్ (Muscle strain)
- 4.10 పరస్పరవాద ప్రసాదం (Reciprocal innovation)
- 4.11 భుజము, మోచేయి, తుంటి, మోకాలు కీళ్ళు చుట్టూగల కండరములు  
(Muscles around shoulder, elbow, hip and knee joints)
- 4.12 కండరవ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము  
(Effect of Exercise on Muscular system)

## అధ్యాయం - 5

.... 80-89

### జీర్ణ వ్యవస్థ (Digestive System)

- 5.1 జీర్ణవ్యవస్థ నిర్మాణము (Structure of Human digestive system) - నోరు, ఆహారవాహిక, లాలాజలగ్రంథులు, జీర్ణాశయము, చిన్నప్రేగులు, పెద్దప్రేగులు, పురీషనాళము, పాయువు.
- 5.2 జీర్ణక్రియ జరుగు విధానము (Mechanism of digestion) ,
- 5.3 జీర్ణగ్రంథులు (Digestive glands),
- 5.4 జీర్ణవ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము. (Effect of Exercise on Digestive system).

## అధ్యాయం - 6

.... 90-97

### శ్వాసవ్యవస్థ (Respiratory System)

- 6.1 శ్వాసవ్యవస్థ నిర్మాణము (Structure of Respiratory system) నాశికారంధ్రాలు, నాశికాకుహరాలు, అహార నాశికారంధ్రాలు, గ్రనని, స్వరపేటిక, వాయునాళము, శ్వాసనాళకలు, ఊపిరితిత్తులు
- 6.2 శ్వాసక్రియా విధానము (Mechanism of Respiration) - ఉచ్ఛ్వాసము, నిశ్శ్వాసము,
- 6.3 వాయు వినిమయము (Gases exchange) - బాహ్య, అంతర శ్వాసక్రియలు.
- 6.4 ఆక్సిజన్ ఋణము (Oxygen dept)
- 6.5 జీవక్షమత (Vital capacity)
- 6.6 సెకెండ్ విండ్ (Second Wind)
- 6.7. శ్వాసవ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము (Effect of Exercise on Respiratory System)

## అధ్యాయం - 7

.... 114-127

### రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ (Circulatory system)

- 7.1 రక్తం- సంఘటన (Composition of blood)
- 7.2 రక్తం విధులు (Functions of blood)
- 7.3 హృదయం- నిర్మాణము (Structure of the Heart)
- 7.4 హృదయం పనిచేసే విధానం (Working Mechanism of heart)
- 7.5 హృదయం విధులు (Function of the heart)
- 7.6 రక్తనాళములు (Blood Vessels) - ధమనులు (Arteries) సిరలు (Veins) , కేశనాళికలు (Capillaries)
- 7.7 దేహంలో రక్తప్రసరణ విధానం (Circulation of Blood)
- 7.8 రక్తప్రసరణవ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము. (Effect of Exercise on Circulatory System)

## అధ్యాయం - 8

.... 128-137

### విసర్జక వ్యవస్థ (Excretory System)

- 8.1 మూత్రపిండాలు - నిర్మాణము (Structure of kidney)
- 8.2 మూత్రము ఏర్పడే విధానము (Formation of Urine)
- 8.3 విధులు (Functions of Kidney)
- 8.4 మూత్ర సంఘటన (Composition of urine)
- 8.5 చర్మము-నిర్మాణము (Structure of skin)
- 8.6 విధులు (Functions of skin)
- 8.7 విసర్జకవ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము  
(Effect of Exercise on Excretory system)

## అధ్యాయం - 9

.... 138-150

### అంతస్రావక వ్యవస్థ (Endocrinal System)

- 9.1 మానవునిలోని వినాళ గ్రంథులు (Endocrinal glands in man)  
- పీనియల్, పిట్యూటరీ, థైరాయిడ్, ఫేరా థైరాయిడ్, క్షోమము, ఆధివృక్క, బీజకోశాలు మరియు థైమస్ గ్రంథులు.
- 9.2 విధులు (Functions of Endocrinal glands)
- 9.3 అంతస్రావక వ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము.  
(Effect of Exercise on Endocrinal system)

## అధ్యాయం - 10

.... 151-163

### నాడీ వ్యవస్థ (Nervous System)

- 10.1 నాడీకణం- నిర్మాణము (Structure of Neuron)
- 10.2 రకములు (Types of neurons)
- 10.3 కేంద్రనాడీవ్యవస్థ (Central Nervous system) - మెదడు, వెన్నుసాము,
- 10.4 పరదీయ నాడీ వ్యవస్థ (Peripheral nervous system)
- 10.5 స్వయంచోదిత నాడీ వ్యవస్థ (Autonomic Nervous system)
- 10.6 నాడీవ్యవస్థ పై వ్యాయామము యొక్క ప్రభావము.  
(Effect of Exercise on Nervous system)

**వ్యాయామ- శరీర ధర్మ శాస్త్రము (Exercise Physiology)**

- 11.1 కండరాల సంకోచ- వ్యాకోచముల విధానము  
(Mechanism of contraction and relaxation)
- 11.2 మయోఫైబ్రిల్ నిర్మాణము (Structure of Myofibril)
- 11.3 కండర నాడీ సంధి (The Neuromuscular Junction)
- 11.4 అలసట(Fatigue)
- 11.5 వార్మింగ్ అప్ (Warming up)
- 11.6 కండిషనింగ్(conditioning)
- 11.7 మానవ అవయవాలు మరియు వ్యాధులకు సంబంధించిన వైద్యనిపుణులు  
(Human body parts and diseases- its related medical specialists)
  
- 12. సంక్షిప్త సమాధాన ప్రశ్నలు ...170-186  
(Short Answer questions)
- 13. అబ్జెక్టివ్ టైప్ ప్రశ్నలు (Objective type questions) ...187-199
- 14. యునివర్సిటీ ప్రశ్నపత్రాలు ...200-203  
(University Model Question papers)  
బి.పి.యి.డి, మరియు యు.జి.డి.పి.యి.డి.
- 15. బిబ్లియోగ్రఫీ (Bibliography) ...204
- 16. పారిభాషక పదకోశము (Glossary) ...205-212





## పటముల పట్టిక (List of Figures)

	పేజి. నెం.
1.1 మొదటి మానవ శరీర చిత్రము .....	14
2.1 కణనిర్మాణము .....	21
2.2 కణత్వచము .....	22
2.3 అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలము .....	23
2.4 గాల్జీ సంక్లిష్ట నిర్మాణము .....	24
2.5 మైటోకాండ్రియా .....	26
2.6 సెంట్రోయోల్ .....	26
2.7 కేంద్రకము .....	27
2.8 సమవిభజన .....	31
2.9 క్షయకరణ విభజన .....	35
3.1 అస్థి పంజరము .....	40
3.2 పురై .....	41
3.3 వెన్నెముక .....	43
3.4 ఉరఃపంజరము .....	45
3.5 చేయి ఎముకలు .....	46
3.6 శ్రోణిమేఖల .....	47
3.7 కాలి ఎముకలు .....	48
3.8 ఎముక-నిలువుకోత .....	49
3.9 మృదులాస్థి .....	53
3.10 కీళ్ళు .....	55
4.1 కండర నిర్మాణము .....	62
4.2 కండరాల వర్గీకరణ .....	64
4.3 కండర కణజాలము .....	66
4.4 మానవ దేహంలోని కండరాలు .....	69

4.5	కండర సంకోచము .....	72
5.1	జీర్ణ వ్యవస్థ .....	84
6.1	ఊపిరితిత్తులు .....	92
6.2	శ్వాసనాళిక .....	92
7.1	రక్తము .....	114
7.2	గుండె బాహ్య నిర్మాణము .....	118
7.3	గుండె అంతర్నిర్మాణము .....	120
7.4	సాధారణ రక్తప్రసరణ విధానము .....	123
8.1	మూత్రపిండములు .....	129
8.2	మూత్రపిండము - అంతర్నిర్మాణము .....	131
8.3	చర్మము అడ్డుకోత .....	135
9.1	అంతస్రావక వ్యవస్థ .....	139
10.1	నాడీకణము .....	152
10.2	మెదడు .....	154
10.3	కశేరునాడులు .....	160
11.1	కండర సంకోచము .....	165
11.2	కండర నిర్మాణము .....	166
11.3	కండరనాడీ సంధి .....	167
11.2	ఉపకళా కణజాలము - రకములు .....	174
11.3	ప్రతీకార చర్య చాపము .....	178
11.4	దంతాలు .....	179
11.5	గుండె - కవాటములు .....	182
11.6	అస్థి - అడ్డుకోత .....	184

## LIST OF FIGURES IN ENGLISH

	P. No.
1. Structural Organization of Human body .....	98
2. Human Cell .....	98
3. Human Cell and Its Internal Parts .....	99
4. Mitosis and Cytokinesis .....	99
5. Human Skeleton (Front Side).....	100
6. Human Skeleton (Back side) .....	101
7. Skeletal Muscle and Its internal Parts .....	102
8. Human Body Musculature (front side) .....	103
9. Human Body Musculature (Back side) .....	104
10. Human Digestive System and its Internal Parts.....	105
11. Human Respiratory System and Its Internal Parts .....	105
12. Human Circulatory System - Arteries .....	106
13. Human Circulatory System - Veins .....	107
14. General Blood Circulation.....	108
15. Human Blood - Cells .....	109
16. Human heart and Its Internal Parts .....	109
17. Excretory System - Kidneys.....	110
18. Internal Structure of Kidney .....	110
19. Skin and Its Internal Parts .....	111
20. Human Endocrine System .....	111
21. Human Brain and its Internal Parts.....	112
22. Spinal Cord and Spinal Nerves .....	113

# 1

## మానవ శరీర నిర్మాణ మరియు ధర్మశాస్త్రం - పరిచయం (Human Anatomy and Physiology - Introduction)

### 1.1 శరీర నిర్మాణ శాస్త్రము-అర్థం (Anatomy-Meaning)

అనాటమి (Anatomy) అనే ఇంగ్లీషు పదం అన (ana) మరియు టామియ (tomia) అనే రెండు గ్రీకు పదాల నుంచి ఉద్భవించింది. వీటిలో అన అంటే ఇంగ్లీషులో అప్ (up) అనియు, టామియ అంటే ఇంగ్లీషులో కటింగ్ (cutting) అని అర్థం. కాబట్టి అనాటమి అంటే తెలుగులో ఛేదనము చేయటం, కోయటం, కత్తిరింపు చేయటం అని అర్థం.

ఆక్స్ఫర్డ్ నిఘంటువు ప్రకారం అనాటమి అంటే వృక్ష లేదా, మానవ లేదా ఏదేని జంతువు అవయవాల పరిశీలన నిమిత్తం కోసి చూచుట. ఈ ప్రక్రియ వైద్యంలో డిసెక్షన్ (dissection) అంటారు. కాబట్టి స్థూలంగా అనాటమి అంటే అవయవాల నిర్మాణం గురించి పరిశీలన చేసే శాస్త్రంగా పేర్కొంటారు. అవయవాల నిర్మాణం గురించి పరిశీలించే వ్యక్తులను అనాటమిస్ట్ (anatomist) గా పిలుస్తారు.

### 1.2 మానవ శరీర నిర్మాణ శాస్త్రము-అర్థం (Human anatomy-Meaning)

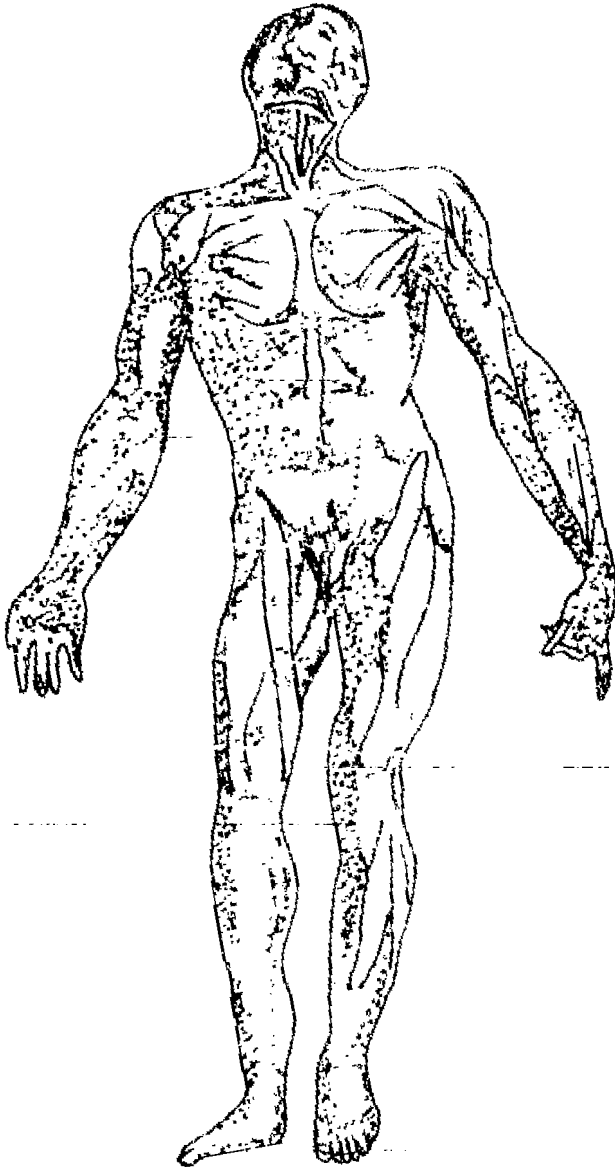
మానవ దేహ నిర్మాణమును మరియు నిర్మాణమునకు సంబంధించిన అవయవాలను మరియు అవయవాల అమరికను, మరియు అవయవాల మధ్య పరస్పర సంబంధాన్ని తెలుపే శాస్త్రంను మానవ శరీర నిర్మాణ శాస్త్రము (Human Anatomy) అంటారు. ఈ శాస్త్రం మానవ శరీర అవయవాల నిర్మాణమును గురించి స్థూలంగాను మరియు సూక్ష్మాతిసూక్ష్మంగా వీలైనంత వరకు సంపూర్ణంగా వివరిస్తుంది.

### 1.3 ఫిజియాలజి అర్థం (Physiology - Meaning)

ఫిజియాలజి అనే పదం గ్రీకు పదమైన ఫిజియోలాగికోస్ (Physiologikos) నుండి ఉద్భవించింది. దీని అర్థం జీవుల అవయవాల ధర్మాలను వివరించడం. దీనిని మొదటిసారిగా 1552 సం॥లో ఫ్రెంచి ఫిజిషియన్ జిన్ ఫెర్సెల్ ఉపయోగించాడు.

### 1.4 మానవ శరీర ధర్మ శాస్త్రము - అర్థం (Human Physiology - Meaning)

మానవ శరీరంలోని వివిధ అవయవాలలో జరుగు కార్యకలాపాలను, ధర్మములను మరియు అవిచేసే వివిధ విధులను సంపూర్ణంగా తెలుపు శాస్త్రమును మానవ శరీర ధర్మశాస్త్రము (Human Physiology) అని అంటారు.



పటము 1.1 మొదటి మానవ శరీర చిత్రము

ఇది De Fabricae Corporis Humani (1543)లోని ఫలకచిత్రాన్ని తగ్గించి వేసినటువంటిది.

క్రీ.పూ. మూడో శతాబ్దానికి చెందిన హెరోఫిలస్ (Herophilus) ను 'శరీర నిర్మాణ శాస్త్రపితగా' పరిగణిస్తారు. ఇతను మానవుని శరీరాన్ని కోసి నరాలు, కండరాల యొక్క విధులను పరిశీలించాడు. అలాగే కాలేయం, జీర్ణవయ మార్గము, ధమనులు, సిరలు, ప్రత్యుత్పత్తి అంగాలు, లాలాజలగ్రంథులు మొదలైనవాటి పైన పరిశోధన చేసినాడు.

### 1.5 మానవ శరీర ధర్మశాస్త్ర చరిత్ర (History of Human Physiology)

ఇదే మూడో శతాబ్దానికి చెందిన ఎరాసిస్ట్రాటస్ (Erasistratus) ను 'శరీర ధర్మశాస్త్ర పితగా' పరిగణించారు. ఇతను సిరల నుంచి ప్రవహించే రక్తము శరీర పోషణకు ఉపయోగపడుతుందని తెలియజేశాడు. హృదయ కవాలకు ఇతను పెట్టిన పేర్లే ఇప్పటికీ వాడుకలో వున్నాయి.

శరీర ధర్మశాస్త్ర ప్రక్రియలను మొట్టమొదటసారిగా 3వ శతాబ్దములో గాలస్ వివరించాడు. అయితే ఇతను శాస్త్రీయంగా వివరించలేదు. ఆండ్రీయస్ వెసాలియస్ (Andreas Vesalius) (1514-64) అను బెల్జియం దేశస్థుడు గాలస్ రచనలు సంపూర్ణంగాను, దోషాలతోను ఉండటం గమనించి, ఇతడు కొత్తగా విచ్ఛేదనాలు చేసి ఆన్ ది స్ట్రక్చర్ ఆఫ్ ది హ్యూమన్ బాడీ (On the structure of the Human Body) అనే మహా గ్రంథాన్ని 1543లో ప్రకటించాడు. అస్థిపంజరాన్ని, కండరాలను చూపుతూ జాగ్రత్తగా వేసిన పటాలకు ఇది ప్రముఖమైన పుస్తకం. 1628వ సం॥లో విలియం హార్వే (ఆంగ్లేయుడు, 1578-1657) డి మోటు కార్డెస్ (De Motu Cordis) అనే గ్రంథములో రక్త ప్రసరణ విధానాన్ని, హృదయము యొక్క క్రియాశీలతను శాస్త్రీయపరంగా తెలియపరచడముతో శరీరధర్మశాస్త్ర విజ్ఞానమునకు నాంది వేయబడింది.

19వ శతాబ్దాంతంలో శరీరధర్మ శాస్త్రము స్వతంత్రమైన శాస్త్రీయ విజ్ఞానముగా రూపొందింది. ప్రస్తుత 20వ శతాబ్దములో శరీర ధర్మములను అణుస్థాయిలో పరిశీలించి వివరించడము జరుగుతున్నది. శాస్త్రజ్ఞుల కండుబాటులో వున్న వనరుల సహాయంతో కణస్థాయిలో కణమందు, కణాంగములందు జరుగు క్రియలను శాస్త్రీయంగా వివరిస్తారు. జీవి భౌతిక, రసాయనిక, గణితశాస్త్ర పరిజ్ఞానముల నుంచి ఈ శరీర ధర్మశాస్త్రము రూపొందించుటచే దానిని 'Queen of Biological Science' గా భావిస్తున్నారు.

### 1.6 మానవ శరీరంలోని వివిధ వ్యవస్థలు (Various Systems & Human Physiology)

శరీర ధర్మశాస్త్రము - వివిధ వ్యవస్థలు : అధ్యయన సౌలభ్యానికి మానవ శరీరమును వివిధ వ్యవస్థలుగా విభజించవచ్చు అవి :

1) కణ ధర్మ శాస్త్రము (Cellular Physiology) : భౌతిక, రసాయనిక పరిజ్ఞానము సహాయంతో మానవునిలో జరుగు జీవన క్రియలను కణస్థాయిలో వివరించు శాస్త్ర విజ్ఞానము "కణ ధర్మ శాస్త్రము" అంటారు.

కణశాస్త్రం (cytology) : కణాన్ని గురించి తెలిపే శాస్త్రాన్ని 'కణశాస్త్రం' అందురు.

**End of Preview.**

**Rest of the book can be read @**

**<http://kinige.com/book/Manava+Sareera+Nirmana+Sastram+Sareera+Dharma+Sastram+Vyayama+Sareera+Dharma+Sastram>**

**\* \* \***