શારીરીક હલનચલનશાસ્ત્ર અને તેની વિશિષ્ટ કાર્યપધ્ધતિ

મહેશભાઈ જી.પટેલ,
આસી.પ્રોફેસર જીવશાસ્ત્ર વિભાગ,
એમ.એન.કોલેજ,વિસનગર (ઉ.ગુ)

ઐતિહાસિક પૂર્વ ભૂમિકા

શારીરીક હલનચલન શાસ્ત્રને "Kinesiology " *કહે છે. માનવીની શારીરિક ક્રિયાઓનો વૈજ્ઞાનિક ઢબે અભ્યાસ કરનારનું આ શાસ્ત્ર છે. 'કાંઈનેસીયોલોજી' અંગ્રેજી શબ્દ છે. જે ગ્રીક લેટીન ભાષામાંથી ઉતરી આવ્યો છે. જેમાં "કાઈનેઈન"(*Kinein*) જેનો અર્થ ચાલવું, ફરવું,હાલવું, આગળ જવું,* To move *એવો થાય છે. અને '*logos*"નો અર્થ ભાષણ આપવું એવો છે. બંને શબ્દોને એક કરીને* "Kinesiology" *શબ્દ આપવામાં આવ્યો જેનો અર્થ હલનચલન શાસ્ત્ર એવો કહી શકાય.*

એરિસ્ટોલ (ઈ.સ.પૂર્વે ૩૮૪ થી ૩૨૨)

એરિસ્ટોટલને શારીરિક હલનચલનશાસ્ત્રના પિતા માનવામાં આવે છે. એરિસ્ટોટલે સૌપ્રથમ માનવી અને પશુઓની શારીરિક ક્રિયાનો અભ્યાસ કર્યો.ચાલવું, દોડવું વગેરે ક્રિયાઓનું પૃથ્થકરણ કરી તેની પોતાનાં પુસ્તકમાં નોંધ કરી. તે સમયે ગતિ, ગુરુત્વાકર્ષણ, ગુરુત્વામધ્યબિંદુ વગેરે તાંત્રિક રીતે પરિચિત હતા.

આર્કમિડિઝ (ઈ.સ.પૂર્વે ૨૮૭ થી ૨૧૨)

આ ગ્રીક વૈજ્ઞાનિકે હલનચલન નિયંત્રિત રાખવાના નિયમો પ્રસ્થાપિત કર્યા. જે 'હાઈડ્રોસ્ટેટીક'તરીકે ઓળખાય છે. આ નિયમો સ્વીમીંગ (તરણકલા) માં ખૂબ જ ઉપયોગી છે.

ગેલન (ઈ.સ.૧૩૧ થી ૨૦૧)

ગેલન રોમન નાગરિક હતો. ગેલને શારીરિક ક્રિયાનું સારૂં એવું જ્ઞાન હતું. શરીરના સ્નાયુઓના પ્રકાર, નાડીઓના પ્રકાર, તથા તેના કાર્યો વગેરેનો ખૂબ ઉંડો અભ્યાસ કરી ગેલને સ્નાયુ સંકોચનની પરિકલ્પના કરી.

ગેલન પછી ૧૨૦૦ વર્ષ સુધી આ વિષયમાં કોઈએ ખાસ રસ રાખ્યો નહી અને આ વિષય પર લોકોનું ધ્યાનપણ ગયું નહી. પરંતુ ૧૬ મી સદીમાં ઈટાલીનના વિશ્વવિખ્યાત ચિત્રકાર 'લિયોનાર્ડો - દ- વિન્સી' આ પ્રકારના વિષયમાં રસ દાખવ્યો. તેઓ ચિત્રકાર,કલાકાર, ઈજનેર તથા વૈજ્ઞાનિક હતા. માનવીની શરીર રચના તથા શારીરિક કાર્યશક્તિ સાથેનો સંબંધ જેવા વિષય પર તેમને વધુ રસ હતો. શરીરની વિવિઘ ક્રિયાઓ કયા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. તે 'લિયોનાર્દો- દ- વિન્સી'એ સ્પષ્ટ કર્યું. દા.ત. ઉભા રહેવાની સ્થિતિ, કૂદવાની સ્થિતિ બેસવાની સ્થિતિ, વગેરે જેમાં હલનચલન શાસ્ત્રના દ્રષ્ટિકોણથી ખૂબ પ્રયોગો કર્યો. શરીરના વિવિધ અવયવો દ્વારા માનવીનો ઉઠાવ કેવી રીતે આવે તે પણ લિયોનાર્દો-દ - વિન્સી એ સ્પષ્ટ કર્યું.

ગેલેલિયો -ગેલીલી

ઈ.સ. ૧૫૬૪ થી ઈ.સ.૧૬૪૩ ના સમયગાળાના આ પ્રખ્યાત વૈજ્ઞાનિક હતા. પદાર્થ ગતિ કરતો હોય ત્યારે તેના ઘટકોનો વિચાર કરી 'ગેલિલિયો' એ સાબિત કર્યું કે ઉપરથી નીચે આવતી વસ્તુનો પ્રવેગ તેના વજનના પ્રમાણમાં હોતો નથી. અને આ પ્રકારના સિદ્ધાંતથી હલનચલન શાસ્ત્રના સંશોધનમાં વેગ મળ્યો.

અલફાન્સો બોરેલી

ઈ.સ.૧૬૦૮ થી ઈ.સ.૧૬૭૯ ના સમયગાળા દરમિયાન 'અલ્ફાન્સો બોરેલી'એ માનવીના હાડકાં ઉચ્ચાલનથી કામ કરે છે. તે સિધ્ધિ કરી બતાવ્યું અને ભૌતિક શાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો સ્નાયુઓના કાર્ય પર અસર કરે છે. તે પણ 'બોરેલી' એ જગતને સમજાવ્યું.

સર આઈ ઝેક ન્યુટન

ઈ.સ.૧૬૪૨ થી ૧૭૨૭ ના સમય ગાળામાં 'ન્યુટને'શારીરિક હલનચલન શાસ્ત્ર અને સંબંધિત ગતિના ત્રણ નિયમો જગતને આપ્યા. જેનાથી રમતગમતના ક્ષેત્રમાં ક્રાંતિ આવી.

ન્યુટન પછી ૧૭ થી ૧૮મી સદીમાં આ સિદ્ધાંતો પર આધારીત બીજા કેટલાય પ્રયોગો કરવામાં આવ્યા. જેનાથી શરીરક્રિયા વિજ્ઞાન પ્રગતિના પંથે આગળ ધપવા લાગ્યું. શરીરના સ્નાયુના વિશિષ્ટ ગુણધર્મ, તેઓની ક્રિયાનું મહત્વ, રચના,બળ, સંકોચન વગેરે ઉપર સેંકડો અભ્યાસો થયા.

૧૯ મી સદીમાં શરીરનો ઉઠાવ તથા વિવિધ શારીરિક ક્રિયાઓ જેવી કે ચાલવું,દોડવું, કૂદવું કે ફેકવું વગેરેનો વૈજ્ઞાનિક દ્રષ્ટિકોણથી અભ્યાસ શરૂ થયો અને 'કીક' નામનો વૈજ્ઞાનિકે અવરોધક વ્યાયામ એવું નામ આપ્યું. અને ત્યારબાદ 'આઈસોમેટ્રિક' અને 'આઈસોટોનિક' એક્સેસાઈઝ (કસરત) પણ આપવામાં આવી. વિજ્ઞાનક્ષેત્રમાં ઉપયોગી ઘણા યંત્રો પણ અસ્તિવમાં આવ્યા. જેથી માનવજીવનનો ખૂબ જ નજીકથી અભ્યાસ થવા લાગ્યો. અને જેના લીધે સ્નાયુની ક્રિયાનો અભ્યાસ પણ ખૂબ વધ્યો. આ પ્રકારના સાધનમાં ફોટોગ્રાફી, ગેલ્વેનોમીટર વગેરેનો ઉપયોગ થાય છે.હવે તો 'ઈન્ફોર્મેશન ટેક્નોલોજી' (Information Technology) I.T ના યુગમાં અત્યંત સંવેદનશીલ સાધનોનો ઉપયોગ થાય છે.આ ક્ષેત્રમાં ઈ.સ. ૧૯૨૫ પછી પ્રગતિની શરૂઆત થઈ. જેના માટે 'વિન્ટર', રેનીન અને બોડીચ વગેરેનું કાર્ય ઉલ્લેખનીય રહ્યું. 'બોડીચે' સ્નાયુની માંસપેશીઓના સંકોચનનો સિદ્ધાંત 'ઓલઓર નન' પ્રસ્થાપિત કર્યો. ત્યારબાદ જુદા જુદા વૈજ્ઞાનિકોએ સિદ્ધાંતો આપ્યા અને પુસ્તકો પણ લખ્યાં. જેના ફલસ્વરૂપે 'હ્યુમન મોટર' (Human Motor) અને ' કાયનેસીયોલોની ઓફ ધ હ્યુમન બોડી અન્ડર નોર્મલ એન્ડ પેથોલોજીકલ કન્ડીશન નામના પુસ્તકો લખાયા અને આ પુસ્તકો વૈદકીય વિજ્ઞાનમાં ખુદ આદરનું સ્થાન પામ્યાં. ત્યારબાદ 'હ્યુમન મિકેનિક્સ' નામનું પુસ્તક લખ્યું.

આમ હલનચલન શાસ્ત્ર ક્ષેત્રે અનેક સંશોધનો થયા જેના લીધે આજે રમત-ગમત તેમજ અન્ય ક્ષેત્રોમાં જુદી જુદી ટેક્નોલોજી વિકસાવીને ઉચ્ચતમ આંક મેળવી શકયા છીએ.

<u>હલન ચલન શાસ્ત્રનો અર્થ</u>

શારીરિક હલનચલન શાસ્ત્ર (Kinesiology) એ ગ્રીક શબ્દ Kinein અને logos માંથી ઉતરી આવ્યો છે.

Kinein એટલે Movement = હલનચલન

logos એટલે Science = વિજ્ઞાન જેને અહીં શાસ્ત્રના સંદર્ભમાં લઈ શકાય.

શાબ્દિક અર્થ પરથી એમ કહી શકાય કે Kinesiology એટલે શારીરિક હલનચલનનો વૈજ્ઞાનિક દ્રિષ્ટકોણથી અભ્યાસ માનવ શરીરમાં સ્નાયુ અને અસ્થિતંત્રના બંધારણને અનુલક્ષીને હલનચલન શાસ્ત્ર અભ્યાસ કરે છે.

જુદા જુદા વૈજ્ઞાનિકોએ હલન-ચલન શાસ્ત્રની કેટલીક પરીભાષા આપેલ છે.

(૧) માનવગતિઓનું સંશોધન અને પૃથ્થકરણ કરતું વિજ્ઞાન એટલે હલનચલન શાસ્ત્ર - ગ્લેડી એમ.સ્કોટ

"Kinesiology is the Science which investigates and analysed human motion" - Glady M. Scott.

(૨) હલનચલન શાસ્ત્ર એ યંત્ર વિજ્ઞાન, શરીરતંત્ર વિજ્ઞાન અને મનોવિજ્ઞાન સંબંધિત સિદ્ધાંતોને આધારે માનવગતિઓનો વૈજ્ઞાનિક ઢબે અભ્યાસ કરે છે. - રેશ અને બર્ક

" Kinesiology is the Scientific study of human motion based on the principles relating to mechanics, physiology and Psychology"

- Rasch & Burk

(૩) હલનચલન શાસ્ત્રએ શરીર વિજ્ઞાન, અસ્થિતંત્ર વિજ્ઞાન અને જૈવ યંત્ર વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતોને આધારે માનવીના હલનચલનોનું વૈજ્ઞાનિક ઢબે પૃથ્થકરણ અને સંશોધન કરે છે.

" Kinesiology is the science which investigates and analyzed human motion based on the scienctific principles of bio mechanics, physiology and anatomy."

આ શાસ્ત્રની વિશેષતા એ છે કે વિજ્ઞાનની વિવિધ શાખાઓમાંથી માનવક્રિયા સંબંધી વિશેષ સિદ્ધાંતોની પસંદગી કરીને ક્રિયાઓના પૂર્ણ સ્વરૂપે વૈજ્ઞાનિક દ્રષ્ટિકોણથી ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. વિશેષરૂપમાં શરીર રચનાશાસ્ત્ર, જૈવિકયંત્ર વિજ્ઞાન તથા ભૌતિકશાસ્ત્ર જેવી વિજ્ઞાનની શાખાઓ આ વિષય સાથે સંકળાયેલી છે. આ શાખાઓ અનુસાર શરીરને અને યંત્રની જેમ સમજવામાં આવે છે. પરંતુ માનવી એક જીવંત યંત્ર હોવાથી અને બુદ્ધિશાળી પ્રાણી હોવાથી આ શાખાઓનો સહારો લઈને માત્ર માનવીના હલન-ચલનનો અભ્યાસ કરવા માટે હલન ચલનશાસ્ત્રનો ઉપયોગ થયો.આનો મુખ્યહેતુ ઓછી શક્તિ વડે હલનચલનશાસત્રના સિદ્ધાંત વડે વધુ કાર્ય કરવા માટે સંશોઘન કરવું. ટૂંકમાં સમજાય છે કે વિવિઘ શાખાઓનો અભ્યાસ કરવાની આપણે ક્રિયાઓ કુશળતાથી કરી શકી શકીએ એટલે કે ક્રિયા કરવામાં થાક ઓછો લાગે છે. ઓછા સમયમાં કામ કરી શકાય છે.કલા અને સૌદર્યની દ્રિષ્ટએ ક્રિયા સુંદર બને છે. અને આજે આ વિષય ઘણો જ વિકાસ પામ્યો છે.

હલન ચલન શાસ્ત્રની અગત્યતા :

માનવ પૃથ્વી પર અવતાર લે છે. ત્યારથી જ તેને વિવિઘ પ્રકારની ક્રિયાઓ કરવી પડે છે.જેમ જેમ ઉંમર વઘતી જાય છે. તેમ તેમ ક્રિયાઓ ક્રમશઃ બદલાતી જાય છે. ક્રિયાઓનો પ્રકાર, ગતિ, કુશળતા, ક્ષમતા વગેરેમાં ઉંમરની સાથે જ પરિવર્તન આવે છે.

રમત -ગમતમાં હલન- ચલનની જટિલતા વધારે હોય છે. જેમ નાના બાળકને બેસવાનું, ઉભા રહેવાનું, ચાલવાનું, દોડવાનું, ફેકવાનું વગેરે ક્રિયાઓ શીખડવામાં આવે છે. તેજ પ્રમાણે રમતગમતમાં આ બધી જ ક્રિયાઓ ઝડપથી, કુશળતાપૂર્વક તેમજ ચોકસાઈ સાથે પરિસ્થતિને અનુરૂપ દ્રષ્ટિને ધ્યાનમાં રાખીને ખેલાડીઓને શીખવાની આવશ્યકતા હોય છે. રમતનું ઘોરણ સુધારવાની દ્રષ્ટિએ તેમજ જુદી જુદી જુદી રમતોમાં નવી ટેકનીક શોધવા માટે હલન-ચલન શાસ્ત્ર ખૂબ અગત્યનું છે.

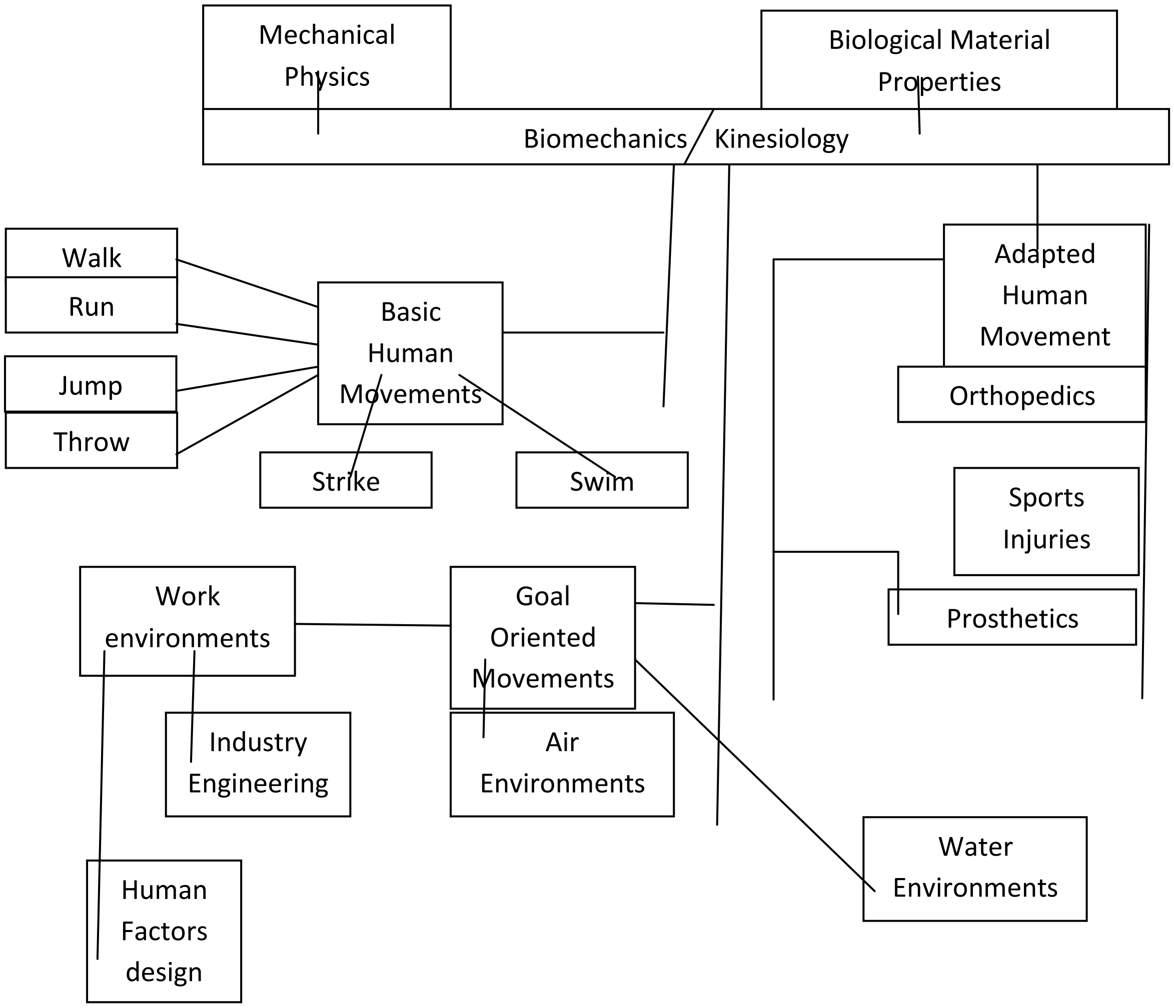
ખેલાડીને બાદ કરતાં સમાજના કેટલાંય ક્ષેત્રો અને વ્યવસાયો એવા છે કે જ્યાં શારીરિક શ્રમ કરવો પડતો હોય છે. આવા પ્રકારના વ્યવસાયમાં કામ કરતાંલોકો માટે ઉચ્ચ પ્રકારનું શારીરિક સ્વાસ્થય, યોગ્ય માર્ગદર્શન અને વ્યવસાયને અનુરૂપ વાતાવરણ અતિ આવશ્યક છે. આવા કષ્ટદાયક શક્તિથી વ્યવસાયમાં પડેલા લોકોની કાર્યક્ષમતા વધારીને તેમના દ્વારા ઓછી શક્તિથી વધારે કામ લઈ વધારે ઉત્પાદન કરી શકાય તે માટે હલનચલન શાસ્ત્ર દ્વારા ખુબ જ પ્રયત્ન થયા છે. વિકસિત રાષ્ટ્રોમાં તેમના ઔધોગિક ક્ષેત્રોની અંદર હલન-ચલન શાસ્ત્રોના નિષ્ણાતોની ભારે માંગ ઉભી થઈ છે. મેડીકલ ક્ષેત્રમાં પણ આનો ખૂબ જ અભ્યાસ

કરવામાં આવે છે. એમાંય ખાસ કરીને ‘લકવા’ ફેક્ચર કે અન્ય સ્નાયુઓના રોગોમાં, થેરાપેટિક, ઉપચાર શાસ્ત્ર અને વિકલાંગ વિજ્ઞાનમાં હલનચલનશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતોના ઉપયોગ થાય છે. કેટલીક માંદગીને કારણે સ્નાયુઓમાં નબળાઈ અને અશકિત આવી જાય છે. આવા પ્રકારની અવસ્થામાં પીડા પામનાર વ્યકિતને શારીરિક ક્રિયા કરાવીને ફરીથી પહેલાંની જેમ કાર્યક્ષમ બનાવી શકાય છે. શારીરિક વિકૃત્તિઓ તથા ખોડખાંપણ દૂર કરવા માટે ખાસ પ્રકારનો વ્યાયામ આપવામાં આવે છે. અને આ વ્યાયામ કે કસરત હલન-ચલન શાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો પર જ આધારિત હોય છે.વૈદકીય ક્ષેત્રમાં હલન-ચલન શાસ્ત્રને નિદાન હલન-ચલન શાસ્ત્ર કહે છે.

આ શાસ્ત્ર દ્વારા રમત ક્ષેત્ર, વૈદકીય ક્ષેત્ર તેમજ ઔધોગિક ક્ષેત્રે ઘણો વિકાસ સાધી શકાયો છે.

હલન ચલન શાસ્ત્રનો બાયો મિકેનિકસ સાથે સંબંધ

Relation Between Kinesiology & Bio- Mechanics :-



Application of Bio – Mechanics to movement related field

હલન ચલાન શાસ્ત્રની મુખ્ય ત્રણ બાબતો (૧) કુદરતી હલનચલન (૨) કોઈ ચોકકસ ધ્યેય માટે કરાતું હલનચલન (૩) પરિસ્થિત મુજબ કરવું પડતું હલન ચલન છે. જે શરીર દ્વારા થાય છે. શરીર એ

જીવંત યંત્ર છે. એટલે કે જીવંતમાં જીવ વિજ્ઞાન આવી જાય. જ્યારે યંત્રમાં મિકેનીઝમ આવી જાય છે. અને આ બંને બાબતોના સમન્વયથી બાયોમિકેનીક્સ બને છે. આ બાયોમિકેનીક્સના જે સિધ્ધાંતો છે તે બધા જ સિધ્ધાંતો હલન-ચલન શાસ્ત્ર ઉપર લાગુ પડે છે.એટલે એમ કહી શકાય કે, હલન-ચલન શાસ્ત્ર અને બાયોમિકેનીક્સ પરસ્પર ગાઢ સંબંધ ધરાવે છે. જે ઉપરોક્ત ચાર્ટ ઉપરથી જાણી શકાય છે.

એક ઉદાહરણ પરથી બાયોમિકેનીક્સ અને હલન-ચલન શાસ્ત્રનો સબંધ વિશેષ રીતે જાણી શકાશે.દા.ત. કોઈ ખેલાડી રનીંગ કરે છે તો રનીંગ એ હલન-ચલનની બાબત છે. પરંતુ તે શરીર દ્વારા ક્રિયા કરે છે. જેમાં શ્વસનતંત્ર, રૂધિરાભિષરણતંત્ર, સ્નાયુતંત્ર વગેરેનો ઉપયોગ થાય છે. જે જીવવિજ્ઞાનની બાબત છે. દોડવાની સાથે હવાનો અવરોધ, જમીનનું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ વગેરેની અસર થાય છે. જે મિકેનીકલ ફીઝીક્સ છે.ટુંકમાં કહી શકાય કે, હલન -ચલનની સાથે બાયોમિકેનીક્સ સંકળાયેલ છે.

શારીરીક શિક્ષણ અને રમત પ્રશિક્ષણમાં હલન-ચલન શાસ્ત્રનો ઉપયોગ :

શારીરિક શિક્ષણનો મૂળભૂત આધાર શરીરની ક્રિયાઓ હોવાથી હલન-ચલન શાસ્ત્રને વિષય શારીરિક શિક્ષણ અને રમતગમતમાં અગત્યનું સ્થાન ધરાવે છે. અને આ શાસ્ત્રનો બહોળો ઉપયોગ રમત-ગમત ક્ષેત્રમાં થાય તે જરૂરી છે. કારણ કે શરીરના હલનચલન દ્વારા જ રમતો રમવાની હોય છે. રમતમાં થતી ક્રિયાઓ યોગ્ય પદ્ધતિ અને વૈજ્ઞાનિક સિધ્ધાંતો પર આધારિત હોય તે ખૂબ જરૂરી છે. વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો દ્વારા આજે ઉંચીકૂદમાં ફોસબરી ફલોપ, ગોળાફેંકમાં ડિસ્કોપટ, લાંબીકુદમાં હવાચાલ પધ્ધતિ મેળવી શકયા છીએ. સાથે સાથે વ્યકિતના શરીરનો ઉઠાવ,વ્યકિતની ચાલ અને તંદુરસ્તી પણ ખૂબ મહત્વની બાબત છે.અને આ બાબતો પણ ગંભીરતાથી સિદ્ધાંતો મુજબ થાય તે જરૂરી છે. દા.ત. દૈનિક જીવનમાં કોઈ વ્યકિતને ઉંધા સુવાની ટેવ હોય તો લાંબાગાળે આ કુટેવ શારીરિક દ્રષ્ટિએ નુકશાન કર્તા છે. કારણ કે ઉંધા સુવાથી હલન-ચલન શાસ્ત્રની દ્રષ્ટિએ આંખો અને ચહેરા પર વિકૃતિ આવવાની સંભાવના રહે છે. દા.ત.જૂના વખતમાં બાળકને કમર પર તેડવામાં આવતું. જે હલનચલન શાસ્ત્રની દ્રિષ્ટથી શ્રેષ્ઠ ગણાય.જ્યારે અત્યારના સમયમાં બાળકના બંને પગ - હાથ વડે દબાવી અને તેડવામાં આવે છે. જે બાળકના પગના વિકાસ માટે નુકશાનકર્તા છે.

આપણા દૈનિક જીવનમાં શારીરિક ક્રિયાઓ જેવી કે ચાલવું, બેસવું ઉઠવું, વજન ઉચકવું, ચઢવું, ઉતરવું, કૂદવું, ફેકવું વગેરે પ્રકારની ક્રિયાઓ કરવી પડે છે. તથા કામ કરતી વખતે અને આરામ કરતી વખતે આપણી ખાસ પ્રકારની ટેવોને કારણે શરીરનું એવા ઢાંચામાં ઘડતર થયેલું હોય છે. જે શરીરના વિકાસ પર પણ અસર કરે છે. ઘણીવાર હલન-ચલનની ખામીને લીધે શરીરના ઢાંચા અને ઉઠાવમાં ખામી કે ખાંડ- ખાંપણ આવી જાય છે. પરંતુ જો ખામીવાળી ટેવ સુધારવામાં આવે તો શરીરીનો યોગ્ય ઉઠાવ બનાવી શકાય છે. દા.ત.ઘણા માણસો ચાલતા હોય તો તેમનો એક ખભો ઉંચો અને બીજો સહેજ નીચે દેખાય છે. આનું મુખ્ય કારણ નાનપણથી યોગ્ય ચાલવાની ટેવ ન હોય. આ દ્રષ્ટિએ જોતાં હલન-ચલન શાસ્ત્રએ ખૂબ જ જરૂરી અને ઉપયોગી છે.

શારીરિક શિક્ષણમાં તથા દૈનિક જીવનમાં હલન-ચલન શાસ્ત્રની ઉપયોગિતા મુખ્યત્વે નીચે મુજબ છે.

(૧) યોગ્ય હલન-ચલન શીખવા માટે તેમજ રમતના કૌશલ્યોનો ઉપયોગ કરવા માટે.

(૨) શરીરના ઉઠાવ માટે જ્ઞાનપ્રાપ્તિ કરવા તથા તેના સિદ્ધાંતોને વ્યવહારમાં અને રમત - ગમતમાં પ્રસ્થાપિત કરવા માટે.

(૩) શરીરની ક્રિયાઓ જેવી કે ચાલવું, ફરવું, દોડવું, ફેકવું, વગેરે સાચી રીતે થઈ શકે તે માટે.

(૪) રમતના પ્રકારો તથા કૌશલ્યો શીખવાડવા માટે શરીર સ્વાસ્થ્ય,તંદુરસ્તી,પ્રશિક્ષણ તથા શરીરનો વિકાસ કરવા માટે

(૫) દૈનિક જીવનમાં કરવામાં આવતા હલન-ચલન શીખવા માટે.

(૬) વાગવું અકસ્માત વગેરેથી બચવાની દ્રષ્ટિથી સુરક્ષા પ્રાપ્ત કરવાનું જ્ઞાન લેવા માટે.

હલન -ચલન શાસ્ત્રનો અભ્યાસ રમત-ગમતના કૌશલ્યની વિકાસની દ્રષ્ટિએ લાભદાયક હોય છે. પરંતુ આ વિષયની પણ કેટલીક મર્યાદાઓ હોય છે. જે પણ શારીરિક શિક્ષણના શિક્ષકે જાણવું જરૂરી છે. માનવ શરીરનું હલન-ચલન ફકત શારીરિક કે યાંત્રિક સ્વરૂપનું હોતું નથી. તેના પર વજનદાર માનસિક શક્તિઓનું નિયંત્રણ હોય છે. આ વિષયની મર્યાદાઓને ત્રણ જુદા જુદા પ્રકારની દ્રષ્ટિથી અભ્યાસ કરવામાં આવે છે.

(૧) યાંત્રિક મર્યાદા

(૨) શારીરિક મર્યાદા

(૩) મનોવૈજ્ઞાનિક મર્યાદા

ઉપર મુજબની મર્યાદાને ધ્યાનમાં રાખી હલન-ચલન શાસ્ત્રને આધાર અને સિદ્ધાંતો શારીરિક શિક્ષણમાં લાગુ પાડીએ તો તેનું ફળ અવશ્ય મળે છે.

સંદર્ભ ગ્રંથ

(૧) શારીરિક હલનચલનશાસ્ત્ર (૧૯૯૯) ડૉ.હર્ષદભાઈ આઈ.પટેલ

(૨) **Exercise physiology** (૧૯૯૯) **Dr.Sandya Tiwari (Dilhi)**

(૩) શરીરવિજ્ઞાન આરોગ્યશાસ્ત્ર અને રમતવિજ્ઞાન –ડૉ.પ્રધુમન આર.ભટ્ટ

(૪) રમત તાલીમના વૈજ્ઞાનિક સિધ્ધાંતો કા.રા.પટેલ (ગાંધીનગર)