

የኢትዮጵያ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ

ረቂቅ ሰነድ

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ቡድን

ግንቦት 2007 ዓ.ም.

ማውጫ

ማውጫ	1
ማሳጠሪያ	4
ክፍል አንድ	8
መግቢያ	8
1.1 የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምንነትና ፋይዳ	8
1.2 የጤና ባዮቴክኖሎጂ ለኢትዮጵያ አስፈላጊነት	9
1.3 የጤና ባዮቴክኖሎጂ አዝማሚያና የአገሪቱ ቁመና	11
ክፍል ሁለት	13
2. የሁኔታ ዳሰሳ	13
2.1. ፍኖተ ካርታውን ለማዘጋጀት የተሄደበት ዘዴ	13
2.2. የአገር ውስጥ የሁኔታ ዳሰሳ	16
2.3 የውጪ አገር የሁኔታ ዳሰሳ	32
ክፍል ሦስት	44
3. የክፍተት ትንታኔ	44
3.1. በምርምር የሰው ኃይል ልማት	44
3.2. በምርምር መሠረተ ልማት	46
3.3. በቴክኖሎጂ ደረጃ	47
3.4. በምርምር አደረጃጀት	48
ክፍል አራት	51
4. ተግዳሮቶችና መልካም አጋጣሚዎች	51
ክፍል አምስት	64
5. ስትራቴጂክ ግቦችና የአፈፃፀም አቅጣጫዎች	64
5.1 በምርምርና ትምህርት የሰው ኃይል ልማት	64
5.2. በምርምር መሠረተ ልማት	69
5.3 በምርምር ቴክኖሎጂ ደረጃ	71

5.3.1.	የበሽታ መለያ መመርመሪያ ዘዴዎች ምርምርና ልማት	72
5.3.2	የክትባቶች ምርምርና ልማት	76
5.3.3	የመድኃኒትና የማከሚያ መሣሪያዎች ምርምርና ልማት	84
5.3.4.	የሥነ ምግብና የምግብ ምርምርና ልማት	85
5.3.5.	የሀገረ ሰብና ዘመናዊ መድኃኒት ምርምርና ልማት	89
5.4.	በምርምር አደረጃጀት	92
ክፍል ስድስት		99
6.	ለጤና ልማት ያለው እንድምታ	99
እዝል - የቃላት መፍቻ		101

ምስጋና

ይህ የጤናው የባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ የዋናው አጠቃላይ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ አካል ነው። የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ የተዘጋጀው ከቡር ጠቅላይ ሚኒስትሩ በሰጡት አቅጣጫ መሠረት ከፍተኛ የመንግስት አካላትን የያዘ ስቲሪንግ ኮሚቴ በማቋቋም ነው። ስቲሪንግ ኮሚቴው ራሱ የሚመራው የሥራ ግብረ ኃይል እንዲቋቋም በማድረግ ግብረ ኃይሉ ዋናውን ፍኖተ ካርታ ማዘጋጀት ችሏል። ይህን የጤናውን የባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ለማዘጋጀት በዋናነት ግብዓት የሆነው የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ ቡድን ጥናትና የዳሰሳ ትንታኔ ስለሆነ የጤናው ቡድን አባላት ለዋናው የሥራ ቡድንና ለቡድኑ ሥራ መቃናት ትብብር ላደረጉለት የአገርና የውጪ ተቋማትና ግለሰቦች ሁሉ ከፍተኛ ምስጋና እናቀርባለን።

የጤናውን ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ለማዘጋጀት ዕድል ስለተሰጠን ምስጋናችንን የላቀ ነው። በሃሳብ፣ በምክር፣ በአስተያየትና ጥልቅ ውይይት ድጋፍ ላደረገልን ለፖሊሲ ጥናትና ምርምር ማዕከል የከበረ ምስጋናችንን እናቀርባለን። ተጨማሪ የዴስክ ጥናት ስናካሄድ መረጃ በመስጠት የተባበሩንን ባለሙያዎች ሁሉ ከልብ እናመሰግናለን።

የጤናው ቡድን አባላት

1. ያየህ ይራድ ቅጣው (ዶ/ር)
2. ጌታቸው አዲስ (ዶ/ር)
3. አብርሃም አሰፋ (ዶ/ር)(አስተባባሪ)

ማሳጠሪያ

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከሥነ ሕይወት አካላትና ሂደት ጋር የተያያዘና ከዚያ የሚገኝን ዕውቀት፣ ዘዴ ወይም ውጤት ለጤና አገልግሎት የማዋል ከዚያም ምርት የማስገኘት መንገድ ነው። አዳዲስ መድኃኒቶች፣ ፈጣን የመመርመሪያ ዘዴዎች፣ ክትባቶችና የተሻሻሉ የሕክምና መሣሪያዎችን አስገኝቷል። ዛሬ የሰው ልጅ ዘረመል ሙሉ በሙሉ ከመንበሱም በላይ እያደር አንድን ግለሰብ ለማከም ሀኪሞች የዘረመል ንባብ የሚያዙበት ዘመን እየመጣ ነው። አዳዲስ የዕውቀት አድማሶች እየተከፈቱ በመሄዳቸው የባዮቴክኖሎጂ ግስጋሴ እየጨመረ እንደሚሄድና የነገውን የጤና አገልግሎት ባህርይ የሚወስን ሚና እንደሚኖረው ይገመታል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት የሕዝብን ጤንነት በማሻሻል በተዘዋዋሪ ከሚያስገኘው የኢኮኖሚ አቅም ሌላ በቀጥታም ለኢኮኖሚ እድገት አስተዋፅዖ ያደርጋል። የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂን እምቅ የሃብት ምንጭነት አስቀድመው የተገነዘቡ በልማት የገሰገሱ አገራት ለባዮቴክኖሎጂ አቅም ግንባታ ከፍተኛ መዋዕል ንዋይ አፍሰሰው ዛሬ መስኩን በርቀት እየመሩና ጥቅሙንም በገፍ ለብቻቸው እየሰበሰቡ ናቸው። የአገር ውስጥ የጤና ፍላጎት እያደገ ሲሄድ፣ የጤና አገልግሎት ደግሞ በባዮቴክኖሎጂ ላይ እየተመሠረተ መሄዱ ሲቀጥል አማራጩ የውጪ ግዢን ለመቀነስና ራስ አምርቶ ገቢ ለማስገኘት ዘርፉን መገንባት ነው። የባዮቴክኖሎጂን አቅም መገንባት ስትራቴጂካዊ ግዳጅ ነው። ህልውናን የሚዳፈሩ ከስተቶች በራስ የባዮቴክኖሎጂ አቅም መከላከልን ይጠይቃሉ። ለተፎካካሪነትና የአገርን ብዝሃ ሕይወት ጥቅም ለማስጠበቅ ከውጪ ጥገኝነት መላቀቅ ያስፈልጋል። በዘርፉ እጅግ ወደኋላ ስለቀረን እርሾ የሚሆን ትንሽ የራስ አቅም ይዘን እሽቅድምድሙን ከቁጭት ጋር መቀላቀል አለብን። ጊዜ መውሰዳቸው የማይቀር የእድገት ደረጃዎች በመኖራቸው፣ ዋናውን የፈጣን ግስጋሴ መሠረት ዛሬና አሁን መጣሉ ግድ ነው። ስለዚህ ስኬታማ መንገድ ለመቀየስ፣ ጠንካራ መሠረት ለመጣልና ከሌሎች አገራት ልምድ ትምህርት ወስዶ ከኋላ መነሳት የሚያስገኘውን ጥቅም እያረጋገጡ ሌሎች የሄዱበትን ሁሉ መድገም ሳያስፈልግ በፈጣን ግስጋሴና ወጪ ቆጣቢ በሆነ መልክ ዘላቂ እድገት ለማስመጣት፣ ራስን ወደመቻል የሚያስኬድ ተነፃፃሪ ነፃነት ያለው ኢኮኖሚ ለመድረስ የሚያግዝ አገራዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ አቅም ለመፍጠርና እርምጃው የሕዝብን ድጋፍና ተሳታፊነት ባረጋገጠ መልክ እንዲቀጥል ለማስቻል፣ ከዚህም የሕዝብን ጤና ልማት ለማበልፀግ ያለውን የዓለም ሁኔታና አገራችን ያለችበትን አንፃራዊ ደረጃ እና የሂደት አዝማሚያዎችን በማጤን መወሰድ ያለበትን የምርምርና ልማት አቅጣጫ የሚያሳይ ፍፍተ ካርታ ተዘጋጅቷል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከግብርና፣ ከኢንዱስትሪና ከአካባቢ ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ተግባራት ጋር በመመዘን የምርትና አገልግሎት ውጤቶችን ያቀርባል። አገራዊ የባዮቴክኖሎጂ አቅም ሲገነባ ዘርፎችን ለማስተባበርና ፈጣን እድገት ለማስመጣት የጋራ ፍፍተ ካርታ መቅረፁ አስፈላጊ ነው። በተጨማሪ በጤናው ዘርፍ ለሚደረጉት የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ሥራዎች አቅጣጫ ማስቀመጡ የግድ ስለሆነ ይህ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍፍተ ካርታ ከዋናው አገራዊ የባዮቴክኖሎጂ ፍፍተ ካርታ በመነሳት ተመሳሳይ እሴቶች፣ መርሆዎችና የአፈፃፀም ትልሞች በጤናውም ዘርፍ ለማስተግበር እንዲቻል ተዘጋጅቶ ቀርቧል። የጤናው ባዮቴክኖሎጂ ፍፍተ ካርታ የተዘጋጀው ይህን ለማስፈፀም በተቋቋመው ሦስት አባላት በያዘ የጤናው ባዮቴክኖሎጂ ንዑስ ቡድን ነው። ንዑስ ቡድኑ የዋናውን የባዮቴክኖሎጂ ፍፍተ ካርታ ቡድን ጥናት ጨምሮ ለዘርፉ አስፈላጊ የሆኑ ተጨማሪ መረጃዎችን በመጠቀም ዘርዘር ያለ አቅጣጫ ለማስቀመጥ ጥረት አድርጓል።

የአገራችን ሕዝብ የጤና አመላካቾች እየተሻሻሉ ቢመጡም ገና ብዙ ድካም የሚጠይቁ የተላላፊና ተላላፊ ያልሆኑ በሽታዎች ድርብ ሽክም አለብን። እየጨመረ የሚመጣ የሕዝብ ቁጥርና ከተሜነት፣ ሰፊ የገቢ ልዩነትና እያደገ የሚሄድ የመሀከለኛ ገቢ ሕብረተሰብ፣ እየተቀራረበ የሄደ ዓለምና ድንበር ዘለል ወረርሽኞች፣ በውጪ ምንዛሪ ለመግዛት የምንገደድባቸው የቴክኖሎጂ ውጤቶች፣ በሌላው ዓለም የሚደረሰበት የሕክምና ደረጃና በአገራችንም እንድናቀርብ የሞራል ግዴታ እየሆነ የሚመጣ የባዮቴክኖሎጂ ውጤት መበራከት (የካንሰር መድኃኒት፣ ክትባትና የመሳሰሉት) የሚደቅኑበት የአገልግሎት ፍላጎት ባለን ቴክኖሎጂና በውጪ አምራች አቅራቢነት ብቻ ልንወጣው የማንችለው እንደሆነ ግልፅ ነው። ቀደም ሲል በተመሳሳይ ሁኔታ ውስጥ የነበሩ ሌሎችም ታዳጊ አገሮች (ለምሳሌ ቻይና፣

¹ ለዝርዝር ፍፍተ ካርታው ዝግጅት የሁኔታ ትንተና 1.1. ገጽ 13 ውስጥ ይመልከቱ።

ኪዩባ፣ ብራዚል) ወደዚሁ ዓይነት መደምደሚያ ደርሰው የጤና ባዮቴክኖሎጂን ማጥመድ አማራጭ የሌለው የዘመኑ መፍትሄ እንደሆነ ወስነው ርምጃ ወስደዋል። ትክክል እንደነበሩም የብዙ ተጨማሪ አገሮች ልምድም ታክሎቦት በተደጋጋሚ ተመስክሯል። ይህን ያላደረጉና ዕድሉን ያሳለፉ አገራት ያሉበት ሁኔታ ሲታይ፤ የነገው አዝማሚያ የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ተፈላጊነት ምን ያህል እያሳደገው እንደሆነ ስንረዳ፤ አማራጭ እንደሌለው እናያለን። ምንም እንኳን የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ልምድ ባይኖረንም ካለን የባዮሜዲካል ምርምር መጠነኛ አቅምና በባዮሳይንሶች ከተሰማሩ፣ በንፅፅር ጥቂት፣ ተመራማሪዎች ዙሪያ ተቋሞቻችንን እያጠናከርን የጤናን ባዮቴክኖሎጂ በአገራችን ለመትከል እንደምንችል የሚያበረታታን የነዚህ አገሮች ልምድ ነው። በተለያዩ ደረጃም ቢሆን ድፍረት የሚሰጠን ያለን የተፈጥሮ የብዝሃ ሕይወት ሃብት፣ የሰው ልጅና የተለያዩ ዕዕቀት መገኛ መሆናችን፣ የህዝባችን ቁጥርና የሚሰጠን የገበያ አቅም፣ አገራችን እያሳየችው ያለው ዘርፈ ብዙ የኢኮኖሚ እድገት፣ የትምህርት መስፋፋትና የዩኒቨርሲቲዎች ቁጥር መጨመር፣ እስከ መንደር የተዘረጋው የጤና ኤክስቴንሽን፣ የሞዴል ቤተሰቦችና የልማት ሠራዊት መኖር፣ በተደጋጋሚ ውጤት ያሳየው የጤና አገልግሎት ሥርዓት፣ የኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂና የመሠረተ ልማት ዕድገት፣ እየጨመረ ያለው የጤና ጣቢያና የሆስፒታሎች ቁጥር፣ የጤና ሠራተኞች መበራከትና ለጤና ምርምር የሚደረገው የሴክተሩ ትኩረት ናቸው።

በምርምር የሰው ኃይል፣ በምርምር መሠረተ ልማት፣ በቴክኖሎጂ ደረጃና በአደረጃጀት የተተነተነው የአገር ውስጥና የውጪ ሁኔታ ዳሰሳ ውጤት ከላይ የተጠቀሱትን ተግዳሮቶችና መልካም አጋጣሚዎች ከለዩ በኋላ የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት በአገራችን በፈጣን ግስጋሴና ያለቆምታ ምንም በተጨማሪ የምናባክነው ጊዜ አይኖርም በሚል ቁርጠኝነት ለመገንባት እንድንችል ልንወስደው የሚገባውን አቅጣጫ ፍናተ ካርታው አስቀምጧል። እነዚህም ርምጃዎች አገራዊ የባዮቴክኖሎጂን ልማት በተሳሳጠ መልክ ለማካሄድ እንዲቻል በግብርና፣ በጤና፣ በአካባቢና በኢንዱስትሪ እንዲሁም በከፍተኛ ትምህርትና የዩኒቨርሲቲዎች በጋራ የሚወሰዱትን ጨምሮ ከዚህ በታች እንደተጠቀሱት በአትዕ ሁለትና ሦስት ውስጥ በዝርዝር በሚወጣላቸው ቅደም ተከተል መሠረት የሚከናወኑ ይሆናሉ።

በምርምርና ትምህርት የሰው ኃይል ልማት ስድስት ዋና ዋና ተግባሮች ተለይተዋል።

1. ያሉትን የጤና ባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ሳይንሶች ተመራማሪዎችን መጠቀም
2. አዲስ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ተመራማሪዎችን በፍጥነትና በቀጣይነት ማዘጋጀት
3. መነሻው ላይ የተሻለ የምርምር ብቃት ባላቸው የባዮሳይንስ ምርምር ፕሮግራም የጀመሩ የዩኒቨርሲቲዎች የባዮቴክኖሎጂ ተመራማሪዎችን በፈጠነ መንገድ ማፍራት
4. በየደረጃው፣ በተለይም በ2ኛ ደረጃ ት/ቤቶች ጠንካራ የሳይንስ ትምህርት መሠረት በመገንባት ባዮቴክኖሎጂን ለዘላቂ አቅምነት ማጠናከር
5. የመተካካት እና አስተማማኝና ዘላቂነትን የሚያረጋግጥ የማቆያ ሥርዓት መፍጠር
6. የአንትረፕረንሲፕል ስታርት አፕስ የሰው ኃይል ልማት መደገፍና ማጠናከር

በምርምር መሠረተ ልማት ግንባታ የሚከተሉት ስድስት ተግባራት በቅድሚያ የሚከናወኑ ይሆናሉ።

1. ዓለም አቀፍ ደረጃውን የጠበቀ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መሠረተ ልማት መፍጠር
2. የባዮቴክኖሎጂን የምርምር መሠረተ ልማት ግንባታ ሂደት በሥርዓት መምራት
3. ከ መሠረታዊ ምርምር እስከ ምርት ያለውን የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ሰንሰለት ፍላጎት በቅብ-ብሎሽ የሚሸፍን የዲሲፕሊን ስብጥር ያገናዘበ ልማት ማራመድ
4. የባዮቴክኖሎጂ የምርምር መሠረተ ልማት ግንባታ በዘርፉ ባለሙያ መመራቱን ማረጋገጥ
5. የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መሣሪያዎች ሳይቆሙ በአግባቡ ጥቅም ላይ መዋላቸውን ማረጋገጥ

6. የምርምር ግብዓቶች ያለማቋረጥ መቅረባቸውን ማረጋገጥ

በምርምር ቴክኖሎጂ ሽግግርና ልማት አምስት ዋና ዋና ፕሮግራሞች የሚካሄዱ ይሆናል።

1. የበሽታ መለያ መመርመሪያ ዘዴዎች ምርምርና ልማት - ቀደም ሲልም የሚታወቁና በጥቅም ላይ የዋሉ ቴክኖሎጂዎችን በመጠቀም የመመርመሪያ ዘዴዎችን በማሻሻልና በማስፋት ለአገራችን ጤና አገልግሎት በሰፊው ተደራሽ ማድረግ (ፈጣን መመርመሪያዎችና በተደራጀ ላቦራቶሪ የሚሠሩ ቴስቶች) ፣ አዳዲስ የመመርመሪያ ዘዴዎችን ማፈለግ፣ ማልማትና ማዳረስ፣ ለመመርመሪያ የሚሆኑ የላቦራቶሪ ግብዓቶችን በጥራት ማዘጋጀትና ማቅረብ፤

2. የክትባቶች ምርምርና ልማት - የቴክኖሎጂ ሽግግር በማረጋገጥ የበሽታ መከላከያ ክትባት በአገር ውስጥ የማምረት አቅም መገንባትና ብሔራዊ ፍላጎትን ደረጃ በደረጃ መሸፈን፤ በጥናት ላይ የተመሠረተ የክትባት ማምረት ፕሮግራም ማጠናከር፣ ማለትም የክትባት ማምረት ቴክኖሎጂን ማሻሻል፣ የአገር ውስጥ የበሽታ መከላከያ ክትባት ማዳረስና በሂደት ራስን መቻል፣ የአዳዲስ ክትባቶች ፍለጋ ምርምር ማካሄድ፣ የክትባት አያያዝ፣ ማጓጓዝና አሰጣጥ ዘዴዎችን የማሻሻል ምርምር ማካሄድ፣ የክትባት ፍተሻ የክሊኒካል ሙከራ አቅም ማጠናከር፤

3. የመድኃኒትና የማከሚያ መሣሪያዎች ምርምርና ልማት - የደም ውጤቶችን በአገር ውስጥ ማዘጋጀትና ማቅረብ፤ ካንሰር ማከሚያ የሚሆኑ ሂደቶችን ለመቆጣጠር የሚያስፈልጉ የማምረት ቴክኖሎጂን ማላመድና በተመሳሳይ አዳዲስ ለመፍጠር፤ በአካባቢ ከሚገኙ ማይክሮብስ አዳዲስ አንቲባዮቲክስ የመፈለግ ሥራ ማካሄድ፤ የሕክምና መሣሪያዎች (medical devices) የማላመድ፣ የማሻሻልና የመፍጠር ምርምር ማካሄድ፤

4. የሥነ ምግብና የምግብ ምርምርና ልማት - የጨቅላ ሕጻናት ተጨማሪ ምግብ ምርምርና ልማት፣ ለእርጉዝና አጥቢ እናቶች የተመጣጠነ ምግብ ምርምርና ልማት፣ በጤናማ አመጋገብ ምርምር የተሻሉ የምግብ ዓይነቶችን መለየት፣ ማዳበር፣ ማምረትና ተደራሽ ማድረግ፤ ተላላፊ ያልሆኑ የጤና ችግሮችን የመከላከል አቅም የሚያገለግሉ የተሰናዳ ምግብ ምርምርና ልማት ማጎልበት፤ የታሸጉ ምግቦች ምርምርና ልማት፤ ምግብን ለማብላላት የሚጠቅሙ ደቂቅ ዘአካላት ምርምርና ልማት፤

5. የሀገረ ሰብና ዘመናዊ መድኃኒት ምርምርና ልማት - የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምርና ልማት ፕሮግራም መቅረፅ፤ ቀደም ሲል ውጤት ያሳዩ የሀገረ ሰብ ምርምር ግኝቶችን ለምርትና አገልግሎት ማብቃት፤ ለሰው አገልግሎት ሊውሉ የሚችሉ በቅድመ ሰው ምርመራ አስጊ አለመሆናቸው የተረጋገጠላቸውን የሀገረ ሰብ መድኃኒቶችን በሰው ላይ ሙከራ መፈተሽ፤ የሀገረ ሰብ መድኃኒት በፋብሪካ ማምረት መጀመር፤ የሀገረ ሰብ መድኃኒት ልማትን የሚያግዙ ሥራዎችን ማጠናከር፤

በምርምር አደረጃጀት በኩል በቅድሚያ የሚከናወነው የጤና ምርምር የሕግ ማዕቀፍ ክፍተትን ለይቶ መሙላትና² የጤና ባዮቴክኖሎጂን ምርምርና ልማት በአንድ ማዕከላዊ አመራር ስር ማስተባበር ይሆናል። ከእትዕ ሁለት መጀመሪያ ጀምሮ የፍናተ ካርታውን ግቦች የሚያስፈፅሙ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋማት አሁን ካሉን ተቋማት በመነሳት ይደራጃሉ። ሌሎች ተጨማሪ የልህቀት ማዕከላት በሂደት እየተፈጠሩ እንዲሄዱ ሁኔታዎች ይመቻቻሉ። እነዚህም የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የልህቀት ማዕከላት፣ ብሔራዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋም፣ የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምር ማዕከልና የምግብ ምርምርና ልማት ማዕከል፣ የላቦራቶሪ እንሰሳት ማዕከልና ባዮባንክ ሲሆኑ ሌሎች አጋዥ ለየዘርፉ ባዮቴክኖሎጂ ምርምር በጋራ የሚያገለግሉ የባዮኢንጅነርሚትክስ ማዕከል፣ የምርምር ላቦራቶሪ ግብዓቶች ማደራጃና አቅራቢ ማዕከል፣ የሳይንስ መረጃ ማቀናበሪያ ማዕከልና የላቦራቶሪ መሣሪያዎች ጥገና ማዕከል ይሆናሉ።

² Blood products (እንደ አልቡሚን፣ ቀይ የደም ሴልና የመሳሰሉ)

³ ለምሳሌ የሰው ላይ ሙከራን አስመልክቶ ያለውን የምርምር የሕግ ሽፋን

እነዚህ አቅጣጫዎች ቀጥሎ በሚዘጋጅ ዝርዝር የምርምርና ልማት ፕሮግራም መሠረት በእትዕ ሁለትና ሦስት ውስጥ በተግባር ይተረጎማሉ። እንደምታው፣ የጤና ባዮቴክኖሎጂን ምርምር በማጠናከር የጤና አገልግሎትን ማሻሻል በአጭር ጊዜ እይታ የእትዕ ግቦችን ለማሳካት አስተዋፅዖ ያደርጋል። በሽታዎችን በተሻለ ፍጥነትና በተለይም የሕክምና አገልግሎት ባልተዳረሰባቸው ቦታዎች ተደራሽ በሆነ ዘዴ መርምሮ ማከም መቻል ስርጭትን በመቀነስ፣ ወጪን በመቆጠብና አገልግሎቶችን በማስፋት፣ በተሸለ ጤናና በኢኮኖሚ አቅም ግንባታ ስሌት በብዙ ዋጋ ሊተመን የሚችል ሃብት መፍጠር ነው። በተመሳሳይም በክትባት፣ በመድኃኒት፣ በሕክምና ዘዴ መሻሻልና በመሳሰሉት አሁን ያሉትን ቴክኖሎጂዎች ወደአገራችን አስገብቶ በማላመድና በሚመች መልክ አዘጋጅቶ በመጠቀም የሚገኙ ለውጦች በሌሎች አገሮች የሚሰጡ አገልግሎቶችን የአገራችንም ሕዝብ እንዲያገኝ ለማብቃት የሚያግዝ ይሆናል። የማኑፋቲቸሪንግ አቅም በመጨመር የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርቶች በአገራችን እንዲሰሩ ማድረግ ቀለል ባለ ዋጋ ጥራታቸው የተጠበቀ አስተማማኝ መድኃኒቶችን፣ ክትባቶችንና መመርመሪያዎችን በሰፊው ማግኘትና ማዳረስ ማለት ይሆናል። ኢኮኖሚውን በመደገፍ በኩል ከሚያደርገው አስተዋፅዖ ባላነሰ ከጥገኝነት በማላቀቅ ጥረትና አገር በቀል ፈጠራዎችን በማበረታታት በኩል የሚፈጥረው አዎንታዊ እንድምታ የሚናቅ አይሆንም። በአገራችን እየተካሄደ ያለውን የጤና ምርምር፣ በተለይም የባዮሜዲካል፣ ክሊኒካልና ትራንስሌሽናል ፕሮግራሞችን የጥራት ደረጃም ያሳድጋል። በአጠቃላይ አነጋገር የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አቅም መፍጠርና ብዙ ስኬቶችን እያስመዘገበ ካለው የጤና ሥርዓታችን ጋር እያመጋገቡ ማልማት ለእትዕ ምዕራፎች ውጤታማነትና ብሎም ለህዳሴው ጉዞ ስኬት የጤናውን ዘርፍ አስተዋፅዖ ያጠናክራል።

ክፍል አንድ

መግቢያ

ዓለም ከመቸውም ጊዜ በበለጠ እየተቀራረበ በመምጣቱ የየትኛውም አገር ሕዝብ ህልውና ከሌላው የዓለም ክፍል ተፅዕኖ ነፃ ሆኖ መኖር አይችልም። የኑሮ ደረጃ የሚወሰነው በኢኮኖሚ ውድድር የበላይነት መጠን ይሆናል። የኢኮኖሚ የበላይነት እንደቀድሞው በጥሬ ሃብት ባለቤትነት ሳይሆን ይበልጡን በአዲስ ዕውቀትና ቴክኖሎጂ ላይ የተመሠረተ እሴት በመጨመር ብቃት እየሆነ መሄድ ከጀመረ ቆይቷል። የተያያዘው ምዕተ ዓመት ግንባር ቀደም አገራት የዕውቀት ኢኮኖሚ ወደመገንባት የተሸጋገሩበትና የሃብትና የበላይነት ምንጫቸውን በሳይንስና ቴክኖሎጂ መስክ ባፈሩት የማምረትና የአገልግሎት አሰጣጥ ልህቀት ያጠናከሩበት ነው። በሃብታምና ድሃ አገራት መሀከል ያለው ክፍተት ከመቸውም የበለጠ እየሰፋ በመሄድ ላይ ነው። የዚህም ዋና ምክንያት በቴክኖሎጂና ዕውቀት ምርምርና ስርዓት የገፉት አገራት ያላቸውን ተነፃፃሪ የበላይነት ለበለጠ ትርፍ መነሻ እየደረጉ በመቀጠላቸው ነው። ወደኋላ የቀሩ አገራት የአውቀት ኢኮኖሚ ለመገንባት የሚያደርጉት ጥረት በዘገየ ቁጥር ጥገኝነታቸው እየጨመረና በነገው የዓለም የኢኮኖሚ ሃብት ክፍፍል ውድድር ራስን የመቻል እድላቸው የበለጠ እየጠበበ በመምጣት ላይ ይገኛል። የኛም የወደፊቱ አኗኗራችን ጥራት፣ የሕብረተሰቡ የጤና አገልግሎት ደረጃና በአጠቃላይ ዘላቂ ህልውናችን፣ በምጣኔ ሃብት፣ በብሔራዊ ደህንነትና በመሳሰሉ ውስብስብ ጉዳዮች ላይ ዛሬ በምንይዘው አገራዊ አቅጣጫ ይወሰናል። በተወሰነ ደረጃም የገንዘብ ጉዳዮች ስኬታማ ሂደት ሳንጠቀሙና ኢንተርፕራይዘሞችን ቴክኖሎጂን ለልማት በሚያውሉበት መጠን የሚፈጠር ይሆናል።⁵ ለሕዝብ ጤና አገልግሎት የሚውሉ ቴክኖሎጂዎችና አገልግሎቶች በሃብት ልዩነት የተነሳ ተደራሽነታቸው እኩል ባለመሆኑ በአገራት መሀከል የሕዝቦች የጤናነት ደረጃና የዚህም መገለጫ የሚሆነው አማካይ የእድሜ ምጣኔ ስሌት ላይ ሰፊ ልዩነት ይታያል። ከሰብአዊነት፣ ፍትህና ተመሳሳይ የሰው ልጅ የጋራ ማህበራዊ እሴቶች እንፃር የጤናን ቴክኖሎጂ በመገደብ ድሃን ለሕመምና ሞት ማጋለጥ ተገቢ ተደርጎ ባይታይም ያለው ነባራዊ ሁኔታ የሚያሳየን ግን ሕዝቦች በየራሳቸው ጥረት ኢኮኖሚያቸውን አሳድገው እነዚህን የዘመኑ ቴክኖሎጂ ያፈራቸውን ጠቀሜታዎች ራሳቸው ማምረት ወይም መግዛት ካልቻሉ በስጦታና ድጎማ ጤነኛ ሕዝብ ሊፈጥሩና ጠንካራ ኢኮኖሚ ሊገነቡ እንደማይችሉ ነው። ርህራሄ በመጠበቅና በልግስና ሩቅ መድረስ አይታለምም።

1.1 የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምንነትና ፋይዳ

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከሥነ ሕይወት አካላትና ሂደት ጋር የተያያዘና ከዚያ የሚገኝን ዕውቀት፣ ዘዴ ወይም ውጤት ለጤና አገልግሎት የማዋል ከዚያም ምርት የማስገኘት ዘዴ ነው።⁶ የመሠረታዊ ምርምር ውጤት ሆኖ በዚያው ላይ በመገንባት ለተጨማሪ አዳዲስ ግኝቶች በር እየከፈተ በፍጥነት በማደግ ላይ ያለ የሳይንስ ዘርፍ ነው። ተንታኞች አንደሚያመለክቱት የጊኛው ምዕተ ዓመት መሪ የቴክኖሎጂ መድረክ በመሆን ላይ ነው። በዚህም፣ በዓለም ዙሪያ ግንባር ቀደም የትኩረት መስክ በመሆን ከፍተኛ የመንግሥታት የምርምርና ልማት

⁴ ሊቃላት አተረጓጎም እዝል እይ
⁵ Mayes R. Where Will the Century of Biology Lead Us? 2014; 48(3);Juma C and L Yee-Cheong. Innovation: Applying Knowledge in Development. EarthScan & Millennium Project, 2005, London.
⁶ ማለት ከሰፊ የአውቀት መስክ ጀምሮ እስከ ልዩ ልዩ ምርቶችን የሚያቅፍ እነቅስቃሴ ነው. (Nuffield Council on Bioethics. Emerging biotechnologies: technology, choice and the public good. 2012, London.)

ኢንቨንትመንት እየተደረገለት ያለ፤ የተለያዩ የሙያ ዘርፎችን ወደ ማቀላቀልና አብረው እንዲሰሩ ወደ ማድረግ የተተኮረበት የአቅም ግንባታ ዘርፍ ሆኖታል። ከታሪካዊ አመጣጡ አንፃር ልማዳዊ፣ መደበኛና ዘመናዊ በመባል ሊለዩ የሚችሉ ምዕራፎች አሉት።

ልማዳዊ ባዮቴክኖሎጂ (የ"ባህል" መድኃኒት፣ ጠላ መጥመቅ፣ የወተት ተዋፅኦዎችን ማዘጋጀት...እና የመሳሰለው) በአገራችን የሚታወቅ ነው። መደበኛ ባዮቴክኖሎጂ (ለምሳሌ የማዳቀል ዘዴ፣ ምርጥ ዘር ...) በቀጥታ ዘረመልን ለይቶ የሚወረሱ ባህርያትን መቀያየር እስከተቻለበት የቅርብ ዘመን ድረስ አገልግሏል። ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ የዘረመል ምንነት ከተገለጠበት ከ1960ዎቹ ጀምሮ በተለይም በ1970ዎቹና በ1980 ዎቹ ውስጥ በፍጥነት እያደገ የመጣ ነው። አዳዲስ መድኃኒቶች፣ ፈጣን የመመርመሪያ ዘዴዎች፣ ክትባቶችና የተሻሻሉ የሕክምና መሣሪያዎችን አስገኝቷል። ዛሬ የሰው ልጅ ዘረመል ሙሉ በሙሉ ከመነበቡም በላይ እያደረገ አንድን ግለሰብ ለማከም ሀኪሞች የዘረመል ንባብ የሚያዙበት ዘመን እየመጣ ነው። አዳዲስ የዕውቀት አድማሶች እየተከፈቱ በመሄዳቸው የባዮቴክኖሎጂ ግስጋሴ እየጨመረ እንደሚሄድና የነገውን የጤና አገልግሎት ባህርይ የሚወስን ሚና እንደሚኖረው ይገመታል።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት የሕዝብን ጤንነት በማሻሻል በተዘዋዋሪ ከሚያስገኘው የኢኮኖሚ አቅም ሌላ በቀጥታም ለኢኮኖሚ እድገት አስተዋፅኦ ያደርጋል። የወቅቱ የሕክምና ደረጃ የሚጠይቃቸው የበሽታ መመርመሪያዎች፣ መድኃኒቶች፣ ክትባቶች፣ ማከሚያዎችና የመሳሰሉት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርት ውጤቶች ለሕዝብ ጤና አገልግሎት መዳረስና ጥራት ሲባል የግድ አስፈላጊ ናቸው። አዳዲስ የተሻሻሉ ዘዴዎችና ውጤታማ አገልግሎቶች በሌሎች አገሮች ከታዩ እነዚያን የወቅቱን በተሻለ ሞትና ሕመምን የሚቀንሱ መፍትሄዎች ለሕዝብ ማቅረብ የሞራልና የፍትህ ግዴታ ስለሚሆን በአገር ውስጥ መመረት ወይም ከውጪ እየተገዙ መቅረብ ይኖርባቸዋል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ለሕዝብ ጤንነት መሻሻል ፣ ለጤና ዕውቀት አድማስ መስፋትና ለቀጣይ ግኝቶች መሠረት ለመጣል፣ የሕዝብን ደህንነትና የአገርን ህልውና ለመጠበቅ፣ ለተለያዩ የልማት ዘርፎች (ግብዓት በመሆን የሚያጠናክር) አቅም ለመፍጠር የጎላ ሚና እየወሰደ የሚቀጥል፣ ከሌሎች የባዮቴክኖሎጂ ዘርፎች ጋር መተኪያ የሌለው የዘመኑ ሕብረተሰብ የኢኮኖሚና የማህበረሰብ ብልፅግና መሰረት እየሆነ የመጣ መሣሪያ ነው። የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂን እምቅ የሃብት ምንጭነት አስቀድመው የተገነዘቡ በልማት የገሰገሱ አገራት ለባዮቴክኖሎጂ አቅም ግንባታ ከፍተኛ መዋዕል ንዋይ አፍሰሰው ዛሬ መስኩን በርቀት እየመሩና ጥቅሙንም በገፍ ለብቻቸው እየሰበሰቡ ናቸው። ጥቂት ከኋላ የተነሱ እንደ ኪዩባ፣ ኮሪያ፣ ቻይናና ብራዚል የመሳሰሉ አገራት ባዮቴክኖሎጂን ገንብተው ጥቅሙን መጋራት በመቻላቸው ታዳጊ አገራትም አርአያቸውን ተከትለው ባዮቴክኖሎጂን አብዮት በመቀላቀል ላይ ይገኛሉ።

ባዮቴክኖሎጂ ከፍተኛ የገቢ ምንጭ እየሆነ መምጣት ከጀመረ ቆይቷል። ለምሳሌ የተለያዩ ፕሮቲኖች ለሕክምና አገልግሎት ተመርተው ይሸጣሉ። እነዚህ ማከሚያ ፕሮቲኖች፣⁷ አንቲቦዲስ፣ ኢንዛይሞች ወይም እንደኢንተርፈሮን፣ ዓይነት የሰውነት መከላከል ሥራ የሚያከናውኑ ቅመሞች ናቸው። ኢንሱሊን (ለስኳር ሕመምተኛ)፣ ኢንተርፈሮን (ለነቀርሳ)፣ ኤሪትሮፓየቲን (የደም ማነስ) ከፍተኛ ገበያ አላቸው። ኢፒአ ብቻውን በዓመት የ11 ቢሊዮን ዶላር የሽያጭ መጠን በአማካይ ያሳያል። በ2007 ዓ.ም 50 ቢሊዮንና በ2015 ወደ 190 ቢሊዮን አካባቢ የሚደርስ የዋጋ ግምት ተሰጥቶታል። ለሚቀጥሉት ዐሥርት ዓመታት ፕሮቲኖች ከፍተኛ የዋጋ ድርሻ እንደሚኖራቸውና በቀጣይነት ተፈላጊ የሚሆኑ የመድኃኒት ዓይነቶች እንደሆኑ ይጠበቃል።

1.2 የጤና ባዮቴክኖሎጂ ለኢትዮጵያ አስፈላጊነት

የተፈጥሮን ሃብት ለሕዝብ ጥቅም ለማዋል የቴክኖሎጂ አቅም ያስፈልጋል። የዓለምን ስልጣኔ በፍጥነት እየጨመረ የሚያስኬደው በዋናነት የቴክኖሎጂ ዕውቀትና ክህሎት ማደግ ነው። የአገራት የወደፊት ዕድል የዕውቀት ኢኮኖሚን በመገንባት ደረጃቸው ይወሰናል። የባዮቴክኖሎጂ አቅም የዚህ ውድድር አንድ ዋና አካል እየሆነ መጥቷል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ለልማት የሚያደርገው አስተዋፅኦ ምን

⁷ therapeutic proteins, antibodies, interferon, erythropoietin

ያህል ከፍተኛ ሊሆን እንደሚችል ዛሬ እንኳን በአንዳንድ አገራት ያለው የኢኮኖሚ ግብዓት ድርሻው አንድ ማስረጃ ሊሆን ይችላል። እየቀጠለ ያለው የባዮቴክኖሎጂ አብዮት የወደፊቱን የጤና አገልግሎት አስጣጥና አስፈላጊ የመመርመሪያና ማከሚያ ግብዓቶች ከመሠረቱ እየለወጠ የመጣ ሲሆን አቅጣጫውም እየተከተሉ እንዲጠቀሙበት የሚያስገድድ እየሆነ ነው። ከላይ እንዳየነው፤ በዘረመል ምርምር ፈጣን ግስጋሴ የተነሳ መድኃኒት በግለሰብ ልክ የተቀመረ እንዲሆን፤ የበሽታን ሰርጭት ለመከታተል፤ ወዘተ፤ ዘረመልን ማንበብ ግድ እየሆነ ነው። በጥቂት ደቂቃዎች ወይም ሰዓታት በሽታን ለይቶ ለማወቅና ለማከም ፈጣንና በበሽተኛ አልጋ አጠገብ የሚደረጉ ምርመራዎች መደበኛ ይሆናሉ። በዚህ ዓይነት ሂደት በሚገባ ዓለም ውስጥ ኢትዮጵያ ያላት ምርጫ የባዮቴክኖሎጂን አብዮት መሳተፍ እንጂ መገለል ሊሆን አይችልም። ይህም መንገድ ዛሬ መጀመር ይኖርበታል። ለዚህም ምክንያቱ ብዙ ነው። የአገር ውስጥ የጤና ፍላጎት እያደገ ሲሄድ፤ የጤና አገልግሎት ደግሞ በባዮቴክኖሎጂ ላይ እየተመሠረተ መሄዱ ሲቀጥል አማራጩ የውጪ ግጥን ለመቀነስና ራስ አምርቶ ገቢ ለማስገኘት ዘርፉን መገንባት ነው። የባዮቴክኖሎጂን አቅም መገንባት ስትራቴጂካዊ ግዳጅ ነው። ህልውናን የሚዳፈሩ ክስተቶች በራስ የባዮቴክኖሎጂ አቅም መከላከልን ይጠይቃሉ። ለተጨማሪነትና የአገርን ብዝሃ ሕይወት ጥቅም ለማስጠበቅ ከውጪ ጥገኝነት መላቀቅ ያስፈልጋል። በዘርፉ እጅግ ወደኋላ ስለቀረን እርሾ የሚሆን ትንሽ የራስ አቅም ይዘን እሽቅድምድሙን ከቁጭት ጋር መቀላቀል አለብን። ጊዜ መውሰዳቸው የማይቀር የእድገት ደረጃዎች በመኖራቸው፤ ዋናውን የፈጣን ግስጋሴ መሠረት ዛሬና አሁን መጣሉ ግድ ነው።

በፍጥነት የልማት እድገት ያመጡ አገራት ሁሉ ባዮቴክኖሎጂን ግንባር ቀደም ሚና እንዲኖረው የአቅም ግንባታ ሥራ የጀመሩት ገና የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ አብዮት በጀመረበት ጊዜ አካባቢ ነበር። የመጀመሪያውን የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርት ቀድሞ ያወጣቸው አሜሪካና ተከታትለው የገቡበት አውሮፓና ካናዳ ዛሬም ከ80 በመቶ በላይ ገቢያውን እንደተቆጣጠሩ ነው። ነገር ግን ከዛሬ 30 ዓመት ጀምሮ፤ መጀመሪያ በመኮረጅ፤ ቀጥሎም በራሳቸው ፈጠራ ታግለው እየገቡ በተሳካላቸው የትኩረት ቀዳዳ የዓለም ገበያ ዋና ተዋናይ እየሆኑ የመጡት እንደቻይና፤ ደቡብ ኮሪያ፤ ኪዩባና ብራዚል የመሳሰሉ አገራት አርአያ የሚሆን ፈር ቀደሞል። ከነዚህ አገራት አካሄድ፤ እነሱ የረገጡትን ሁሉ መድገም ሳያስፈልግ፤ ለራስ ሁኔታ በሚሰማማና ከጊዜው ደረጃ፤ ፍላጎትና የዓለም ሁኔታ ጋር በተጣጣመ መልኩ ለፈጣን ግስጋሴ የሚያዘጋጅ የባዮቴክኖሎጂ ልማት ትምህርት መውሰድ ይገባል። እያንዳንዳቸው የራሳቸውን ጎዳና የተጓዙ ቢሆንም፤ ለነዚህ አገራት የጋራ የስኬት ምክንያት ሆነው ነጥረው ከወጡት መሀከል ዋነኞቹ፤ የፖለቲካ ድጋፍ (ፖሊሲ፤ እስትራቴጂ፤ ኢንቨስትመንት፤ ክትትል)፤ የተቋማት ጥንካሬና የተቀናጀ አሰራር፤ በራስ አገር የጤና ችግሮች ላይ ማተኮር፤ የትምህርት ጥራት ማሳደግ፤ ጠንካራ የጤና አገልግሎት መፍጠር፤ ጥቂት ቁልፍ የትኩረት ቀዳዳ ላይ መረባረብ፤ ቀልጣፋ የቴክኖሎጂና የዕውቀት ሽግግር ማረጋገጥ፤ የጠንካራ ግለሰቦች የአመራር አስተዋፅዖ እና ኢንተርፕራይዝ የመፍጠር ስኬት ናቸው። እያንዳንዱ አገር በወቅቱ ካለው የዓለም ሁኔታ ጋር እያስተያየ የራሱን አዲስ አማራጭ መተለምና ነገር ግን አጋጣሚዎችን ደግሞ መጠቀም እንደሚኖርበት ግልፅ ነው።

ከአገራት ልምድ እንደሚታየው፤ ለባዮቴክኖሎጂ እድገት የተጨማሪነት፤ የጥንካሬና የዘላቂነት ዋነኛ ምንጭ የሚሆነው የአገር ብዝሃ ሕይወት ነው። ኢትዮጵያ በዚህ አንጻር ተፈጥሮ ያደላት አገር ነች። ብዝሃ ሕይወትን መጠበቅ ወይም መንከባከብ ማለት እሴት እያከሉ ማልማትን ይጨምራል። ለንጥቂያ የተጋለጡ ብሔራዊ ንብረቶችንና ጥቅሞችን በተለየ ጥበቃ በዜጎች አቅም ማልማት በየአገራቱ የተለመድ አሰራር ነው። በሽርክና መሥራትና የቴክኖሎጂ ሽግግርን ማረጋገጥ ለጋራ ጥቅም መደራደርን ይጠይቃል። ባዮቴክኖሎጂ ዓለም አቀፍ የውድድር መድረክ በመሆኑ ተቀንሶ የሚጀመር ሳይሆን በተመረጠው የትኩረት ቀዳዳ ግንባር ቀደምና ጥራቱን የጠበቀ ተወዳዳሪ ምርት የሚያወጣ ሥራ ሆኖ በሚመጥን የቴክኖሎጂ ደረጃ፤ የሰው ኃይል አቅምና መሠረተ ልማት ተደራጅቶ የሚኬሩበት የልማት መንገድ ነው።

ኢትዮጵያ በመልካዓ ምድር፤ በሕዝቦች፤ እምነቶችና ልምዶች፤ በዕፅዋት፤ በእንስሳትና በማይክሮባያል ተለያይነትና ስብጥር ሰፊ የሃብት ክምችት ያላት አገር ናት። የሰው ዘር ሳያቋርጥ ለረዥም ጊዜ የኖረባትና ወደሌሎች ክፍለ ዓለማት ሲወጣ የተላለፈባት፤ በዚህ ሁሉ

⁸ በኪዩባና የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከቴሪዝምና ኒኬል ቀጥሎ ሦስተኛው ዋና የውጪ ምንጫ ማስገኛ መሆን ደርሷል።
⁹ Thorsteinsdóttir, H et al. Conclusions: promoting biotechnology innovation in developing countries. Nature Biotechnology. 2004;22 (supplement) DC48-52

ዘመን ከአካባቢውና ከተውሳኮች ጋር ሲታገል ዛሬ የያዘውን የመከላከልና አንዳንዴም ከወቅቱ ጋር የማይሄድ አጋላጭ የውስጣዊ አካል ባህርይ ያፈራባት ቦታ ናት። በዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎች ምስጢሩ መለየት ሲጀምር ለጤና አገልግሎት መሻሻል ከፍተኛ ዕውቀት የሚሰጥ በመሆኑ እምቅ ጥሪታችን ነው። በዚህም ለባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት እጅግ አመቺ ቦታ ላይ እንዳለን መጤን ይገባል። እንደቲቢ ዓይነት በሽታዎች ወደ ዓለም የተሰራጨኑ ከኢትዮጵያ የተነሳውን የሰው ዘር ተጣብቀው እንደሆነ ጥናቶች ያሳያሉ። ይህንን እምቅ እሴትና ሃብት ለራሳቸው ትርፍና ለበለጠ የበላይነት ሊወሰዱት የሚፈልጉና የሚችሉ ድንበር ዘለል ኃይላት ጥረት እያደረጉ መሆኑንም አብሮ ማየት ተገቢ ነው። ይህንን ዕድል በወቅቱ አለመጠቀም ቦታሪክ የሚያስወቅስ የሚሆነው የቴክኖሎጂ ሽግግር አምጥቶ ባዮቴክኖሎጂን በማልማት ለሕዝብ ጥቅምና ለሳይንስም እድገት ጠንካራ አስተዋፅዖ ማድረግ እንደሚቻል ተደጋግሞ በምሥራቅ እስያና በላቲን አሜሪካ አገራት የታየ በመሆኑ ነው። ለነገው የአገራት የኢኮኖሚ ደረጃና ለሕዝቦች ተጠቃሚነት “ዳር ድንበር መጠበቅ” ማለት በዛሬው ነባራዊ ሁኔታ መሬት ላይ ያለውን ካርታ ብቻ አይደለም። በዕውቀት ውድድር ምንጭነቱ ጥበቃና ልማት የሚያስፈልገውን እምቅ የብዝሃ ሕይወት፣ ተለያይነት፣ ልምድና የአእምሮ ሃብት ሁሉ ለራስ፣ በራስ አቅም ማልማትና ለትውልድ እሴት ጨምሮ ማስተላለፍ መቻል ማለት ነው።

1.3 የጤና ባዮቴክኖሎጂ አዝማሚያና የአገሪቱ ቁመና

የዓለም የጤና ባዮቴክኖሎጂ ኢንዱስትሪ ከሌሎች ቴክኖሎጂዎች ሲነፃፀር ገና ወጣት የሚባል ነው። የመጀመሪያው የባዮቴክኖሎጂ ኩባንያ ሴቱስ (Cetus) የተቋቋመው በ1971 ዓ.ም እ.ኤ.አ. ነበር። ኩባንያው ከአንድ ጂን በሰው ሠራሽ ዘዴ መድኃኒት የሚሆን ፕሮቲን በተሟላ ሁኔታ ማምረትና የዘረመል ቁራጮችን ከሰውነት ውጪ የማባዛትን ዘዴ መፍጠር ቻለ¹⁰። ከዚያ ወዲህ ግን ባዮቴክኖሎጂ በፍጥነት እያደገ መጥቶ በ2011 እ.ኤ.አ በአለም ዙርያ ከ14 ሺ በላይ ኩባንያዎች መፈጠር ቻለ¹¹። በ2012 ዓ.ም. የኩባንያዎቹ ጠቅላላ የአክሲዮን ዋጋ 477 ቢሊዮን ዶላር፣ የዓመት ገቢያቸው 89 ቢሊዮን ዶላርና የነጠረ ትርፋቸው 5.2 ቢሊዮን ዶላር ሲሆን ለምርምር የሚመድቡት በጀት 25 ቢሊዮን ዶላር ደርሶ ነበር¹²። ከነዚህ ውስጥ 73% የሚሆኑት ያተኮሩት የሰው ጤና ላይ ሲሆን 9% ግብርና 6% ኢንዱስትሪና አካባቢ እና 11% ደግሞ በሌሎች መስኮች ላይ መሆኑ ተዘግቧል¹³። የመስኩ ዋነኛ ባለሃብት አሜሪካ ስትሆን፣አውሮፖና ካናዳ ይከተላሉ። በቅርቡ የእስያ አገራትም በትግል እየገቡበት ነው። የወደፊት አቅጣጫው ሲገመት፣ መስኩ እድገት እያሳየ እንደሚቀጥል፤ መንግሥታት እያደገ የሚሄድ የምርምርና ልማት¹⁴ በጀት እየመደቡና ዘርፉን እያጎለብቱ ለመሄድ በበለጠ እንደሚነሳሱ፤ የወቅቱ ዋነኛ ትኩረት የጤናው ባዮቴክኖሎጂ መሆኑና በሚቀጥሉት ዓመታት ግን የኢንዱስትሪው ዘርፍ እያደገ እንደሚመጣ ያመለክታል። ይህም በተለይ የአካባቢና የኃይል ምንጭ ጉዳዮችን ያማከለ፣ የአየር ጉበረት ለውጥን የሚመለከት አቅጣጫ እንደሚሆን፤ የባዮቴክኖሎጂ ምርት ላይ በተገነጣጠለ በየግል የሚደረግ የቴክኖሎጂና የገበያ ውድድር እያደረገ እየቀነሰ፤ ትልልቅ ድንበር ዘለል ኩባንያዎች በመቀላቀል፤ በጋራ በመሥራትና የአገር ድንበሮችን በመጣስ ሂደት ላይ መሆናቸው፤ በአንዳንድ አገራት ሕዝቡ የማይቀበላቸው እንደ ውርስና¹⁵ ፅንሰ ላይ የሚደረጉ የባዮቴክኖሎጂ ምርምሮች ስለሚታገዱ የሕብረተሰቡ የባዮቴክኖሎጂ ዕውቀትና የአመለካከት ሁኔታ ለዘርፉ ልማት ዓይነተኛ ድርሻ እንዳለው ይህም አሳዳጊ ወይም ገቺ ሲሆን እንደሚችል ይነገራል።

¹⁰ en.wikipedia.org/wiki/Cetus የፒሲ.ኤር ((polymerase chain reaction or PCR) ቴክኖሎጂ በ1993 ዓ.ም. ለሲታሲ ተቀጣሪ ለኬሪ ሙሊስ የኖቤል ሽልማት አስገኝቶታል።
¹¹ www.oecd.org/sti/biotechnology/indicators. Accessed May 21, 2015
¹² Ernst and Young 2010. Beyond borders.
¹³ OECD 2009. The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda.
¹⁴ Research and development (RSD ወይም ምርምርና ስርዓት)
¹⁵ embryonic

የኢትዮጵያን ህዳሴ ፍሬያማ፣ አዳጊና ቀጣይ ለማድረግ ሳይንስና ቴክኖሎጂ፣ በተለይም ባዮቴክኖሎጂ፣ ቁልፍ እንደሚሆን ግንዛቤ እያደገ መጥቷል። ሆኖም፤ ምንም እንኳን ከቅርብ ጊዜ ጀምሮ ለሳይንስና ቴክኖሎጂ በተለይም ለባዮቴክኖሎጂ ትኩረት የመሰጠት አዝማሚያ ቢታይም ገና ብዙ ይቀራል። ለምሳሌ ለሳይንስና ቴክኖሎጂ ምርምር የሚመደበው ወጪ እንደ (ለዛሬው) መሰል የአፍሪካ አገሮች ሁሉ ዝቅተኛ እንደሆነ ይታወቃል (ከጂዲፒ 0.25%-0.62%) (ሰንጠረዥ 2.8)¹⁶። በተለይ የጤና አገልግሎት ሥርዓታችን እድገት ውጤታማና ቆጣቢ እንዲሆን ዘርፈ ብዙ በሆነ የምርምርና እድገት ውጤት መደገፍ አለበት። የወደፊት እድገታችን ፍጥነትና ስኬታማነት አንድ ዋና የአቅም ምንጭ በሳይንስና ቴክኖሎጂ መስክ በምናደርገው ርብርብና ሳይንቲስቶቻችንና ኢንተርፕራይዎቻችን በሚያሳዩት ትጋትና ብርታት መጠን የምናፈራው ጉልበት ይሆናል። በጤናው መስክ ባዮቴክኖሎጂ ለእስከዛሬው ፈውስ ያልተገኘላቸውን በሽታዎች በማዳን፤ ርካሽና ፍቱን መድኃኒቶች፤ ለአጠቃቀም የሚቀሉና አዳዲስ ክትባዮች በማስገኘትና በመሳሰለው የአገልግሎትና ምርት አቅርቦት መሻሻል ከፍተኛ ለውጥ ሊያመጣ ይችላል። እንደብዙ ታዳጊ አገሮች ሁሉ፣ በኛም አገር የምርምር ሥራ እያደገ መሆኑና ወደፊትም የበለጠ የማደግ አቅም እንዳለው አመለካኞች ቢኖሩም፤ ጥራቱ ገና ዝቅተኛና ሂደቱም ብዙ ማነቆዎች እንዳሉበት ጥናቶች ያሳያሉ። ከታዩት ክፍተቶች ዋናዎቹ፡- ነጥሮ የወጣ ዘርፉ ላይ ያተኮረ ብሔራዊ የባዮቴክኖሎጂ ልማት እስትራቴጂ እስካሁን አለመኖር፤ የቁልፍና ልህቀት ተቋማት አለመፈጠር፤ የመሠረተ ልማትና ግብዓት ማነስ፤ በባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ የበሰሉ ምሁራንና ተመራማሪዎች ቁጥር እጅግ አነስተኛ መሆኑ፤ ያሉትም ተሳታፊነትና ለምርት መሥራት በተለያዩ ምክንያት ማነስ፤ የአገር ውስጥ የኢንዱስትሪና የማምረቻ አቅም ዝቅተኛነት የባዮቴክኖሎጂ ፍላጎትን አለማሳደግ፤ የተቋማት አደረጃጀትና ቅንጅት በአስተባባሪ ማዕከል አለመመራቱ ናቸው። ገና ከሚጠብቁን የወደፊት ተግባራት መሀከል የሳይንስ ፖሊሲን በሕብረተሰቡ ቴክኖሎጂያዊና ኢንዱስትሪ ፍላጎት ላይ መስርቶ፤ በአገሪቱ የእድገት እቅድ ውስጥ ማስገባትና ለአፈፃፀሙ በበቂና ቀጣይ ገንዘብ መደገፍ፤ የከፍተኛ ትምህርትና ምርምር ዘርፍ በከፍተኛ ደረጃ ማስፋፋትና መደገፍ፤ የኢንዱስትሪው ዘርፍ በራሱና በዩኒቨርሲቲዎች-ኢንዱስትሪ ጥምረት በምርምርና እድገት ላይ መዋዕል ንዋይ እንዲያውል ማትጋት፤ ሳይንስ፣ ቴክኖሎጂ እና ፈጠራ (ኢኖቬሽን) በሕብረተሰቡ ዘንድ እውቅናው እንዲሰፋፋ የሳይንስን መሠረተ ትምህርት ማዛመት¹⁷ ሊጠቀሱ ይችላሉ።

እነዚህን ተግዳሮቶች ለማሸነፍና አገሪቷ ባላት ዝቅተኛ ሃብት በፈጣን ግስጋሴ የእድገትና ትራንስፎርሜሽን ልማት ውስጥ የባዮቴክኖሎጂን ድርሻ ለማረጋገጥ ወደሚያስችል ሥራ ለመግባት አቅጣጫ የሚሰጥ በጥናት ላይ የተመሠረተ ፍኖተ ካርታ ያስፈልጋታል።

¹⁶ Ethiopian Academy of Sciences. Report on Mapping the Health Research Landscape in Ethiopia. Ethiopian Academy of Sciences, 2013, Addis Ababa. MOST puts the R&D share at 0.62%.

¹⁷ Cloete et al. Research Universities in Africa: an empirical overview of eight flagship universities.

ክፍል ሁለት

2. የሁኔታ ዳሰሳ

በመጨረሻቸው ዓመታት ኢትዮጵያ እያደገና ፍላጎቱ እየጨመረ ለሚሄደው ህዝቧ በቂ ምግብ፣ ውሃ፣ ኃይል፣ የጤናና ሌሎች አገልግሎቶች የማቅረብ ወሳኝ ፈተና ይጠብቃል። ከዚህ አንጻር፤ ባዮኢኮኖሚ (ህያው ምጣኔ ሃብት)፣ ባዮቴክኖሎጂን ጨምሮ፣ ዘላቂና አስተማማኝ መፍትሄ በማስገኘት በኩል ወሳኝ ሚና ይኖረዋል¹⁸። ሆኖም፣ በልዩ ልዩ መስኮችና አገሮች የተደረጉት ሙከራዎች እንደሚያሳዩት ሂደቱ ቀላል አይደለም። ቴክኖሎጂውን የመምረጡ ሂደት ራሱ በጥልቅ ሊታሰብበትና ሊደራጅ የሚገባው ነው። ዓላማው፤ አዳዲስ ቴክኖሎጂዎችን መለየትና መምረጥ የሚያስችል ምልክት¹⁹፣ የተቀናጀ²⁰ ና የተረጋገጠ²¹ አሰራር²² ማቅረብ ሲሆን ሂደቱ ብዙ መሰናክሎች (ገንዘብ፣ የሳይንቲስቶች ሂደቱን በሚገባ መረዳት፣ ፈጠራን/አዲስ ነገርን መቃኘትና አዳብሮ ወደተቀባይነት ያለው ምርት ማድረስ የሚችል ሥርዓት ማቆምና የመሳሰሉ) ሊያጋጥሙት እንደሚችሉ ግልጽ ነው²³። ስለዚህ ስኬታማ መንገድ ለመቀየስ፣ ጠንካራ መሠረት ለመጣልና ከሌሎች አገራት ልምድ ትምህርት ወስዶ ከኋላ መነሳት የሚያስገኘውን ጥቅም እያረጋገጡ ሌሎች የሄደባቸውን ሁሉ መደገም ሳያስፈልግ በፈጣን ግስጋሴና ወጪ ቆጣቢ በሆነ መልክ ዘላቂ እድገት ለማስመጣት የአገር ውስጥና የውጪ አገራት የሁኔታዎች ትንታኔ መደረግ ነበረበት። እንዲሁም ራስን ወደመቻል የሚያስኬድ ተነፃፀር ነፃነት ያለው ኢኮኖሚ ላይ ለመድረስ የሚያግዝ አገራዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ አቅም ለመፍጠርና እርምጃው የሕዝብን ድጋፍና ተሳታፊነት ባረጋገጠ መልክ እንዲቀጥል ለማስቻል፤ ከዚህም የሕዝብን ጤና ልማት ለማበልፀግ ያለውን የዓለም ሁኔታና አገራችን ያለችበትን አንጻራዊ ደረጃ ማወቅና የሂደት አዝማሚያዎችን ማጤን ይጠይቃል። ስለዚህም ፍኖተ ካርታውን ለማዘጋጀት የአገር ውስጥና የውጪ አገራት የሁኔታዎች ትንታኔ ተደርጓል።

2.1. ፍኖተ ካርታውን ለማዘጋጀት የተሄደበት ዘዴ

ባዮቴክኖሎጂ ዘርፉ ብዙ ቢሆንም በመሠረቱ በተሳለጠ መልክ ተመሳሳይ ዘዴዎችን ለተለያዩ አገልግሎቶች በማዋል ጥቅም የሚሰጥ የሳይንስ ዘዴ ነው። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከግብርና፣ ከኢንዱስትሪና ከአካባቢ ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ተግባራት ጋር በመመገብ የምርትና አገልግሎት ውጤቶችን ያቀርባል። አገራዊ ባዮቴክኖሎጂ አቅም ሲገነባ ዘርፎችን ለማስተባበርና ፈጣን እድገት ለማስመጣት የጋራ ፍኖተ ካርታ መቅረብ አስፈላጊ ነው። በተጨማሪ ግን በጤናው ዘርፍ ለሚደረጉት ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ሥራዎች አቅጣጫ ማስቀመጡ የግድ ስለሆነ ይህ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ ከዋናው አገራዊ ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ በመነሳት ተመሳሳይ እሴቶች፣ መርሆዎችና የአፈፃፀም ትልሞች በጤናውም ዘርፍ ለማስተባበር እንዲቻል ተዘጋጅቶ ቀርቧል። የጤናው ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ የተዘጋጀው ይህን ለማስፈፀም በተቋቋመው ሦስት አባላት በያዘ የጤናው ባዮቴክኖሎጂ

¹⁸ OECD. The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda - Main findings and policy conclusions. 2009, OECD International Futures Project.
¹⁹ comprehensive
²⁰ harmonized
²¹ validated
²² methodology
²³ DISCONTROLS. Approaches to the evaluation and selection of New Technologies in the Animal Health sector: Review of articles – Existing methodologies for Technology Evaluation and Selection. *Work Package 4 "Technology Evaluation" 2010, Brussels.*

ንዑስ ቡድን ነው። ንዑስ ቡድኑ የዋናውን የባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ቡድን ጥናት ጨምሮ ለዘርፉ አስፈላጊ የሆነ ተጨማሪ መረጃዎችን በመጠቀም ዘርዘር ያለ አቅጣጫ ለማስቀመጥ ጥረት አድርጓል።

ዋናው አገራዊ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ የተዘጋጀበት አካሄድ በዋናው ሰነድ ውስጥ እንደሚከተለው ተብራርቷል²⁴።

“ይህ ፍኖተ ካርታ የተዘጋጀው ባዮቴክኖሎጂን ለሀዳሴው ጉዞ ልማት እንደ አንድ ተጨማሪ መሣሪያ ለመጠቀም እንዲቻል ካለው ሴክተር ዘለል ወይም ሁለገብነት ባህሪ የተነሳ ተግባር ላይ በሚውልበት ጊዜ የጋራ አቅም ከሚሆንባቸው የልማት ሴክተሮች የተውጣጡ ባለሙያዎችን በይዘ በመንግሥት በተቋቋመ የሥራ ቡድን ነው። የሥራ ቡድኑ ከከፍተኛ ትምህርት፣ ከግብርና፣ ከጤና፣ ከኢንዱስትሪና ከአካባቢ የተውጣጡ አምስት ባለሙያዎችን ሲይዝ በተጨማሪም የኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂና የኢንፎርሜሽን ደህንነት ባለሙያ እንዲቀላቀሉ ተደርጓል። ከሥራ ቡድኑ ስርም በአራቱም ዘርፍ ድጋፍ የሚሰጡ ንዑሳን ኮሚቴዎች ተቋቁመዋል።

ቡድኑ የአገራችን ባዮቴክኖሎጂ ምርት፣ ምርምር፣ ትምህርትና ሰልጠና ያለበትን ሁኔታ ለመረዳት በባዮቴክኖሎጂ ምርት፣ ምርምርና ጥናት ወይም በተዛመዱ የሥነ ሕይወት ሳይንሶች ዙሪያ ምርምር የሚያካሂዱትን የአምስቱንም ዘርፎች (ማለትም የከፍተኛ ትምህርት/የደብዳቤዎች፣ የጤና፣ የግብርና፣ የኢንዱስትሪ እና የአካባቢ የምርምርና ልማት) ተቋማት በማሳተፍ በፅሁፍ መጠይቅ የዳሰሳ ጥናት አድርጓል። በጥናቱ 56 ተቋማት የተሳተፉ ሲሆን የእነዚህን ተቋማት በምርምር፣ በሰው ኃይል፣ በምርምር መሠረተ ልማት፣ በቴክኖሎጂ ደረጃ፣ በአደረጃጀት እና በሌሎች የተያያዙ ጉዳዮች ዙሪያ ላይ መረጃ አጠናቅቅል። አገር ውስጥ ያሉ አንዳንድ ተቋማትንም በአካል በመሄድ የሥራ ጉብኝት ለማድረግ ተችሏል። በሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር እና አንዳንድ ሌሎች የሚኒስቴር መሰሪያ ቤቶች ቀደም ሲል የተሰበሰቡ ሰነዶችን አጥጋቷል። ስለ ኢትዮጵያ የምርምር አቅምና ከፍተኛ ትምህርት ከተለያዩ ምንጭ የተገኙ ፅሁፎችን አይቷል። ጉዳዩን የሚመለከቱ የመንግሥት ፖሊሲና የሕግ ማዕቀፎችን፣ በየዘርፉ ሚኒስቴር መሥሪያ ቤት የወጡ ደንቦችና አስተራቴጂክ ዕቅዶችን ጨምሮ በዋናነትም የልማታዊ መንግሥትን የፖለቲካ ኢኮኖሚ አቅጣጫ፣ የሀዳሴውን ጉዞና የዕድገትና ትራንስፎርሜሽን ዕቅድ አቅጣጫዎች ከባዮቴክኖሎጂ ልማት አንጻር አገናዝቧል።

የዓለምን የወቅቱን የባዮቴክኖሎጂ ሁኔታና በተለይ ዘርፉን በኋላ የተቀላቀሉና ልማታቸውን እያሳደጉበት ያሉ አገራት ያሳለፉትን ልምድ በደብዳቤ ጥናት የድህረ ገፅ መረጃዎችን በማጠናቀር መርምሯል። በበለጠ ለመረዳትና በተለይም በድህረ ገፅ ሰነዶች ላይ የማይገኙ የተቋማትን የወቅት ሁኔታ፣ መሠረተ ልማታቸውን፣ የቴክኖሎጂ ደረጃ፣ የሰው ኃይል ስብጥርና የሥራ ሂደት ትስስር በአካል ለማየትና በቅርብ ውይይት ለፍኖተ ካርታ ዝግጅት የሚያስፈልጉ ግብዓቶችን ለማግኘት ሊጎበኙ የሚገባ ያላቸውን አገራትና ተቋማት ለይቶ አውጥቷል። ለዚህም መሰፈርት ያደረገው በአራቱም የባዮቴክኖሎጂ ዘርፎች ግንባር ቀደም የሆነ ውጤት ያላቸው፣ ለቴክኖሎጂ ሽግግር የሚያመቹ ወይም አስተምሮት የሚሰጡ፣ ወደፊት ከአገራችን ጋር አብረው ለመሥራትና የሰው ኃይላችንን ለማሰልጠን የሚያግዙ፣ በጋራ የምርምር ሥራ ለመሥራት የሚችሉ እና በዘርፉ ለወደፊትም ጠንካራ ተወዳዳሪ ሆነው ይቀጥላሉ ተብለው የሚገመቱ አገራትንና ተቋማትን ነበር።

በዚህም መሠረት በ5 አገራት ውስጥ ያሉ 48 ተቋማትንና ሁለት ኢንዱስትሪ ፓርኮች ጎብኝቶ ከባለሙያዎችና አመራሮቻቸው ጋር በባዮቴክኖሎጂ ልማት ላይ ባደረገው ሰፊና ጥልቅ ውይይት ከፍተኛ ትምህርት አግኝቷል። የተደረገው የአገራት ጉብኝት በመንግሥት ከፍተኛ ግምት የተሰጠው ስለሆነ በየአገራቱ የተጎበኙት ተቋማት በየአገራቱ ባሉት የኢትዮጵያ ኤምባሲዎች በኩል ልዩ ትኩረትና ዝግጅት የተደረገባቸውና የየአገራቱ ከፍተኛ የመንግሥት ባለሥልጣናት የተሳተፉበት ነበር። ይህም ለጉብኝቱ ስኬታማነት ከፍተኛ አገዛ አድርጓል። ጉብኝቱ ቀደም ሲል በተደረገ ግንኙነት በሥርዓት የተዘጋጀ የሥራ ቡድኑ ከደረሰበት ቀን ጀምሮ እስኪመለስ ድረስ የታቀደውን የሽፈት በአብዛኛው የተዘጋጀ ማብራሪያዎች ከመስማትና ከመወየት ጋር የውስጥ ላቦራቶሪዎችንም ለመጎበኘት የተቻለበት ነበር። የሥራ ቡድኑ ወደሚጎበኛቸው ተቋማትና አገራት ከመሄዱ በፊት ከድህረ ገጽና ከሌሎች ምንጮች ስለተመረጡት ተቋማት አስቀድሞ የሰበሰበውን መረጃ ስለተወያየበት ጉብኝቱ በዕውቀት ላይ የተመሠረተ ነበር። ከዚህ በተጨማሪም የሥራ ቡድኑ በጎበኛቸው አምስቱም አገራት ውስጥ ባሉት ተቋማት ጉብኝቱን ከመጀመሩ በፊት በአገራችን ሁኔታ ዙሪያ ገለጻ ያደረገ

²⁴ በዚህ ሰነድ በጎንዮሽ (አይታሊከስ አገገፍ) ያለው አረፍተ ነገር ሁሉ ከዋናው የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ቃል በቃል የተወሰደ ጥቅስ ነው።
²⁵ በዳሰሳው ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ (ማለትም በቀጥታ ከጀነቲክ ምህንድስና ጋር የተዛመዱ) ዘዴዎችን ብቻ ሳይሆን የተቀራረቡ የህይወት ሳይንስ ሞለኪዩላር ዘዴዎችንም የሚጨምሩትን “ባዮቴክኖሎጂ ነክ” ምርምሮችን ለማካተት ጥረት ተደርጓል።

ሲሆን በተለይ አገራችን ያላትን የብዝሃ ሕይወት ዓይነት እና ሰብጥር እንዲሁም በዚህ ዘርፍ ከኢትዮጵያ ጋር አብሮ መሥራት ለሌሎች አገራት የምርምር ተቋማት እና ተመራማሪዎች የሚኖረውን ፋይዳ በሚያሳይ መልክ ጥናታዊ ገለፃ አድርጓል። በገለፃው ኢትዮጵያ የሰው ዘር መገኛ ከመሆኗ አንጻር እና የሌሎች አገራት ሰዎችን ዘረመል እና ከዚህ ጋር የተያያዙትን በሽታ የመቋቋም እና ሌሎች ባህሪያትን ለመረዳት የኢትዮጵያውያንን ዘረመል ማጥናትና ትስስሩን መለየት ለምርምሩ እንደሚረዳ ለማሳየት ተችሏል። ይህንንም ምርምር ከአገራችን ተመራማሪዎች ጋር አብሮ መሥራት ሊያስገኘው የሚችለውን ጠቀሜታ በማውሳት በተለምዶ ከአንድ ሰዓት የዘለለ ወይይት ለማድረግ ፈቃደኛ የማይሆኑ ተቋማት እና ተመራማሪዎች ሳይቀሩ ከሥራ ቡድኑ ጋር ረዘም ያለ ጊዜ ወስደው ለመወያየት ጉጉት ያሳዩበት እና ሌላ ጊዜም ሰፊ ባለ መልኩ በዚህ መስክ ለመወያየት ፈቃደኝነት ያሳዩበትን ሁኔታ ለመፍጠር አስችሏል። ስለዚህም የጉብኝቱንና የውይይቶችን አካሄድ ለመምራትና የነበረውን የአጭር ጊዜ ቆይታ ለፍኖተ ካርታው ዝግጅት የሚጠቅም ዕውቀት በማስባሰብ ላይ እንዲያተኩር ለማድረግ አስችሏል። ከየተቋማቱ ያገኘውን መረጃ እለት በእለት እየተወያየበትና ከአገር ሁኔታ ጋር እያነፃፀረ ቁልፍ የሚላቸውን ትምህርቶችንም ለይቶ አጠናቅሯል።

ከዚህም በመነሳት ከውጪ አገራት የተገኘውን ልምድ ከአገራችን የወቅቱ ሁኔታ ጋር በማነፃፀር፣ ክፍተቱን ለመሙላት የሚቻልበትን መንገድና በሂደት ተነፃፀረ ነፃነቱን እያስጠበቀ የዓለም አቀፉ የባዮቴክኖሎጂ እድገት ውስጥ ሁኖ የኢንዱስትሪ ምዕራፍ መዳረሻ እያሳካ በፈጣን ግስጋሴ ለማረጋገጥ ለሚደረገው የህዳሴ ጉዞ ባዮቴክኖሎጂ አስተዋፅዖ የሚያደርግበትን መሠረት የሚጥል ፍኖተ ካርታ ለመቅረፅ ተሞክሯል። በተጨማሪም በየዘርፉ ማስፈፀሚያ የሚሆኑ ተጨማሪ የግብርና፣ የጤና፣ የኢንዱስትሪ እና የአካባቢ ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታዎች በቀጣይ ይቀርባሉ።” (የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ፣ መጋቢት 2007 ዓ.ም.)

ይህ ሰነድ ከላይ እንደተገለፀው የዋናው የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ አካል ሆኖ በተለይ ግን የጤናውን ዘርፍ የባዮቴክኖሎጂ ልማት ማስፈፀሚያ አቅጣጫ እንዲሰጥ የተዘጋጀ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ነው።

የፍኖተ ካርታው ዓላማ - ኢትዮጵያ ገንዘብ መድባ ልታለማ የምትችለው የባዮቴክኖሎጂ መስክ ወይም ተወዳድራ ውጤታማ ልትሆን የምትችልበት አዋጭ ስትራቴጂ በጥንቃቄ የተቃኘ፣ አንፃራዊ ተወዳዳሪነትን ያገናዘበ መሆን ይኖርበታል። ፍኖተ ካርታው ተወዳዳሪ ልትሆን የምትችልበትን የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አቅጣጫ ለመለየት ያግዛል። ስለዚህ የፍኖተ ካርታው አላማ ትራንስፎርሜሽን የሚያመጣ መሆንና፣ ባዮቴክኖሎጂን ለኢትዮጵያ ጤና ልማት ለማጥመድ ማስቻል (ማለትም፣ በአገርና በዓለም ዙሪያ ያሉ የጤና ባዮቴክኖሎጂዎችን ዘርዘር መፈተሽና የትኞቹን በምን ያህል ጊዜ ውስጥ ለጥቅም ማዋል እንደሚቻል መጠቀም፣ ለወደፊት ፈጣን ልማት መነሻ ሊሆኑ የሚችሉ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎችን ገምግሞ፣ ነጥረው የወጡትን ለይቶ በማጥመድ በአጭር ጊዜ ውስጥ ተጠቃሚ ለመሆን መደረግ ያለባቸውን ዝግጅቶች ማስቀመጥ)፣ ዘላቂነት ያለው የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት ለማምጣት መርዳት (ማለትም የኢትዮጵያ ኢኮኖሚ መሠረት በአብዛኛው ስነ ሕይወት ላይ የተመሠረተ ስለሆነ ለዚህ ትኩረት መስጠት፣ ከፍተኛ ብዝሃ ሕይወት ስላላት ይህን የማጣት አደጋ ስጋትን መቅረፍ፣ የስነ ሕይወት ሃብትን በማላመድና በመጠቀም ረገድ ረጅም ታሪክ እንዳላት ሁሉ በዘመኑ የንግድ ሥርዓት የባለቤትነት መብትን የማስከበር (ፓተንት ወዘተ) አቅም ማሳደግ፣ ባዮቴክኖሎጂ የዓለም አቀፍ የውድድር መድረክ በመሆኑ፣ የዓለም ንግድ ስምምነቶችን (TRIPS)²⁶ ተፅዕኖ የመቋቋም አቅም ማስፈጸምና የሕብረተሰብና አካባቢ ደህንነትን ማረጋገጥ ይጠበቅበታል። ፍኖተ ካርታውን ለማዘጋጀት የተኬደበት መንገድ የአገርና ዓለም አቀፍ የጽሁፍ ውጤቶችን (የታተሙና ያልታተሙ) መፈተሽ፣ የተመረጡ ስኬታማ አገራት ልምድ ላይ ዳሰሳ ማድረግ፣ መረጃ መሰብሰብና መተንተን፣ የተመረጡ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ምርት ማዕከላትን መጎብኘት፣ መረጃ መሰብሰብና መተንተንን ይጨምራል።

²⁶ The Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) is an international agreement administered by the World Trade Organization (WTO) that sets down minimum standards for many forms of intellectual property (IP) regulation as applied to nationals of other WTO Members.
²⁷ Dutfield et al 2006

2.2. የአገር ውስጥ የሁኔታ ዳሰሳ

በአገር ውስጥ ዳሰሳ ለማካተት የተሞከረው በጤና ባዮቴክኖሎጂ መስክ ምርምር የሚያካሂዱ፣ በባዮቴክኖሎጂ ምርምር የውጤት ተጠቃሚዎች ወይም በዚህ የሚነኩ የባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ ወይም የሌላ የኢንዱስትሪ ዘርፍ አካላት እና የጤና ባዮቴክኖሎጂ አገልግሎት የሚመለከታቸው ወይም አካሄዱ ተፅዕኖ የሚፈጥርባቸው አግባብ ያላቸውን የመንግሥትና ሌሎች አካላትን ነው።

አጠቃላይ አገራዊ ሁኔታዎች

መልክዓ ምድርና ሥነ ሕዝብ²⁹ - ኢትዮጵያ በጣም ሰፊ አገር (1.1 ሚ. ኪሎሜ. ካሬ)፤ በጣም ወጣገባ የሆነ መልክዓ ምድር (ከባህር ወለል ከ4ሺ ሜትር በላይና ከመቶ ሜትር በታች በታዎች) እና የተለያዩ ሥነ ምህዳር (ኤኮሎጂ) ያላት አገር ናት። ይህ መልካም ዕድል ለብዙሃ ሕይወት መከሰት ከፍተኛ አስተዋፅኦ ቢኖረውም የጤናና የመሳሰሉትን አገልግሎቶች ለሕዝብ ለማዳረስ ግን ፈታኝና የቴክኖሎጂ ብቃት የሚጠይቅ መሆኑ ግልፅ ነው። በሥነ ሕዝብ በኩል በፍጥነት የሚያድግ (2.6%) እና ብዙ (ከ90 ሚሊዮን በላይ)፣ ይበልጡን (82%) ገጠሬ የሆነ ሕዝብ ያላት አገር ናት። ከዚህ ውስጥ አብዛኛው (45 በመቶ ከ15 ዓመት በታች) ገና ልጅና ወጣት በመሆኑ (ሰንጠረዥ 2.1) በአጭሩ ጊዜ የአቅርቦት (ትምህርት፣ ሥራ፣ የጤና አገልግሎት...) ተግዳሮቶች ቢኖሩም፤ በረጅሙ ግን የሥነ ሕዝብ ትሩፋቱ³⁰ (ዴሞግራፊክ ቦነስ) ለኢኮኖሚ እድገት ሊያበረክት የሚችለው ጠቀሜታ የሚናቅ አይሆንም።

ሰንጠረዥ 2.1 - የኢትዮጵያ ሕዝብ በእድሜ ክፍል ከመቶ

እድሜ	ወንድ	ሴት	ሁለቱም
ከ5 በታች	13.5	13.8	13.6
5-9	16.2	16.0	16.1
10-14	15.7	15.6	15.6
15-19	11.6	9.6	10.6
20-49	32.1	33.2	32.6
50-64	6.2	8.3	7.2
65-	4.8	3.6	4.3

Source: MOH 2014 Mini-DHS²⁸

አገሪቱ ለባዮቴክኖሎጂ ጥናትና ስርፀት ከፍተኛ እሴት ሊሆኑ የሚችሉ ከ80 በላይ ብሔር፣ ብሔረሰቦችና ሕዝቦች፣ ብዙ ሃይማኖቶችና ጥንታዊ እምነቶች፣ ልማዶችና ባህሎች አሏት።

ኤኮኖሚ - ምንም እንኳን እንደ ድርቅ፣ የሕዝብ ጫና እና የመሬት መሸርሸር የመሳሰሉ ከፍተኛ ችግሮች ቢኖሩም፤ የኢትዮጵያ ኢኮኖሚ በግብርና፣ ኢንዱስትሪና በአገልግሎት ባለፉት ዐሥርት አመታት ከፍተኛ እድገት አሳይቷል³¹። ከድህነት ወለል በታች ያለው ሕዝብ ምጣኔ በ1994/95 እኔኦ ከነበረበት 45 በመቶ በ2010/11 ወደ 30 በመቶ ወርዷል። በሚቀጥሉት 10 ዓመታትም ወደ ዝቅተኛ መሀከለኛ ኢኮኖሚ አገራት ደረጃ የመድረስ እቅድ አለ (ሰንጠረዥ 2.2)። ሆኖም የባዮቴክኖሎጂ ሁኔታዎችን ለማጎልበት ከሚያግዙ መሠረቶች አንፃር ገና ብዙ መሻሻል ያለባቸው አሉ። ለምሳሌ፣ የቴሌፎንና ኢንተርኔት ተጠቃሚ ቁጥር ገና በጣም ዝቅተኛ ነው (ሰንጠረዥ 2.2)።

²⁸ CSA. Ethiopia Mini Demographic and Health Survey, 2014. Central Statistical Agency, 2014, Addis Ababa
²⁹ በሌሎች ሰነዶች (ለምሳሌ የእድገትና ትራንስፎርሜሽን አቅድ) ዘርዘር ያሉ መረጃዎች ስለሚገኙ እዚህ የሚነሱት ጠቅላላ አዘማኒያን የሚያመለክቱ ብቻ ናቸው።
³⁰ Demographic dividend - በእድሜ ስብጥር ከጥገኛ (ሽማግሌና ህፃን) ይልቅ ወደ አምራች (ወጣትና ጎልማሳ) የሚያመዘን እድሜ ውስጥ ያለ የዜጋ መጠን መጨመር የሚያመጣው ከፍተኛ ጥቅም። ወደሥራ ዓለም ሊገባ የተዘጋጀ ወጣት ቁጥር መጨመር በበቂ መልክ ከተዘጋጀ የሥራ እድል ካገኘ ሊያመርት ካጣ ግን የመረጋጋት ስጋት የሚሆን ኃይል መብዛት ማለት ነው።
³¹ WB. Ethiopia Country Assistance Evaluation, 1998-2006. Independent Evaluation Group, World Bank, 2008, Washington DC.

የኃይል አጠቃቀም ፤ በዝቅተኛ ደረጃ በነፍስ ወከፍ ያስፈልጋል ከሚባለው (500 ኪሎ ግራም የዘይት ተመጣጣኝ) 26 በመቶ ያነሰ ከመሆኑም በላይ፤ አብዛኛው (92%) ዜጋ ኃይል የሚያገኘው ከልማዳዊ ምንጮች (ከሚነዱና ከቆሻሻ፣ ውድቅዳቂ) ነው።³²።

ሰንጠረዥ 2.2 - የኢኮኖሚ እድገትና ልማት አመለካቾች

አመለካቾች	ኢትዮጵያ ያለችበት	መሀከለኛ ኢኮኖሚ አገራት አማካይ		የአትዕ * ጥላን
		አናሳ	ከፍ ያለ	2007 ዓ.ም. እቅድ
በከተማ ነዋሪ ሕዝብ ከመቶ	17%	39%	61%	
መንገድ ኪ.ሜ. በመቶ ካሬ ኪ.ሜ ስፋት (2001 ዓ.ም)	4	27.7	48.2	12.37
ኤሌክትሪክ የሚደርሰው ሕዝብ (%) (2002 ዓ.ም.)	17%	64%	87%	75%
ጂ.ዲ.ፒ ³³ እድገት በዓመት (%) (2003 ዓ.ም.)	11.2%	5.1%	3.8%	11.2%
ንፁህ ውሃ የሚያገኘው ሕዝብ (%) (2003)	44%	84.4%	93.7%	98.5%
ማንበብ መጻፍ የሚችል አዋቂ (%) (2003 ዓ.ም)	66%	71%	82%	95%
የቴሌፎን መስመር (በ 100 ሰው) (2004 ዓ.ም)	0.98	8.96	19.40	
ኢንተርኔት ተጠቃሚ (በ 100 ሰው) (2004 ዓ.ም)	1.1	20.3	38.7	7.4
በነፍስ ወከፍ የጤና አገልግሎት ወጪ (2004 ዓ.ም.)	\$52	\$253	\$794	\$101
ለጤና አገልግሎት የውጪ ድጋፍ ድርሻ (2004 ዓ.ም)	39%	2.5%	0.3%	
የውጪ የጤና ድጋፍ ድርሻ በነፍስ ወከፍ	\$20.3	\$6.3	\$2.4	

ምንጭ፤ የጤና ጥበቃ ቪዥኒንግ ረቂቅ ሰነድ፤ 2007 ዓ.ም. * አትዕ= ዕድገትና ትራንስፎርሜሽን ዕቅድ

ትምህርት - ትምህርት ለዕውቀት ኤኮኖሚ ከሚያደርገው መሠረታዊ አስተዋጽኦ አንጻር በሁሉም ደረጃ ገና ብዙ ትኩረት ይሻል። በዘርፉ ባለፉት ዓመታት ከፍተኛ ጥረት ተደርጓል። ሆኖም በወደፊት ውጤት ላይ ከፍተኛ ተጽእኖ ባለው በህፃናት እንክብካቤና ትምህርት (ECCE) በኩል ገና ምንም አልተሰራም ማለት ይቻላል። የአንደኛ ደረጃ ትምህርት ተደራሽነት - የጾታ ተስተካካይነትን³⁴ ጨምሮ - በአብዛኛው ተሟልቷል፤ የሚቀረው የትምህርት ሂደቱን አካባቢውን በማሻሻል የተማሪውን ውጤታማነት ማረጋገጥ ነው። የሁለተኛ ደረጃ ትምህርት ተደራሽነት ከፍተኛ እድገት ቢያሳይም (የግርድፍ ቅበላ መጠን³⁵ 39.1 በመቶ 2002 ዓ.ም፣ 36.9 በመቶ 2004 ዓ.ም³⁶) ገና ብዙ ይቀረዋል። በከፍተኛ ትምህርት፣ የዩኒቨርሲቲዎች ብዛት በአጭር ጊዜ ወደ 33 አድጓል፤ ወደፊትም ተጨማሪዎች ታስበዋል። የተመዘገበ ተማሪ ቁጥር በ1997 ዓ.ም. 149 649 የነበረው በ2001 ዓ.ም ወደ 319 217 (55 264፣ 17.3 በመቶ በግል ከ/ት) አድጓል። የግርድፍ ቅበላ ምጣኔው በ1999 3.6 በመቶ የነበረው በ2008/9 ወደ 5.3 በመቶ አድጓል። በዲግሪ አዲስ ቅበላ በመንግሥት ከፍተኛ ትምህርት ቤቶች በ1997 ዓ.ም. 36 405 የነበረው በ2002 ዓ.ም. ወደ 77 182 አድጓል (ኢላማው 100 000 ለመቀበል ነበር)። የድህረ ምረቃ ትምህርት ግልጽ ቅድሚያ ተሰጥቶታል - ምዝገባ በ1997 ዓ.ም. ከነበረበት 3884 በ2002 ዓ.ም. ወደ 26000 ለማሳደግ ታልፎ በ200፯ ዓ.ም. 31304 ተደርሷል³⁷። በ2000 ዓ.ም. 2664 የነበረው ተመራቂ በ2004 ዓ.ም. ወደ 6162 አድጓል ። “አዲስ ቅበላ በተፋጠነ ሁኔታ ያድጋል ተብሎ በሚጠበቅበት በሳይንስና ቴክኖሎጂ በመንግሥትም ሆነ በግሉ ዘርፍ ብቁ የሆኑ መምህራን እጥረት በተለይ ጎልቶ ይታያል። መምህራኑ በጣም ወጣትና ፒኤችዲ ያላቸው (በ2001 ዓ.ም 8.6 በመቶ) ቁጥራቸው አናሳ ነው”³⁸።

ምንም የማይናቁ ተግዳሮቶች ቢኖሩም፤ ይህ የተፋጠነ እድገት፤ ከተማሪው 70 በመቶ በሳይንስና ቴክኖሎጂ እንዲሰማሩ ከተሰጠው መመርያ ጋር ተዳምሮ አሁን ያሉበትን ከፍተኛ ለመሸፈንና ወደፊትም አሁን ያላየናቸውን መጪ ከስተቶች ለማስተናገድ ብቃት

³² Mersea Kidan. Powering Ethiopia Out of Poverty: A Case for Diversified Electrical Energy Generation. University of Saint Thomas, 2010
³³ GDP or gross domestic product
³⁴ Gender parity
³⁵ GER (gross enrollment rate)
³⁶ ትምህርት ሚኒስቴር - Educational statistics Annual Abstract 2004 E.C. (2011/12)
³⁷ Government of Ethiopia. GTP Annual Progress Report 2005 EC, April 2014
³⁸ MOE. Education Sector Development Program IV (ESDP IV) 2010/2011 – 2014/2015 (2003 EC – 2007 EC): Program Action Plan. 2010, Addis Ababa

ያላቸውን ተመራማሪዎችና ባለሙያዎች ለማዘጋጀት አመቺ ሁኔታ የሚፈጥሩ ልዩ እድሎች ናቸው። በተለይ ከባዮቴክኖሎጂ አንጻር የሞያ እና ክፍተኛ ትምህርትን በጥራት በማዳረስ የዕውቀት መፍጠርን አቅም ለማጎልበት (ኛ) ጥራት ያለው መደበኛ ትምህርት³⁹ ተደራሽነት ማሻሻል ይጠይቃል። (2ኛ) ጥራቱ የተጠበቀ፣ ቀጣይነት ያለውና ፍትህዊ ሁለተኛ ደረጃ ትምህርት ተደራሽነት (በ2025 ለሁሉም ማዳረስ) ይጠበቃል። (3ኛ) በሙያ ትምህርት ተፈላጊ ቴክኖሎጂን ማሸጋገር የሚችል የሰው ኃይል ማፍራት ወሳኝ ነው። (4ኛ) በክፍተኛ ትምህርት ክፍተኛ ብቃት ያለው፣ ተነሳሽና ፈጣሪ የሰው ኃይል መገንባትና የላቀና ተስማሚ⁴⁰ ማምረትና ማስተላለፍ ሥርዓት መፈጠር ይኖርበታል። “በአጠቃላይ በ2025 መካከለኛ ገቢ ላይ ለመድረስ... አያደገ በሚሄደው በዕውቀት ላይ ለተመሠረተ ኢኮኖሚ ተወዳዳሪነት አስተዋጽኦ የሚያደርግ ዜጋ ለማፍራት በሳይንስና ቴክኖሎጂ ላይ ማተኮር ወሳኝ ነው”⁴¹።

የጤና ሥርዓትና ሁኔታ በአጭሩ⁴²

በቅርብ ዓመታት ክፍተኛ መሻሻል ቢታይም (ሰንጠረዥ 2.3) የጤና ሁኔታችን አመላካቾች ደረጃ አሁንም በጣም ዝቅተኛ ነው።⁴³

ሰንጠረዥ 2.3 - የሞት መጣኔና በሕይወት የመቆየት ተስፋ

	ከ<5በታች		ከ<5 በታች በዎታ (2012)		የጨቅላ ህፃናት (ከ<1 በታች)		አዲስ የተወለዱ (ከወር በታች)	ከ<5 በታች በዓመት የሚሞቱ ቁጥር	በሕይወት የመቆየት ተስፋ (ዓመታት)
	1990	2012	ወ	ሴ	1990	2012	2012	2012	2012
ኢትዮጵያ	204	68	74	62	121	47	29	205,000	63
ኬንያ	98	73	78	68	64	49	27	108,000	61
ናይጄርያ	213	124	129	118	126	78	39	827,000	52
ደቡብ አፍሪካ	61	45	49	40	47	33	15	50,000	56
ብራዚል	62	14	16	13	52	13	9	3,009	74
ኪዩባ	13	6	6	5	11	4	3	1	79
ደቡብ ኮርያ	7	4	4	4	6	3	2	2	81

ምንጭ፡ UNICEF 2014

የጤና ችግሮቻችን ዛሬም ባመዛኙ ተላላፊ በሽታዎች ቢሆኑም፤ ተላላፊ ያልሆኑ በሽታዎችም መጠን እየጨመረ ነው። ሆኖም ዛሬም በጤና ተቋሞቻችን በብዛት የሚታዩት ወባ፣ የመተንፈሻ አካለት ተውሳክ፣ የሳንባ ምችና የመሳሰሉት ተላላፊ በሽታዎች ናቸው (ሰንጠረዥ 2.4)። የቲቢ፣ የኤች አይቪ እና የወባ በሽታን ስርጭት መቀነስ ቢቻልም አሁንም፤ ለምሳሌ፤ በየዓመቱ ወደ 130ሺ አዳዲስ የቲቢ ህመማን የጤና አገልግሎት ፍለጋ እየመጡ ነው። እነዚህም በበሽታው ከሚያዙት ውስጥ ከ 2/3 እንደማይበልጡ ይገመታል። ወደ 310 ሺ የኤች አይ ቪ ህመማን የእድሜ ማራዘሚያ መድኃኒት እየወሰዱ ይገኛሉ። እስከአሁን መድኃኒት የጀመሩት ሲቆጠሩ በድምሩ ወደ 750 ሺ አከባቢ ደርሰዋል።

³⁹ Basic education
⁴⁰ relevant
⁴¹ MOE. Education Sector Development Program IV (ESDP IV) 2010/2011 – 2014/2015 (2003 EC – 2007 EC): Program Action Plan. 2010, Addis Ababa
⁴² ከተለያዩ ምንጮች ሲሆን እነዚህንም ይጨምራል፡ CSA. Ethiopian Welfare Monitoring Survey 2011 Summary report. Central Statistical Agency, April 27, 2012, Addis Ababa.፤ CSA. Ethiopia Mini Demographic and Health Survey, 2014. Central Statistical Agency, 2014, Addis Ababa
⁴³ በኢትዮጵያ የመረጃ ስርዓት ደካማ ስለሆነ (ምንም እንኳን በቅርብ ክፍተኛ የማሻሻል ጥረት እየተደረገ ቢሆንም) አገዛዥ እንደ ጠቋሚ ብቻ መሰሪያ አለባቸው። Gebrekidan Mesfin et al. Data quality and information use: A systematic review to improve evidence, Ethiopia. The African Health Monitor, Health systems and reproductive health, Special Issue 14: 53-60. እይ

ሰንጠረዥ 2.4 - የጤና አገልግሎት ያስፈለጋቸው ዋናዎቹ ህመሞችና የተመዘገቡ የሞት ዋና ምክንያቶች (2005 ዓ.ም)⁴⁴

ዋናዎቹ ህመሞች			የሞት ዋና ምክንያቶች		
	ከመቶ	ቁጥር		ከመቶ	ቁጥር
ወባ	11.7	3331599	የሳንባ ምች (pneumonia)	7.5	1410
የትንፋሽ አካላት ሕመም	7.5	2128657	ኢይድስ (AIDS)	5.9	1112
ድንገተኛ ትኩሳት (AFI)	7.3	2084211	ቲቢ	4.3	813
የሳንባ ምች (ኒሞንያ pneumonia)	6.2	1776470	ከደም ግፊት ጋር በተያያዘ (stroke)	4.2	790
ተቅማጥ	5.6	1598188	አደጋ	3.7	706
ጥገኛ ትሎች (parasites)	4.3	1214552	ወባ (ፋልሲፓሪም)	3.4	644
የተለያዩ አደጋ	3.8	1072568	ኢችአይቪ ጋር በተያያዘ	3.3	616
የጨጓራ ማቃጠል (ቃር dyspepsia)	3.6	1010092	የጫቅላ ሴፕሲስ (neonatal sepsis)	3.2	613
የሽንት ባንቧ ተውሳክ (UTI)	3.3	944984	የደም ዝውውር የተለያዩ (circulatory system)	3.0	563

በሌላ አንጻር፤ ተላላፊ ያልሆኑ በሽታዎች ቁጥርም እየጨመረ ነው። በዓለም ዙሪያ ቁጥር አንድ የሞት ምክንያት የልብ ድካም ሲሆን ከደም ግፊት መጨመር ጋር ተደምሮ ከ 30% በላይ የሰው ልጅ የሞት ምክንያት ነው ። በኢትዮጵያም እየጨመረ የመጣና ወደ ፊትም የሚበዛ ሕመም መሆኑ ይታወቃል። ሕክምና ለመፈለግ ወደ ጤና ተቅምም ከሚመጡ ሰዎች መሀከል ከ 1 – 10 % የልብ ችግር ያለባቸው እንደሚሆን ይገመታል። ምንም እንኳን የተረጋገጠ ቁጥር ባይኖርም ኢትዮጵያ ውስጥ ወደ 224 ሺ የካንሰር ታማሚዎች እንዳሉ ይገመታል። በየዓመቱ እስከ 140 ሺ ኢትዮጵያውያን ካንሰር እንደሚይዛቸው፤ ከነዚህም ከመቶ አንዱ ብቻ የሕክምና ዕድል እንደሚያገኙ ጥናቶች ይጠቁማሉ። በየዓመቱ 41,600 ያህል ኢትዮጵያውያን በካንሰር ይሞታሉ። ዋናዎቹ ካንሰሮች በህፃናት ሊዩኬሚያና ሊምፎማ በአቁቆዎች የጡት፣ የማህፀን አፍ የጉበትና የአንገት በላይ ነቀርሳዎች እንደሆኑ ይታወቃል። የካንሰር በሽታ በየዓመቱ እየጨመረ መምጣቱ አሳሳቢ ያደርገዋል። በኢትዮጵያ፤ የስኳር ህመምን ብዛት ከሕዝቡ 3% ነው ተብሎ ይገመታል። በተለይም እድሜያቸው ከ40 ዓመት በላይ በሆኑት መሀከል ከ5% በላይ መሆኑና ቢያንስ ከ 1.3 ሚሊዮን በላይ ኢትዮጵያውያን የስኳር ህመምን አንዳሉ ተዘግቧል። አሁን ባለፈ አያያዝ ዘዴ ተላላፊ ያልሆኑ በሽታዎች ከፍተኛ ወጪ ስለሚጠይቁ በጤናዉ ሥርዓት ላይ ከፍተኛ ጫና ይኖራቸዋል። ለምሳሌ፤ ለእያንዳንዱ የስኳር ሕመምተኛ የሕክምና ወጪ ከ 2 ሺ እስከ 3ሺ የአሜሪካን ዶላር ቢያስፈልግም የታዳጊ አገራት ጠቅላላ የጤና በጀት በነፍስ ወከፍ ከ 111 ዶላር እንደሚያልፍ በአፍሪካ የተደረገ ጥናት ይጠቁማል።

በአሁኑ ሰዓት ወደጤና አገልግሎት ቦታዎች የሚመጡ ታካሚዎች ቁጥር በዓመት ወደ 29 ሚሊዮን ደርሷል። በዚህ አሃዝ መሠረት፤ በአገራችን በዓመት በነፍስ ወከፍ የሕክምና አገልግሎት ለማግኘት የሚመጣው ሰው ብዛት ገና ከመቶ 34 (0.34/በሰው/በዓመት) ብቻ እንደሆነ ይታያል። ይህ ቁጥር በዚህ ደረጃ ለብዙ አመታት እንደቆየ ጥናቶች ያሳያሉ። ነገር ግን አገልግሎት ሲሰፋና ጥራቱ ሲሻሻል ቁጥሩ መጨመሩ የማይቀር ነው። የጤና አገልግሎት (ሰንጠረዥ 2.5)ና የጤና ሰው ኃይል በከፍተኛ ፍጥነት አድጓል። ነገር ግን መነሻው እጅግ ከታች በመሆኑ ስርጭቱ፣ ጥራቱና አጠቃቀሙ (ሰንጠረዥ 2.6) በአፍሪካም ደረጃ እንኳን አሁንም ዝቅተኛ የሚባል ነው። የጤና ኤክስፐርትን ሠራቶች ቁጥር በ2005 ዓ.ም 36336 ነበር። የአዋጆች ቁጥር ከ8 ሺ በላይ ሆኗል። የነርሶች ቁጥር በ2002 ዓም ከነበረበት 26423 በ2005 ዓም ወደ 37218 አድጓል። በ2006 ዓም 10232 ሐኪሞች በ25 ዩኒቨርሲቲዎች እየተማሩ ቢሆንም የሐኪሞች፣ ለሕዝብ ቁጥር ወደሚፈለገው 1:10 ሺ የታዳጊ አገሮች ቁጥር እንኳን ገና አልደረሰም (1:26943፣ ሰንጠረዥ 2.6 ይመልከቱ)።

⁴⁴ በጤና አገልግሎት ከተቆጠረው ውጪ ያሉትን ታማሚዎችና የሚሞቱትን አያካትትም

ሰንጠረዥ 2.5 - የአሁንና የተለመደ የጤና አገልግሎት ድርጅቶች ቁጥር፤ ኢትዮጵያ

ደረጃ	የሚሸፍነው ሕዝብ	አሁን ያሉ* (2013)	የተለመደ (2035)	
			1**	2***
ጤና ኬላ	5,000 (ገጠር ብቻ)	15,668	11,031	11,031
ጤና ጣቢያ	25,000 ገጠር/40,000 ከተማ	3,448	4,363	4,363
መጀመሪያ ደረጃ ሆስፒታል	100,000 (ገጠር ብቻ)	131	552	-
ጠቅላላ ሆስፒታል	1,000,000	122	141	552
እስፔሽያላይዝድ ሆስፒታል	5,000,000	2	28	97

(Source: Adapted from MOH 2014) * በግንባታ ላይ የሉ ተቋማትን ይጨምራል **የአሁኑ የሕዝብ ስርጭት/ከፍተኛ እዳላ እደሚቀጥል ታሳቢ በማድረግ *** 2/3 ከተማ እንደሚሆን ታሳቢ በማድረግ

የጤና ድርጅቶች ጥራትና አጠቃቀም ሊደረስበት ከሚታለመው አንጻር ገና ብዙ ይቀረዋል። የበሽታን ስርጭት በፍጥነት ለመግታት የሚቻለው የጤና አገልግሎቶች በስፋትና በጥራት ሲዳረሱ፤ ፈጣንና አስተማማኝ መመርመሪያ ሲኖርና ፍቱንና በቂ ሕክምና/ጤና መድሃኒቶችና ቁሳቁሶች ሲኖሩ ነው። የአልጋ አጠገብ ወይም በገጠር ጤና ኬላ ሊሰራበት የሚችል መመርመሪያ ማፍራት ጥራቱ ከፍ ያለን የጤና አገልግሎት ተደራሽነት ከሚያሰፉ መንገዶች አንዱ ነው። ለህመማን የሚቀርበው መድኃኒት፤ በጣም ጥቂት ከሆኑት መጠነኛ ምርቶች በስተቀር፤ በሙሉ ከውጪ እየተገዛ የሚመጣ ነው። ለህፃናት የተለያዩ ዓይነት ክትባቶች በበቂ መጠንና በቀጣይነት መቅረባቸው የመሠረታዊ ጤና አገልግሎት አንድ ዓይነት ነው። ለበሽታ መከላከልና ለወረርሽኝ ቁጥጥር ተጨማሪ ዓይነት ክትባቶች ያስፈልጋሉ። በኢትዮጵያ የሚመረት የሰው ክትባት የለም። የላቦራቶሪ መመርመሪያዎች፤ በሙሉ ማለት ይቻላል፤ ከውጪ እየተገዙ የሚቀርቡ ናቸው። የሕክምና መሣሪያዎች ኢትዮጵያ ውስጥ አይመረቱም። ከመንግሥት በጀት ብቻ በዓመት ከአምስት ቢሊዮን ብር በላይ ወጪ እየተደረገ የሕክምና ግብዓት ያቀርባል። የጤናው ዘርፍ አገልግሎት በረዥሙ ሙሉ በሙሉ ከውጪ በሚመጡ ግብዓቶች ላይ ጥገኛ መሆኑ ለአገር ህልውና አሳሳቢ ነው። ለዘመናት የሕዝቡን የጤና ችግር ለመቅረፍ የመጀመሪያ ተጠሪ የሆነው የሀገረ ሰብ የጤና አገልግሎት በሥርዓት ስላልተጠናና ጠቃሚ ጎኑ ስላልዳበረ አስተዋፅዖው በትክክል የተረጋገጠለት አስተማማኝ አጋዥ ለመሆን አልበቃም።

ሰንጠረዥ 2.6 - የጤና አመልካቾች በእትዕ ሁለት ማገዳደጃ ላይ (በ2012 ዓም) ሊደረስ የታለመው

አመልካቾች	መነሻ (2003)	የተደረሰ (2005)	የታለመ (2012)
የጤና አገልግሎት ተደራሽነት			
- % ከተወለዱ በሰለጠነ ባለሙያ የታገዙት	10	23.1	62
- የአርግዝና መከላከያ ተጠቃሚ መጣኔ - ዘመናዊ ዘዴ	27	41	66
- % ከአርግዥ ከገ ወይም በላይ የቅድመ ወሊድ ክብካቤ የተጠቀሙ	44	57.2 ⁴⁵	90
የጤና አገልግሎት ጥራት			
- የጠቅላላና ስፔሺያሊስት ሐኪሞች ለሕዝብ መጠን	1:28,847	1:26943 ⁴⁶	1:10,000

Source: EU 2011

⁴⁵ Mini-DHS 2014; HMIS data and Government of Ethiopia. GTP Annual Progress Report 2005 EC, April 2014 puts it much higher, as 97.4%! Delivery assisted by skilled providers was estimated at 14.5% in 2014 according to EMDHS.
⁴⁶ Government of Ethiopia. GTP Annual Progress Report April 2014; MoH Special bulletin 16th ARM 2014 puts it as 98% in 2006 for ANC first visit (GTP target was 90%)

1.1.1. በጤና ምርምር የሰው ኃይል ልማት

ባለው መረጃ የተሟላ ገጽታ ማሳየት አይቻልም፤ ነገር ግን ከፍተኛ እጥረት፣ የተዛባ ስርጭት፣ ከፍተኛ ፍልሰት፣ ውስን የማሰልጠን እና የሰለጠነውን የማቆየት አቅም እንዳለ መገመት ይቻላል። በአጠቃላይ አገላለፅ፣ ለማንኛውም ዓይነት ምርምር አሁን ያለው የሰው ኃይል በጣም ጥቂት ነው። በሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር መረጃ መሠረት፣ በማንኛውም መስፈርት አገሪቷ ያላት የምርምር የሰው ኃይል ከመሰሎቻችን የአፍሪካ አገራት ደረጃ አንኳን የሚመጥን አይደለም (ሰንጠረዥ 2.7)።

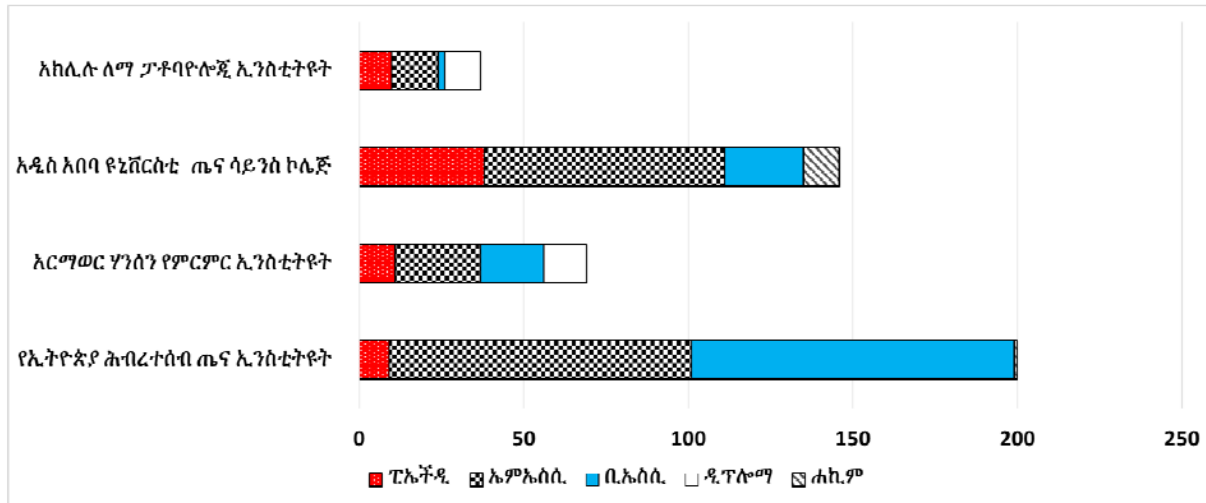
ሰንጠረዥ 2.7 - የተመራማሪ ብዛት ከተመረጡ አገራት ሲነፃፀር

	ቁጥር	
	ድምር (በሙሉ ጊዜ አክል ⁴⁷)	ለሚልዮን ሕዝብ
ኢትዮጵያ (2013 እኤአ ⁴⁸)	4595	51 ⁴⁹
ኢትዮጵያ (2010 እኤአ)	1615	21
ኬንያ	9305	227
ደቡብ አፍሪካ	18574	382
ናይጄርያ	28533	203
ብራዚል	138653	710
ኮሪያ	300050	6073
ቻይና	1240841	927

ምንጭ፡ ከዩኔስኮ 2010⁵⁰ እና የኢትዮጵያ ሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር መረጃ

ያለውም የተወሰነ የሰው ኃይል የከፍተኛ ትምህርት ደረጃ ድርሻ ዝቅተኛ ነው። ለምሳሌ በ2004 በተደረገ ዳሰሳ አንጋፋ በሚባሉት ዩኔስኮሲቲዎችና የምርምር ተቋማት የነበረው የምርምር ሰው ኃይል 1303 ሲሆን ፕሌንዲ ወይም ተመጣጣኝ ደረጃ ያለው 5.4 በመቶ ብቻ ነበር።⁵¹ ይህም በዩኔስኮሲቲ ደረጃ ከሚጠበቀው 25%⁵² በጣም ዝቅ ያለ ነው። በቅርቡ የተሰበሰበ (ያልተሟላ) መረጃና የ2007 ዓ.ም የሳይንስና ቴክኖሎጂ የመረጃ ማዕከል ሪፖርት ሁኔታው መሻሻል ላይ እንዳለ ይጠቁማሉ (ሰንጠረዥ 2.7፣ ምስል 1)። ለምሳሌም በፕሌንዲ ደረጃ ያሉ ተመራመሪዎች በመቶ በአክሊሉ ለማ ፓቶባሎጂ ከ28% በላይ፣ በጤና ሳይንስ ኮሌጅ 26%፣ በአህሪ 16% እና በኢትዮጵያ የሕብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት 4.5% እንደሆነ ተዘግቧል⁵³።

⁴⁷ ሙሉ ጊዜ አክል = full time equivalent
⁴⁸ Ethiopian Science and Technology Indicators 2014, Ministry of Science and Technology, Ethiopia.
⁴⁹ በሰው ቁጥር ሲለካ 8222 ተመራማሪ ስለሚኖር በሚሊዮን 83 ይሆናል። ይህ እሴት ግን በሙሉ ጊዜ አክል ስለሆነ 51 ለሚሊዮን ነው።
⁵⁰ ከዩኔስኮ 2010 ሪፖርት፣ ኬንያ ስታቲስቲክስ ድህረ ገፅ እና ከህዝብ ብዛት መረጃዎች ተጠናቅቶ የተሰላ።
⁵¹ የቀሩት፣ 54.2% ማስተርስ 40.4% ባችለር ዲግሪ ነበራቸው (እኤአስ ማፒንግ)
⁵² MOE, Education Statistics Annual Abstract 2006 EC (2013/14 GC
⁵³ የባሎቴክኖሎጂ ስራ ቡድን ዳሰሳ፣ 2007 ዓ.ም.



ምስል 1 - የጤና ምርምር በሚያካሂዱ አንዳንድ ተቋማት በሥራ ላይ ለው የተመራማሪ የትምህርት ደረጃ ስብጥር

በከፍተኛ ት/ቤቶች እንደታየው አብዛኛዎቹ ተመራማሪዎች ገና ልምድ ያላከበቱ ስለሆኑ ተከታታይ የሙያ ማበልፀጫ ዕድል ያስፈልጋቸዋል። ከዚህም በተያያዘ የሳይንስና ቴክኖሎጂ ልማት ደረጃ አመላካቾቻችን ዝቅተኛ ደረጃ ላይ እንዳለን ያሳያሉ (ሰንጠረዥ 2.8)።

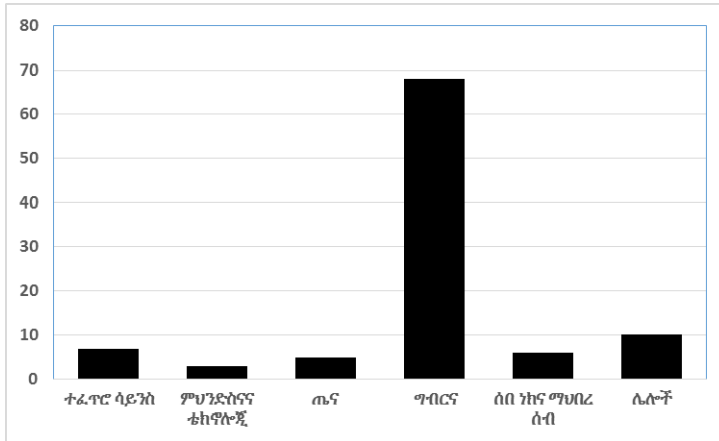
ሰንጠረዥ 2.8 - የሳይንስና ቴክኖሎጂ አመላካቾች 2007 ዓ.ም.

		ኢትዮጵያ	ኬንያ	ናይጄርያ	ደቡብ አፍሪካ	ብራዚል	ቻይና	ኮሪያ
ምርምርና ስርጸት (ምናስ)* 2005-12	ተመራማሪዎች **	42	227	39	364	710	1,020	5,928
	ቴክኒሻንዎች **	17	645	13	105	656	(ያልተገኘ)	1065
ሳይንሳዊና ቴክኒካል መጽሐት ጽሁፎች ⁵⁴ 2011		170	290	439	3,125	13,148	89,894	25,593
የምናስ* ወጪ % ጂ.ዲ.ፒ 2005-12		0.25	0.98	0.22	0.76	1.21	1.98	4.04
ከፍተኛ ቴክኖሎጂ የወጪ ንግድ 2013	\$ ሚሊዮን	6	100	77	1,952	8,392	560,058	130,460
	% የማኑፋክቸሪንግ (በፋብሪካ የተመረተ) ወጪ ንግድ ድርሻ	2.4	5.7	1.9	4.5	9.6	27	27.1
የሕዝብ ብዛት	2013 (በሚሊዮን)	94.1	44.3	173.6	53	200.4	1357	50.2

Source WB 2014. * ምርምርና ስርጸት ** ሙሉ-ጊዜ አክል ለሚሊዮን ሕዝብ

⁵⁴ Journal articles

እጥረቱ በተመራማሪዎች ብቻ ሳይሆን ከህሎቱና ልምዱ ባላቸው ማኔጀሮችም ጭምር ነው። በማኔጀመንት መስክ የሰለጠኑ ውስን በመሆናቸው ወጣት ተመራማሪዎች በፍላጎትም ሆነ ሳይፈልጉ በዚህ ተግባር ስለሚወጡ ለአገራቸው የተጠበቀውን ጥቅም የማይሰጡበት ፤ ለራሳቸውም በምርምር የማያድጉበት ሁኔታ እንደቀጠለ ነው።



ከዚህ ውስን በምርምር ላይ የተሰማራ የሰው ኃይል ውስጥ በባዮቴክኖሎጂ የሚሳተፈው ደግሞ የበለጠ ዝቅተኛ እንደሚሆን ይገመታል። በዚህ ላይ ከጠቅላላው የኢትዮጵያ ተመራማሪዎች ውስጥ የጤና ዘርፍ ተመራማሪ ቁጥር እጅግ ዝቅተኛ መሆኑን 2007 ዓ.ም. የሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር መረጃ ያሳያል (ምስል 2) ።

ምስል 2 - ከጠቅላላ የኢትዮጵያ ተመራማሪዎች ውስጥ የዘርፍ ተመራማሪ ድርሻ ከመቶ⁵⁵

ከፍ ያለ ፍልስጥ/ውስን የሰለጠነውን የማቆየት አቅም - በዚህ አንጻር ምንም እንኳን መረጃዎቻችን ውስን ቢሆኑም፤ ከፍተኛ ችግር አንዳለ መገመት አያስቸግርም። ለምሳሌ ትንሽ ሻል ያለ መረጃ ባለን የህኪሞች መስክ በአለፉት አመታት ከሶስት አንድ እጅ በላይ ወደውጭ እንደፈለሱ ይታወቃል⁵⁶። በቅርቡ በአዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ የጤና ሳይንስ ኮሌጅ የተደረገ ጥናት እንደሚያሳየው ሥራ ላይ ያሉት ፕሮፌሰሮች ቁጥር በአጠቃላይ፤ አብዛኛዎቹ በቅርቡ ያደጉ፤ በ ብቻ ነው። ይህ ከ1970ዎቹ መጀመርያ ጀምሮ ፕሮፌሰሮች መመሪያ በጀመረ ኮሌጅ!! ከ21 የት/ክፍሎች 14ቱ ፕሮፌሰር አልነበራቸውም። 4ቱ ተባባሪ ፕሮፌሰር እንኳን አልነበራቸውም። ለዚህ ምክንያቱ ለትምህርት ወይም በሌላ ምክንያት ወደውጭ አገር የሚሄዱት አለመመለስና በአገርም ውስጥ የአጋር መንግሥት፤ መንግሥታዊ ያልሆኑ ድርጅቶችና የግሉ ዘርፍ የተሻለ ክፍያ በመስጠት ስለሚወስዳቸው ነው። በተጨማሪ በመንግሥት ድርጅቶችና በዩኒቨርሲቲዎች ውስጥ ያለው የሥራ ሁኔታ አመቺ እንዳልሆነ ይነገራል። ለምሳሌ አዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ፤ ጨምሮ በ5 ዩኒቨርሲቲዎች የተደረገ ጥናት እንደሚያሳየው አብዛኛው የመጀመሪያ ዲግሪ ፕሮግራም መምህር በደንቡ ከተቀመጠው እጥፍ ወይም ከዚያ በላይ ማስተማር ይገደዳል⁵⁷። ይህ በራሱ ከሚያስከትለው ጫናም በላይ ለምርምር መጎልበት የሚፈጥረው አሉታዊ አንድምታ ግልጽ ነው።

ውስን የማሰልጠን አቅም - ምንም በባህላዊ ትምህርት ረዘም ያለ ታሪክ ቢኖርም፤ ዘመናዊ/ምእራባዊ ትምህርት በኢትዮጵያ (የ60 አመት) ጨቅላ ነው ማለት ይቻላል። በተለይም ለምርምር መነሻ ሊሆን የሚችለው የድህረ ምረቃ ትምህርት ከተጀመረ ወደ 30 አመት ብቻ ነው። በቅርቡ በዚህ መስክ ግፊት እየተደረገ ቢሆንም የአገሪቱን ፍላጎት፤ በተለይም እንደ ባዮቴክኖሎጂ ባሉ መስኮች ለማሟላት ከፍተኛ ጥረት ይጠይቃል። መንግስት ኢትዮጵያ በ2025 እኤአ ልትድርስበት ላቀደችው የመካከለኛ ገቢ አገር ደረጃ ለመድረስ ሳይንስና ቴክኖሎጂ ወሳኝ መሆኑን ተቀብሏል። በዚህም በ4ኛው የት/ሴክተር ዘመን የድህረ ምረቃ ተማሪ ቁጥር በ2000 ዓ.ም ከነበረበት 7355 በ2005 ዓ.ም ወደ 31304 ሲያድግ የተመራቁዎች ቁጥር ከ2664 ወደ 6424 ጨምሯል⁵⁸። ነገር ግን የሦስተኛ ዲግሪ (ፒኤችዲ) ተመራቁዎች ቁጥር በጠቅላላው ከ2002 እስከ 2005 ዓም በነበሩት አራት አመታት ተደምሮ 162 ብቻ ነበር። በዚህ ጊዜ ውስጥ በቅበላ ረገድ የማስተርስ ተማሪዎች ቁጥር ከ12621 ወደ 25103 በእጥፍ ሲጨምር፤ የፒኤችዲ ደግሞ ከ791 ወደ 3165 ጨምሯል። ትልቁ

⁵⁵ ምንጭ: የሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር Science and Technology Indicators 2014
⁵⁶ Yayehyirad Kitaw et al. Evolution of Human Resources for Health in Ethiopia, 1941-2010. EPHA, 2014 Addis Ababa pp 327.
⁵⁷ Wossenu Yimam (2009). 'Pedagogical Training, Workload and Performance Assessment of *Members*/Professors of Higher Education Institutions. FSS 2009 (cf): 95-129.
⁵⁸ Government of Ethiopia. GTP Annual Progress Report 2005 EC, April 2014

አሳሳቢ ጉዳይ በፍጥነት በማደግ ላይ ባለው ከፍተኛ ትምህርት ብቃት ያላቸው መምህራን እጥረት ነው። “ በመንግስትም ሆነ በግሉ ሴክተር ብቃት ያለው መምህር በተለይም በሳይንስና ቴክኖሎጂ መስክ ጎልቶ የሚታይ እጥረት አለ ... መምህራኑ በጣም ወጣቶች፤ በጣም ጥቂቶቹ ፒኤችዲ ያላቸው ናቸው”⁵⁹።

1.1.2. በምርምር መሠረተ ልማት⁶⁰

የጤና ምርምር የሚያካሂዱ ተቋማት - በአገሪቱ፤ በጤና ጥበቃ ሚኒስቴር ስር የጤና ምርምር ሥራ እንዲያከናውኑ የተቋቋሙ የመንግሥት ተቋማት ሁለት (ማለትም የኢትዮጵያ የሕብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት እና አህሬ) ብቻ ናቸው። ሁለቱም በተወሰነ ደረጃም ቢሆን ከባዮቴክኖሎጂ ገር የተያያዙ የምርምርና ስርጸት ተግባሮች ያከናውናሉ። የኢትዮጵያ የሕብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት (ኢህጤኢ) አንጋፋውና የአገሪቱ ትልቅና ሰፊ ተልእኮ የተጣለበት የጤና ምርምር ተቋም ነው። በተለይ በከተላትና የዲያግኖስቲክ ምርት ዳይሬክቶሬት፤ የምግብ ማይክሮባዮሎጂና ደህንነት ምርምር ላቦራቶሪ፤ የዘመናዊና ሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምር ዳይሬክቶሬት፤ የምግብ ሳይንስና ሥነ ምግብ ላቦራቶሪ፤ የማይክሮባዮሎጂ፤ ፓራሳይቶሎጂ፤ ማይኮሎጂና ዙፋኖሲስ ላቦራቶሪ፤ የቲቢና ኤች አይቪ ላቦራቶሪ፤

ሰንጠረዥ 2.9 - በኢትዮጵያ የጤና ምርምር⁶¹ የሚሰሩ ተቋማት ናሙና

መንግሥታዊ		ሌሎች			
የምርምር ተቋማት	የኒቨርሲቲዎች	ሌላ መንግሥታዊ	የሲቪል ሕብረተሰብ ድርጅቶች	የግል	ሌሎች
<p>ኢህጤኢ አህሬ አለፓባኢ ጂማዬጤምኢ</p> <ul style="list-style-type: none"> • አዲስ አበባ የኒቨርሲቲ <ul style="list-style-type: none"> - የጤና ሳይንስ ኮሌጅ (የሕክምና ት/ቤት፣ የላቦራቶሪ ት/ቤት) - የተፈጥሮ ሳይንስ ኮሌጅ - የባዮቴክኖሎጂ ኢንስቲትዩት - የከብት ሕክምና ፋኩልቲ - የሶሽዮሎጂና ሶሻልአንትሮፖሎጂ ክፍል - የፆታ ጥናት ኢንስቲትዩት - የልማት ምርምር ኢንስቲትዩት - ሌሎችም ክፍሎች • ጎንደር የኒቨርሲቲ • ጂማ የኒቨርሲቲ • መቀለ የኒቨርሲቲ • ሐዋሳ የኒቨርሲቲ • ደቡብ የኒቨርሲቲ • የመከላከያ የጤና ኮሌጅ • አርባ ምጋጭ የኒቨርሲቲ • ሃራማያ የኒቨርሲቲ • ቅዱስ ጳውሎስ ሚሌንየም ሕክምና ኮሌጅ • (ሌሎችም ምርምር ማካሄድ የሚችሉ ወደ 30 የኒቨርሲቲዎች) 	<p>ሆስፒታሎች</p> <ul style="list-style-type: none"> . አማኑኤል . ዘውዲቱ . ቅዱስ ጴጥሮስ . አለርት . ቡታጂራ <p>የክልል ጤና ቢሮዎችና የክልል ላቦራቶሪዎች</p> <ul style="list-style-type: none"> አማራ አሮምያ ደቡብ ሀዘቦች ትግራይ አዲስ አበባ ቤኒሻንጉል-ጉሙዝ... <p>ሌሎች</p> <ul style="list-style-type: none"> • ማዕከላዊ የስታቲስቲክስ ኤጀንሲ ...ወዘተ 	<ul style="list-style-type: none"> • የኢትዮጵያ የሕዝብ ጥናት ማህበር • ፊስቱላ ሆስፒታል • አይፕኤኤስ-ኢትዮጵያ • የወባ ኮንሶርትየም • ፕሮፕራይድ • የኢትዮጵያ የሕዝብ ጤና ጥበቃ ባለሙያዎች ማህበር • የኢትዮጵያ ሕክምና ማህበር • የሕፃናት ሕክምና ማህበር • የህክምና ላቦራቶሪ ማህበራት • ሴቭ ዘ ቺልድረን... ወዘተ.. 	<ul style="list-style-type: none"> • አዲስ ኮንቲኔንታል ኢንስቲትዩት አፍ ፕብሊክ ሄልዝ • ሚዝ-ሃሳብ ማዕከል ...ወዘተ 	<ul style="list-style-type: none"> • ብሔራዊ የጤና ልማት ማዕከል • ጆንስ ሆፕኪንስ የኒቨርሲቲ... ወዘተ 	

⁵⁹ MOE. Education Sector Development Program IV (ESDP IV) 2010/2011 – 2014/2015 (2003 EC – 2007 EC): Program Action Plan. 2010, Addis Ababa.
⁶⁰ "Research infrastructures are facilities, resources or services that constitute larger sets of research equipment or instruments and represent or complement knowledge resources such as collections, archives and databases. Research infrastructures can be concentrated on a single spot, distributed or virtual (enabling services electronically). They often require a structured information system for data management and for enabling information and communications."
⁶¹ በዚህ ዝርዝር ሁሉንም ዓይነት ጤና ነክ ምርምር ማለት እንጂ ባዮቴክኖሎጂ ነክ ምርምር የሚያካሂዱት ከዚህ ውስጥ ጥቂቶቹ ናቸው።

የፖሊሶ ላቦራቶሪ፤ እና ተመሳሳይ ክፍሎች የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ሥራ ጅምሮች አሉት። የአርማወር ሐንሰን የምርምር ኢንስቲትዩት (አህሪ) በኢትዮጵያ ደረጃ የተሻለ ሊባሉ የሚችሉ የባዮሜዲካል ምርምር የላቦራቶሪ መሣሪያዎች ይዞ በባዮሜዲካል ምርምር ለአራት አሠራት ዓመታት በላይ ሳያቋርጥ የማይናቅ ውጤት ያስመዘገበ፤ ጥሩ የአገር ውስጥና የውጭ ተባባሪዎች ያሉት ተቅዋም ነው። በዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂም መልካም የምርምር ጅምሮችና ዓለም አቀፍ ጥራት የጠበቀ የክሊኒካል ሙከራ ልምዶች አሉት።

በፍጥነት በመባዛት ላይ ያሉት የኒቨርሲቲዎች ወደፊት ተስፋ ሰጭ ናቸው ተብሎ ቢገመትም አሁን ባሉበት ደረጃ (በተለይ አዲሶቹ) ጥቂትና ጥራታቸው ዝቅተኛ ከሆነ ምርምሮች ያለፈ ብቃት ገና አላፈሩም። የአዲስ አበባ የኒቨርሲቲ የጤና ሳይንስ ኮሌጅ ከ50 ዓመት በፊት በሕክምና ፋክልቲ ደረጃ ተጀምሮ ዛሬ ሕክምና ፋክልቲ፤ የሕብረተሰብ ጤና ት/ቤት፤ የፋርማሲ ት/ቤት፤ ነርስ ት/ቤት እና የመሳሰሉትን በመያዝ በኮሌጅ ደረጃ ተዋቅሯል። በሁሉም ክፍሎች የማይናቅ የምርምር አቅምና እንቅስቃሴ ቢኖርም የባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ምርምር በተሻለ ጎልቶ የሚታይባቸው ግን ገና ጥቂት ናቸው። በት/ቤቱ ከ2000 እስከ 2014 የታተሙት 67 ጥናቶች ውስጥ 22ቱ ባዮቴክኖሎጂ ነክ (21 በባሕላዊ መንገድ ለመድኃኒትነት ከሚጠቅሙ እፅዋት መድኃኒት የመቀመም እና ተዛማጅ ጥናቶች ሲሆኑ አንዱ ደግሞ የዘመናዊ መድኃኒት ውጤታማነት የመፈተሽ ሥራ) ነበሩ። የአዲስ አበባ የኒቨርሲቲ አክሊሉ ለማ ኢንስቲትዩት በ1966 እ.ኤ.አ. በተላላፊ በሽታዎች ላይ ባዮሜዲካል ምርምር እንዲያካሂድ በፕሮፌሰር አክሊሉ ለማ አመራር ተቋቁሞ መሠረቱ የፖራሳዮቴሎጂ ምርምር ቢሆንም የረጅም ጊዜ የትብብር መረቦችን በመጠቀም ወደ ትሮፒካል እና የሰውና እንስሳት ተላላፊ በሽታዎች የማስልጠኛና የምርምር ማዕከልነት አድማሱን እያሰፋ ይገኛል። የተቋሙ ዓላማዎች መሀከል የዘመነ የሞለኪዩላርና የኢሚዩኖሎጂ የምርምር ዘዴዎችን መጠቀም፣ ለዚህም የአቅም ግንባታን ቅድሚያ መስጠት፣ ዘመናዊ የኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂን ማጠናከርና ለምርምርና ማስተማር የሚያግዝ ከፊል ራስ-ገዝ (Semi-autonomy) አስተዳደር ማዋቀር ይገኙበታል። የኩብት በሽታን ለመለየት እና ለመከላከል ከትባት መፍጠርና መሞከርን ጨምሮ ተቋሙ ባዮቴክኖሎጂን ወደ ምርት ለማሻገር የሚታይ ጥረት አድርጓል። የጎንደር የኒቨርሲቲ የጤና ሳይንስ ኮሌጅ በ50ዎቹ እኤአ ጀምሮ በኢትዮጵያ የጤና ምርምር ታሪክ የላቦራቶሪ ድጋፍ ያለው የጤና ምርምር በማድረግ ግንባር ቀደም ተቋም ነው። ኮሌጁ የጤና ብዙ አንጋፋ ተመራማሪዎችን በማፍራት የሚታወቅ፤ በቅርቡ ደግሞ የማይክሮባዮሎጂና ኢሚዩኖሎጂ የላቦራቶሪ ምርምርና የክሊኒካል ሙከራ አቅም እያዳበረ ያለ ለምርምር ትኩረት የሚሰጥ የትምህርትና ስልጠና ተቋም ነው። በተመሳሳይም ጅምር የኒቨርሲቲና መቀሌ የኒቨርሲቲ ጠንካራ የሕክምና ማዕከላት ለመፍጠርና የጤና ምርምር አቅም ለማጠናከር ሰፊ ጥረት እያደረጉ ይገኛሉ። ነገር ግን ሁሉም የኒቨርሲቲዎች በምርምር መሠረተ ልማትና የሰው ኃይል በኩል ገና ብዙ እንደሚቀረቸው መረጃዎች ይጠቁማሉ። ሁሉም በውጪ አገራት በሚታወቀው ደረጃ «የምርምር የኒቨርሲቲ» ተብሎ ለመፈረጅ ገና ብዙ መሥራት ያለባቸው ቢሆንም⁶² እንደ የአክሊሉ ለማ የፓቶባዮሎጂ ኢንስቲትዩትን የመሳሰሉት የአዲስ አበባ የኒቨርሲቲ ማዕከላት ወደዚህ ለመድረስ እየተቃረቡ ናቸው ለማለት ያስደፍራል። ከምርምር ተቋማትና የኒቨርሲቲዎች ሌላ ምርምር በተጓዳኝ (ዋና ተልእኳቸው ሳይሆን) የሚያከናውኑ የመንግስት (ለምሳሌ የክልል ላቦራቶሪዎች) እና የመንግሥት ያልሆኑ ተቋማት አሉ (ለዝርዝር የኢትዮጵያ ሳይንስ አካደሚን ሪፖርት ይመልከቱ⁶³)። ከነኝህ መሀከል ባዮቴክኖሎጂ ላይ የሚሰሩ ለመኖሩ መረጃ አልተገኘም።

የላቦራቶሪ መሣሪያዎች፣ ገንዘባዊ አሌታ⁶⁴ና የምርምር ግብዓቶች - በሁሉም ተቋማት ዘመናዊ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ማካሄጃ የላቦራቶሪ አቅም እጥረት እንዳለ በሰንጠረዥ 2.10 ማየት ይቻላል። የተበላሹ መሣሪያዎችን እየተከታተለ የሚጠግን መደበኛ አገልግሎት ስለሌለ ብዙ መሣሪያዎች የሚያገለግሉበት ጊዜ ከሚጠበቀው በጣም ያጠረ እንደሚሆን ይታወቃል። አዳዲስ መሣሪያዎችንና የላቦራቶሪ ኬሚካሎች ለማስገባት ከግዢና አቅርቦት ቅልጥፍና ችግር ጋር የተያያዘ የቢሮክራሲና የጉምሩክ ውጣ ውረድ በየጊዜው ይከሰታል። በተለይም የመደርደሪያ ላይ እድሜያቸው አጭር የሆኑ በቀላሉ የሚበላሹና ለማጓጓዝም ልዩ የቅዝቃዜ ማስቀመጫ የሚፈልጉ ውድ ቅመሞች ሳይበላሹ ለማስገባት ከፍተኛ ችግር መሆኑ በተደጋጋሚ የሚነሳ ችግር ነው።

⁶² ስለ «የምርምር የኒቨርሲቲ» Cloete et al እይ
⁶³ Ethiopian Academy of Sciences. Health research mapping. 2013
⁶⁴ Financial resources

ሰንጠረዥ 2.10 - የጤና ምርምር የሚያካሂዱ የአንዳንድ ተቋማት የባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ሳይንሶች የላቦራቶሪ መሣሪያዎች ሁኔታ⁶⁵

የመሣሪያው ዓይነት ⁶⁶	ተቋማት					
	አህሬ	ኢሲጤሲ	አአዩ ጤና ኮሌጅ	አአዩ አሰራጋዝ	አአዩ ፋርማሲ ት/ቤት	ቅ ጳውሎስ ሚ ኮሌጅ
<i>Second generation Sequencer</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Bioinformatics tools</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Biosafety cabinet class 1</i>	2	11	4	0	0	1
<i>Biosafety cabinet class 2</i>	10	20	3	4	0	0
<i>Fume hood</i>	1	11	3	0	0	0
<i>Icemaker</i>	2	1	3	2	0	0
<i>Thermocycler</i>	5	9	0	5	0	0
<i>Realtime PCR Machine</i>	2	8	2	1	0	0
<i>Electrophoresis set</i>	5	7	2	2	0	0
<i>PCR image analyser</i>	2	3	0	2	0	0
<i>Deep freezer -80</i>	14	14	3	2	1	0
<i>Ultracentrifuge</i>	1	7	2	0	0	0
<i>Microfuge</i>	7	16	2	1	0	0
<i>CO2 incubator</i>	6	7	3	2	0	0
<i>Suction machines</i>	7	0	0	0	0	0
<i>Luminex apparatus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>ELISPOT readers</i>	1	0	0	1	0	0
<i>ELISA readers</i>	4	1	2	4	0	0
<i>MACS for cell separation</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Filtration set for media</i>	0	5	0	0	0	0
<i>Liquid nitrogen tanker</i>	12	5	6	0	0	0
<i>Microtome</i>	1	0	0	0	0	0
<i>HPLC apparatus</i>	0	1	2	0	1	0
<i>Spectrophotometer</i>	2	1	2	0	1	0
<i>Protein Electrophoresis set</i>	1	1	3	0	1	0
<i>Ultrasound homogenizer</i>	1	0	2	1	0	0

⁶⁵ ለምሳሌ ያህል የቀረበ እንጂ ተፈላጊ መሣሪያዎችን በሙሉ ያልያዘ፤ ሁሉንም የምርምር ተቋማትና አካላት ያላካተተ መሆኑን ያጠናል
⁶⁶ ለምሳሌ ያህል የቀረበ እንጂ ተፈላጊ መሣሪያዎችን በሙሉ ያልያዘ፤ ሁሉንም የምርምር ተቋማትና አካላት ያላካተተ መሆኑን ያጠናል

የምርምር ህትመት - የአገራችን የምርምር ውጤት በህትመት መጠን ሲለካ ተሰፋ ሰጭ ነው ማለት ይቻላል (ሰንጠረዥ 2.11)። በተለይም በባዮሜዲካል ምርምር እድገቱ ከተመሳሳይ አገሮች ጋር ሲነፃፀር አበረታች ነው።

ሰንጠረዥ 2.11 - ህትመቶች በዋና ዋና መስኮች፤ 2002 እና 2008 እኤአ

		ኢትዮጵያ		ኬንያ		ናይጄርያ		ደቡብ አፍሪካ	
		2002	2008	2002	2008	2002	2008	2002	2008
ባዮሜዲካል ምርምር	ቁጥር	18	44	53	138	80	492	481	1163
	እድገት በመቶ	144		160.4		515		43.5	
ከሊኒካል ሜዲሲን	ቁጥር	114	125	170	288	204	701	941	1453
	እድገት በመቶ	9.6		34.1		243.6		54.4	
ሌሎች (ጤና ነክ ያልሆኑ)	ቁጥር	107	195	284	337	410	676	2116	2632
	እድገት በመቶ	82.2		18.7		64.9		24.4	
ድምር	ቁጥር	239	364	507	763	694	1869	3538	5248
	እድገት በመቶ	52.3		50.5		169.3		48.3	

Source: Adapted from UNESCO 2010

ምንም እንኳን ትኩረቱ በቅርብ በሚመለከታቸው ባለሙያዎችና አካደሚክ ክፍሎች አካባቢ ቢመስልም፡- በብዙ መንገዶች የምርምር ውጤቶችን የማስተዋወቅና የማሰራጨት ጥረት ይደረጋል። ለምሳሌ የጤና ጥበቃ ሚኒስቴር ከዩኒቨርሲቲዎችና የክልል ጤና ቢሮዎች ጋር በመተባበር ዓመታዊ የቲቢ ምርምር ኮንፈረንስ ያካሂዳል። ብዙዎቹ የሙያ ማህበራትና የዩኒቨርሲቲ ክፍሎች የጥናት ውጤቶች የሚቀርቡባቸው የየራሳቸውን ዓመታዊ ስብሰባዎች ያካሂዳሉ። «የሳይንስ አድማስ» (ኢህጤኢ) እና «ፕብሊክ ሄልዝ ዳይጀስት» (ኢህጤማ) ኒውስፊተሮችም ይታተማሉ። በተለይም «የኢትዮጵያ ሕክምና መጽሔት» (50 አመት) እና «የኢትዮጵያ የጤና ልማት መጽሔት»ን (25 አመት) የመሳሰሉ ቁጥራቸው በማደግ ላይ ያሉ ሳይንሳዊ መጽሔቶች ይወጣሉ። በባዮቴክኖሎጂ በኩል ግን ይዘታቸው ለጊዜው የተወሰነ ነው። የህትመቶች ዋናው ድክመታቸው ለአንጋፋዎቹም እንኳን አመዛኙ የህትመት ወጪያቸው በውጭ ምንጭ ስለሚደገፍ ዘላቂነታቸው ያልተረጋገጠ መሆኑ ነው።

በአጠቃላይ በቀጥታ ለምርምር የሚውለው ገንዘብ በዩኒቨርሲቲም ደረጃ እንኳን በጣም ዝቅተኛ ነው። ከዚህ በተያያዘ አንድ ጉዳዩን በሚገባ የሚያውቅ የአዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ ፕሮፌሰር “የዩኒቨርሲቲን የምርምር አቅም መዘንጋት በወደፊት እድገት ላይ ተሰፋ እንደመቁረጥ ነው። የምርምር ብቃትን ለመታደግ፣ መንግሥታትና ዩኒቨርሲቲዎች የተወሰኑ ጥሪቶቻቸውን የትና እንዴት እንደሚያውሉ በጥሞና የታሰበበትና ስተራቴጂካዊ ምርጫዎች ማድረግ ይጠበቅባቸዋል” ብለዋል⁶⁷። መንግሥት በተለያዩ ወቅት ከጂዲፒ 1.5 እስከ 3.5 በመቶ ለምርምር ለመመደብ ቢያቅድም አሁን እንደ አብዛኛው አፍሪካ አገሮች፣ በቀጥታ ለምርምር የሚመድበው ከዓመታዊ ምርቱ (ጂዲፒ) 0.25% እንደማይበልጥ⁶⁸፣ ከዚህም ለጤና ምርምር የሚደርሰው ከ0.01% እንደማይልፍ ይገመታል። ከዚህም ውስጥ አብዛኛው ከአገር ውጭ የሚገኝ በመሆኑ በምርምሩ አቅጣጫ ላይ ተጽዕኖ እንዳይኖር ስጋት አለ⁶⁹። ። (በ1990 ሁሉም መንግሥታት

⁶⁷ “Neglecting university research capacity amounts to foregoing future development possibilities. Governments and universities have to make well-considered and highly strategic choices as to where and how best they invest the very limited resources available to foster research capability.” (Endashaw Bekele 2003 as quoted in Mouton et al 2007)
⁶⁸ UNESCO 2010 <http://data.uis.unesco.org/?queryid=74> accessed May 3, 2015.
⁶⁹ “The challenge of donor funding is that it is driven by their interests. Secondly the process of fund acquisition is stringent, so the funds come late and delay activities.” (Ranson et al 2008)

ከጤና ባጀታቸው 2% ለጤና ምርምር እንዲያውሉ ውሳኔ አሳብ ቀርብዋል)⁷⁰። በሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር የ2007 ዓ.ም. መረጃ መሠረት ግን ለጠቅላላ ምርምር መንግሥት የሚመድበው በጀት የጂ.ዲ.ፒ 0.62 በመቶ መጠን እንደደረሰ እና ከምርምር ወጪ ውስጥ የውጪ ድርሻው ስሌት ከ2 በመቶ የማይበልጥ መሆኑ ተጠቅሷል⁷¹። ምናልባት የዚህ አብዛኛው ወጪ ለዩኒቨርሲቲ ድህረ ምረቃ ተማሪዎች ማስተማሪያ ድጋፍ የሚውል በመሆኑና ምን ያህሉ በቀጥታ ምርምር ላይ እንደሚፈሰ ባለመታወቁ የተፈጠረ የስሌት ልዩነት እንደሆነ ግልፅ አይደለም። የውጪ ገንዘብ የምርምር ድጋፍ ድርሻ ከተጠቀሰው 2 በመቶ አሃዝ በጣም እንደሚበልጥ ግን ብዙ ታዛቢዎች ይስማማሉ። የወቅቱ የጠቅላላ ድርሻ መጠን አከራካሪ ቢሆንም መንግሥት ለምርምር የሚያደርገው ድጋፍ ዝቅተኛ መሆኑ አያጠያይቅም። በ2007 ዓ.ም. መንግሥት 25 ሚሊዮን ብር ለምርምር ፕሮጀክቶች ድጋፍ እንዲሆን አወዳድር መስጠቱ ምርምርን ለመደገፍ የበለጠ ጥረት እየተደረገ ለመምጣቱ የቅርብ ጊዜ አበረታች ምልክት ነው⁷²።

1.1.3. በቴክኖሎጂ ደረጃ

ለምርምር ከሚሰጠው ትኩረት አናሳነት በተያያዘም በፈጠራ (ኢኖቬሽን) አመላካቾች ደረጃችን ዝቅተኛና በነጥብም በአብዛኛው ከግማሽ በታች አስመዘግበናል (ሰንጠረዥ 2.11)። እነዚህ አሃዞች ከተለያዩ አመላካቾች ተሰልተው የሚወጡ በተለያዩ ነባራዊ ሁኔታ ስር ያሉ አገራትን ለማነፃፀር የሚውሉ መለኪያዎች ናቸው። ከዓለም ሁኔታ ጋር ሲወዳደር ከምን እንደምንነሳ ለማመላከት ይረዳሉ።

ሰንጠረዥ 2.12 - የፈጠራ (ኢኖቬሽን) ደረጃ ከአገራት ጋር ሲነፃፀር (በተባበሩት መንግሥታት ግምት)⁷³

	በአለም ደረጃ (173 አገራት)	ነጥብ (ከ7)
የፈጠራ አቅም	141	2
የሳይንስ ምርምር ተቋማት ጥራት	123	2.7
ኩባንያዎች ለምርምር ልማት የሚያወጡት ገንዘብ መጠን	136	2.2
ዩኒቨርሲቲና አንዲትሪ የምርምርና ልማት ትብብር	140	2.2
መንግሥት የከፍተኛ ቴክኖሎጂ ውጤቶችን የሚያቀርብበት መጠን	117	3
የሳይንቲስቶችና መሃንዲሶች ብዛት	133	3.1
የፓተንት ምዝገባ መጠን (በ 1 ሚሊዮን ሕዝብ)	97	0.2

ጥቂት ከተጨማሪ ምርምርና ዝግጅት ጋር ለምርትነት ሊደገፉ የሚችሉ የበሰሉ የምርምር ውጤቶች አሉ (ሰንጠረዥ 2.13)። ያለው ጠቅላላ ደረጃ ግን በማኛቸውም መመዘኛ ሲታይ አናሳ ነው። በተቋም ደረጃ ባዮቴክኖሎጂ እንደ ዓላማ ተሰጥቷቸው ከሚነቃነቁ መሀል የኢሕጤኢ በባህላዊ መድኃኒት፣ በምግብና ሥነ ምግብ፣ በክትባት ምርት ጥረት ቢያደርግም ውጤቱ እንደታቀደው አልሆነም። ቢሆንም ከሚጠቀሱ ዳር ለመድረስ ዕድል ካላቸው ምርቶች መሀከል፣የፊቢስ ክትባትና ፀረ-ፊቢስ ሲረም ምርት፣ አንዳንድ የዕፅዋት መድኃኒቶች ይጠቀሳሉ። የአለኢፓ (አኦ) በባህላዊ መድኃኒት ዕፅዋት፣ በእንስሳት ምርመራ ለምሳሌ የፈረስ ቆዳ በሽታ የመመርመሪያ ዘዴና ክትባት፣ የበግ የጉበት ሕመም ክትባት፣ የእንደድ አልቂትን የማጥፋት ዘዴ አመላካች ውጤቶች አፍርቷል። በአህሪ ከውጪ ተባባሪዎች ጋር የተደበቀ ቲቢ መመርመሪያ ዘዴና የላብራቶሪ መሣሪያ የማሻሻያ ጥረት ከኢሕጤኢ ጋር በመተባበር ተሰርቷል። የሰው ላይ መከራን የዓለም አቀፍ ጥራት በጠበቀ ደረጃ የማካሄድ መዋቅራዊና የተግባር አቅም አለ።

⁷⁰ WHO. The world health report 2013: research for universal health coverage. 2013, Geneva.
⁷¹ Ministry of Science and Technology. Science and technology indicators 2014
⁷² ሳይንስና ቴክኖሎጂ ሚኒስቴር፣ 2007 ዓ.ም.
⁷³ አዝማሚያ ጠቋሚ እንዲሆኑ የቀረቡ እንጂ ዝርዝር የደረጃ ስሌት ላይ የሚያከራክሩ ነጥቦች ሊኖሩ እንደሚችሉ ማጤን ተገቢ ነው።

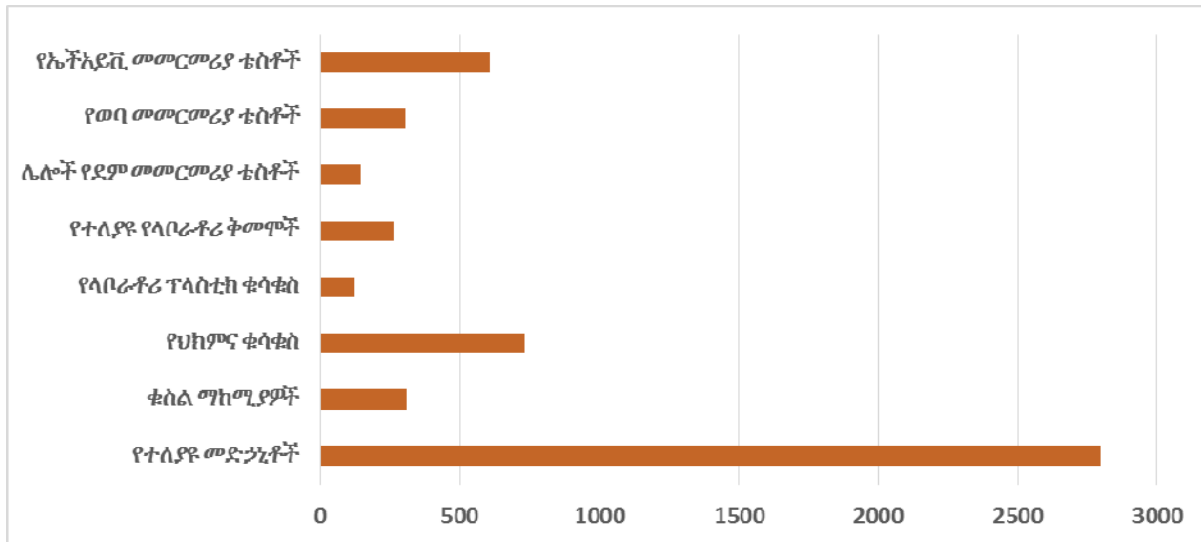
ሰንጠረዥ 2.13 - ለምርት ወደመሸጋገር የተጠጉ የምርምር ውጤቶች መሀከል ለምሳሌነት የቀረቡ

ውጤቱ	ተቋም	ጥቅሙ	የሚያስፈልገው ድጋፍ
የአንስሳት ቆዳ የሚያበላሹ ጥገኛ ተውሳኮችን ማጥፊያ	ኢሕጠአ. (የመድኃኒት ክፍል)	ለከብት ጤንነት፤ ንግድ	የገንዘብና የቅንጅት
የማጅራት ገትር ክትባት ፖሊሳካራይድ (ቴክ ሽግግር)	ኢሕጠአ.	ለወረርሽኝ መከላከያ	የቴክኖሎጂ ሽግግር፤ መሠረተ ልማት
የአባብ መርዝ ማከሚያ	ኢሕጠአ.	ለሰው ሕክምና	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
የአብድ ውሻ ክትባት (የተሻሻለ የሴል ካልቸር ውጤት)	ኢሕጠአ.	ለሰውና ለአንስሳት ሕክምና	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
የህፃናት ክትባት ዲፒቲ (ቴክ ሽግግር)	ኢሕጠአ.	ለህፃናት	የቴክኖሎጂ ሽግግር፤ የመሠረተ ልማት
የእርጎ ማምረቻ (እስታርተር ካልቸር)	ኢሕጠአ. (ምግብ ሳይንስ ክፍል)	ለምግብ ልማት፤ ለገቢ	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
ሂስቶፋርሲና የቆዳ ምርመራ	አክሊሉ ለማ ኢ ፓቶባዮሎጂ	ለአንስሳት ጤንነት፤ ንግድ	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
የኤፒዙቴክ ሊምፋንጃይቲስ ክትባት (የፈረስ)	አክሊሉ ለማ ኢ ፓቶባዮሎጂ	ለፈረስ ጤንነት፤	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
ፋስቶላ ሄፓቲካ የበግ በሽታ ክትባት	አክሊሉ ለማ ኢ ፓቶባዮሎጂ	ለአንስሳት ጤንነት፤ ለንግድ	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
የአንድ ምርቶች	አክሊሉ ለማ ኢ ፓቶባዮሎጂ	አልቂት ለመከላከል	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
የቲቢ መለያ የደም ምርመራ	አህሪ (ከኖርዌይ ጋር)፤ ከደ. አፍሪካ ጋር		የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል
የማጅራት ገትር ክትባት (አዲስ)	አህሪ (ከኪየርና ኖርዌይ ጋር)	ለወረርሽኝ መከላከያ፤	የገንዘብ፤ ቅንጅትና ክትትል

ወደምርት ለማተኮር መነሻ የሚሆን የምርምር ልምድ በሁለት የመንግሥት የጤና ምርምር ተቋማትና በጥቂት የዩኒቨርሲቲ ማዕከላት ውስጥ ተገንብቷል። በነዚህ ላቦራቶሪዎች የሚደረጉ መሠረታዊ ምርመሮች የባዮቴክኖሎጂን ዘዴዎች ይጠቀማሉ። በዚህ ረገድ ፈጠን ባለ መልክ እያደገ ያለው የምርምር ውጤቶች ህትመት ተስፋ ሰጪ ነው። ለመነሻ የሚሆን የሰለጠነ የሰው ኃይል እንዳለ ያመለክታል። ነገር ግን የላቦራቶሪዎች የመሣሪያ አቅም እጅግ ዝቅተኛ መሆኑን የተደረገው ቆጠራ ያሳያል። የባዮኢንጅነርሚትክስ አቅም የለም። በተቋማት መሀከል በጋራ የሚሠሩ ፕሮጀክቶች እንደአጋጣሚ የሚፈጠሩ እንጂ በእቅድ ታስቦባቸው የተዘጋጁ ስላይደሉ የረጅም ጊዜ ራዕይን የሚጠቁም ነገር አይታይም።

በዋናው የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ሰነድ እንደተገለጠው “ በጤናው ኢንዱስትሪ ዘርፍ በአጠቃላይ በሁሉም የመድኃኒቶች ምርት የኢትዮጵያ የፋርማሲውቲካል ኢንዱስትሪ ለኢኮኖሚው እያዋጣ ያለውን ድርሻ ለማየት ስንጥቅ በእጅግ አናሳ መሆኑን እንገነዘባለን። በመንግሥት ቅድሚያ የሚሰጣቸው በዋናነት ለሰው ሕክምና አስፈላጊ የሆኑ 300 ዓይነት መድኃኒቶች (essential list of drugs) መሀከል 90 ያህሉ በአገር ውስጥ ይመረታሉ፤ ነገር ግን የአቅርቦቱ መጠን እጅግ አነስተኛ ነው። በ2004 ዓ.ም. በድምሩ ወደ 7.4 ቢሊዮን ብር⁷⁴ ከደረሰው የዓመት የአገራችን የመድኃኒት ማከሚያ

⁷⁴ የኢንዱስትሪ ሚኒስቴር፤ 2007 ዓ.ም.



ምስል 3 - ለሕክምና አገልግሎት በመድኃኒት ፈንድና አቅርቦት ኤጀንሲ በዓመት የሚወጣ ገንዘብ (በሚሊዮን ብር)⁷⁵

ፍላጎት ውስጥ ከ85 በመቶ በላይ በውጪ ግዢ የሚሸፈን ነው። የቲቢና የኤች አይቪ መድኃኒቶች በሙሉ ከውጪ እየተገዙ የሚቀርቡ ናቸው። የኢትዮጵያ ፋርማሲውቲካል ኢንዱስትሪ ለአገር ኢኮኖሚ እያዋጣ ያለው ድርሻ እጅግ አናሳ ነው። እስከ 1984 ዓ.ም. ድረስ በአንድ ኩባንያ ተይዞ የነበረው ይህ የኢንዱስትሪ ዘርፍ አዲሱን የኢኮኖሚ ሪፎርም ተከትሎ አዳዲስ ኢንቨስተሮች በመፈጠራቸው እስከ 2001 ዓ.ም. ባለው ጊዜ አጠቃላይ ኢንቨስትመንቱ ወደ 76 ሚሊዮን ዶላር አካባቢ ሊያድግ ችሏል። በ2001 ዓ.ም. 12 የነበሩት የፋርማሲውቲካል እና የሕክምና መገልገያ ኢንዱስትሪዎች በአሁኑ ወቅት 22 ደርሰዋል። ከወገን የማያገኙ አዳዲስ እና ማስፋፊያ ፕሮጀክቶችም አሉ። በ2006 የኢትዮጵያ ፋርማሲውቲካል ፍጆታ ዋጋ ወደ 800 ሚሊዮን ዶላር አካባቢ ይደርሳል። ከዚህ ውስጥ 15 በመቶ የሚሆነውን የአገር ውስጥ አምራቾች ይይዛሉ። በ2001 ዓ.ም የጤና ጥበቃ ሚኒስቴርና አጋር ድርጅቶች የዓመት የመድኃኒት ግዢ 100 ሚሊዮን ዶላር፣ የፋርማሚ 30 ሚሊዮን ዶላር፣ በተለያዩ ሌሎች ገዢዎች ወደ 70 ሚሊዮን ዶላር ነበር። ይሁን እንጂ ከተለያዩ ምንጭ በተገኘው አሃዝ መሠረት ወደ አገር እየገባ ያለው መድኃኒትና መድኃኒት መቀመጫ በየዓመቱ በ36 ከመቶ እየጨመረ መጥቷል። ይህም ከፍተኛ የማምረት ክፍተት እንዳለ የሚያሳይ ነው። በየዓመቱ ለጤና አገልግሎት መንግሥት ከሚያከናውነው ግዢ ውስጥ ትልቁ ወጪ ለመድኃኒት መግዣ የሚውል መሆኑን መገንዘብ ይገባል። አብዛኛዎቹ መድኃኒቶች አንቲባዮቲክስ ሲሆኑ እነዚህም በተለያዩ አምራች ድርጅቶች የሚቀርቡ ጀነሪኮች⁷⁶ መድኃኒቶች ናቸው። ጀነሪክስ መድኃኒቶች የፓተንት መከላከያ ጊዜያቸው ያለፈ ስለሚሆን በኢኮኖሚ ወይም የብራንድ ባለሙሉ ብቻ ከመፈብረክ የወጡ ናቸው። አገራችን ከህንድ፣ ኮሪያ፣ ግሪክ፣ ግብፅ የመሳሰሉት አገራት የምትገዛው መድኃኒት በአብዛኛው ጀነሪክስ ሲሆኑ እነዚህን ምርቶች አገራችን በቀላሉ በማምረት ከራሷ አልፋ ለጎረቤት አገራት የምትተርፍበት ዕድል ያለ መሆኑን መገንዘብ ያስፈልጋል። (የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ፣ መጋቢት 2007 ዓ.ም.) የአገር ውስጥ አምራቾች ከጨረታ ዋጋ 30 በመቶ የቅድሚያ ክፍያ ተጠቃሚ መሆናቸው ከመንግስት በኩል የማበረታታ ፖሊሲ መኖሩን ይጠቁማል።⁷⁷

⁷⁵ (ምንጭ፡ የመድኃኒት ፈንድና አቅርቦት ኤጀንሲ፣ 2007 ዓ.ም. እቅድ)

⁷⁶ generics and biosimilars

⁷⁷ Government of Ethiopia. GTP Annual Progress Report April 2014

1.1.4. በምርምር አደረጃጀት

ለዚህ ዳሰሳና ቀደም ሲል የተደረጉ ጥናቶች እንደሚያመለክቱት በኢትዮጵያ ምርምር የሚሰሩ/ሊሰሩ የሚችሉ ብዙ ተቋማት አሉ (ሰንጠረዥ 2.9)። ነገር ግን በተለያዩ ድርጅቶች ስር በመሆናቸውና የመቀናጃ መንገዶች የተጠናከሩ ባለመሆናቸው ወጥ፤ ተደጋጋፊና ቀጣይ የምርምር ውጤቶች አያሳዩም⁷⁸። በአንድ ተቋም ውስጥ ያሉት እንኳን (ለምሳሌ አዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ) በቂ የቅንጅት ሥራዎች የሏቸውም ማለት ይቻላል⁷⁹። ብዙዎቹ ተቋማት የጋራ የቅደም ተከተል (ፕራዮሪቲ) መመርያ ስለሌላቸው፤ እያንዳንዱ ተመራማሪ በራሱ በመሰለው ይንቀሳቀሳል። ከዚህ መረዳት የሚቻለው፤ ከላይ አንዳየነው በባዮቴክኖሎጂ በኩል የሚሰራው የተወሰነ ብቻ መሆኑ ሳይሆን በአብዛኛው የተቀናጀ ሥራ የሚጠይቅ በመሆኑ ባለው አካሄድ አመርቂ ውጤት መጠበቅ እንደማይቻል ነው። በተጨማሪም ዘመናዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ላይ ለማተኮርና ምርት ለማውጣት የተለየ ተልእኮ የወሰደ አስተባባሪ ማዕከል አለመኖሩ ይታያል።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ቅደም ተከተልና በምን ጊዜ ውስጥ ምን ዓይነት ደረጃ ላይ እንደሚደረስ የታቀደ ነገር የለም። የባዮቴክኖሎጂ ነክ ምርምር የሚያደርጉ ተቋማት በአብዛኛው ከውጪ ተባባሪዎች ጋር ስለሚሰሩ የገንዘብ ድጋፋቸውም በአመዛኙ ከውጪ የሚገኝ ነው። ከተለያዩ የምርምር ድጋፍ ሰጪ ተቋማት ለሚደረግ ጥሪ ከአጋር የውጪ ተባባሪዎች ጋር በመሆን እየተወዳደሩ በሚገኝ ገንዘብ ምርምራቸውን የሚያካሄዱ የዩኒቨርሲቲና የምርምር ተቋም ተመራማሪዎች ብዙ ናቸው። እንደዚህ ዓይነት የምርምር ገንዘብ ድጋፍ ለማግኘት ፈታቸውን የሚያዘዙት ወደውጪው ተባባሪ በመሆኑ በአገር ውስጥ እርስ በርስ ለመተጋገዝ የሚሰብ ምክንያት ያጣሉ። እንዲያውም ለውጪው ድጋፍ መሻማትም ስለሚኖር በቅንጅት ለመሥራት ይቸገራሉ። ሆኖም ግን የድህረ ምረቃ ተማሪዎችን በጋራ ለማሰልጠን በሚደረግ ጥረት በዩኒቨርሲቲና የጤና ምርምር ተቋማት መሀከል አብሮ የመሥራት የማይናቅ ልምድ እየተጠራቀመ ይገኛል። በጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ከኢንዱስትሪ ጋር ታስቦበት በዕቅድ የተደረገ ቅንጅት ለመኖሩ ማስረጃ አልተገኘም። መሠረተ ልማትን በጋራ ለመጠቀም የሚያስችል ትስስር የለም።

በዩኒቨርሲቲና ምርምር ማዕከላት መሀከል ተከታታይ የሕብረተሰብ ጤና ክትትል ጥናት የመስክ ቦታዎችን በጋራ ለመጠቀም የሚደረጉ ጥረቶች ቢኖሩም (ለምሳሌ በአህጉርና በታጂራ ፕሮግራም፣ በአርባ ምንጭ የዩኒቨርሲቲና አህጉር) ሙሉ ጠቀሜታ በሚሰጡበት መልክ የረዥም ጊዜ እቅድ ላይ የተመሠረተ የትብብር ፕሮግራም አልያዙም። በመንግሥትና የግል የምርምር ተቋማትና ላቦራቶሪዎች በጋራ የሚካሄዱ ምርምሮች ገና ጥቂት ናቸው። በባዮቴክኖሎጂ አገልግሎት ላይ የተሰማሩ የግል ተቋማት ምናልባትም ከቅመማ ቅመምና መሣሪያ አቅርቦት ውጪ በምርምር ላይ አዎንታዊ ተፅዕኖ የሚያሳድር መልክ የተሳሰሩበት ወይም የተደራጁበት ሁኔታ አይታይም።

የጤና ምርምር ለማቀላጠፍ የሚያስችል የተለየ የአቅርቦት፣ የኢንሹራንስ፣ የሕግና የመሳሰሉ አጋዥ ደንቦችና መመሪያዎች ተለይተው አልወጡም። የአገራችን የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር አገራዊ መልክ ይዞ ወደመድኃኒት፣ ክትባት፣ መመርመሪያና ሌሎች አገልግሎቶች ምርት ማቅረብ ደረጃ እንዲያድግ የተቀናጀ አመራር የሚሰጠው ማዕከል የለም። በሌላ በኩል ግን ለተለያዩ ዓለም አቀፍ ጥናቶች ድጋፍ በማድረግ ላይ ያሉና በዚህም ሂደት መጠነኛም ቢሆን የቴክኖሎጂና ክህሎት ሽግግር ያመጡ ጥቂትም ቢሆኑ በትብብር ለመሥራት የሚችሉ ተቋማት አሉ።

ከሌሎች አገራት ከሚገኘው ልምድ ባላነሰ የራስ አገር ሂደት ጠቃሚ ትምህርት ስለሚሰጥ የጤና ምርምር ተቋማቶቻችን አደረጃጀት የተሻለ ለማድረግ ሊፈተኙ የሚችሉ ረጅም ጊዜ ባለታሪክ የምርምርና የዩኒቨርሲቲ ተቋማት አሉን። ቀደም ሲል ራሳቸውን ችለው ውጤታማ የነበሩ እና ለተሻለ ቅልጥፍና ሲባል ወደ አንድ ተቋም ውስጥ የተጠቃለሉ እንደ ቀድሞው የኢትዮጵያ ሥነ ምግብ ኢንስቲትዩት (ኢሕጤኢ ውስጥ)ና አህጉር (አለርት ውስጥ) የመሳሰሉ የምርምር ተቋማት በለውጡ የተሻለ ጥቅም አስገኝተው እንደሆነ መጠናቀቅ ትምህርት መወሰድ ይቻላል። ከመንግሥት በጀት በውድድር የጤና ምርምር ድጋፍ የሚሰጥ አገራዊ ተቋም የሳይንስና ቴክኖሎጂ ኮሚሽን፣ በኋላም ኤጀንሲና አሁን ሚኒስቴር መሥሪያ ቤት አለ። በሌሎች አገሮች የሚታየው ዓይነት የምርምር ድጋፍ ሰጪ ማህበር ወይም ፋውንዴሽን ግን የለም።

⁷⁸ ተቀናጃቶ/በትብብር በመሰራት በኩል ስላለ ችግር እዝል እይ

⁷⁹ በዚህ ረገድ፣ የፕሮግራሙ አተገባበርና ስኬታማነት ላይ ከChC ቢኖርም የቴክኖሎጂ ፕሮግራም መጀመሩ ለውጥ እየፈጠረ መሆኑ የሚጠቀስ ነው።

2.3 የውጫ አገር የሁኔታ ዳሰሳ

በፍጥነት የልማት እድገት ያመጡ አገራት ሁሉ ባዮቴክኖሎጂን ግንባር ቀደም ሚና እንዲኖረው የአቅም ግንባታ ሥራ የጀመሩት ገና የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ አብዮት በጀመረበት ጊዜ አካባቢ ነበር። ባዮቴክኖሎጂ ለኢኮኖሚ ልማት መሰረት እንዲሆን የሚጠይቀው የመነሻ ኢንቨስትመንት ከፍተኛ ነው። የባዮቴክኖሎጂ ኢንቨስትመንት የረጅም ጊዜ ትልም ነው። አትራፊነቱ የሚለካው በገንዘብ ብቻ ሳይሆን ይበልጡንም በአገር ችግር ፈቺነቱ፤ በአገር ጥቅም ጠባቂነቱ፤ በወደፊት ተወዳዳሪነት በሚያስገኘው ቦታ፤ በፖለቲካ ኢኮኖሚ መሣሪያነቱና በአጠቃላይ የዕውቀት አቅም ምንጭነቱም ጭምር ነው።

ባዮቴክኖሎጂን ወደትርፋማነት ለመለወጥ የግል ዘርፉ ተሳትፎ ወሳኝ ነው። በተለይም በጥቃቅንና መካከለኛ ኢንተርፕራይዝነት የሚደራጁ ኩባንያዎች በተለየ የመንግሥት ድጋፍና ማበረታቻዎች ተጠናክረው መሰማራታቸው ለኢንዱስትሪው ፈጣን እድገት የማይተካ ሞተር ነው። በኢንዱስትሪ ዘዎች፣ በሳይንስ ፓርኮችና በውስጣቸው በሚኖሩት ኢንቢዩቤተሮች የዩኒቨርሲቲ፣ የትምህርት፣ የምርምርና ልማት ማዕከላት፣ ኢንዱስትሪና መንግሥት ተቀናጅተው አዳዲስ ግኝቶች በመንግሥት፣ መንግሥታዊ ባልሆኑና በተለይም በግል ባለሀብት ጥረት ወደምርትነት እንዲሸጋገሩ ማስቻል ይኖርባቸዋል።

የበሰሉ ዘዴዎችንና ወደምርት የተቃረቡ ግኝቶችን አስቀድሞ ማልማት፣ እነዚህን ለማጣደፍ የቴክኖሎጂ ሽግግር ማስቻልና ከሥር የራስን መሠረታዊ ምርምር አቅም እየገነቡ ወደኢኮኖሚ ወይም አዳዲስ የመፍጠር ደረጃ ማሸጋገር ልማታቸውን በፍጥነት ያረጋገጡ አገራት የተጠቀሙበት ራስን የመቻል አዋጭ ስልት ነው። ይህን የሚያግዝ የፖሊሲ፣ የሕግና የደንብ ማዕቀፍ አውጥተው ተጠቅመዋል። እንደ ቻይና፣ ብራዚል፣ ኪዩባ፣ ህንድና ደቡብ ኮሪያ የመሳሰሉ ለፈጣን ባዮቴክኖሎጂ ልማት ምሳሌ የሚሆኑ አገራት ኢኮኖሚያቸውን ለመገንባት የተጠቀሙበት አንድ ዋነኛ ዘዴ ብራንድ ምርቶችን የሚተኩ ባዮሲሚላርስ (ጀነሪክስ) በአገራቸው እያመረቱ በመሸጥ ነው። የባዮሲሚላር ማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ የመድኃኒቶችን ዋጋ ከማውረድና የጤና አገልግሎትን የሕዝብ ተደራሽነት ከመጨመሩም ሌላ የባዮቴክኖሎጂን ልማት የሚያረጋግጥ የቴክኖሎጂ ሽግግር ለማምጣት ዓይነተኛ ዘዴ ነው።

አምሳያ በማምረት እየተማሩና የማኑፋክቸሪንግን የአገልግሎትን ዘርፍ እየገነቡ በቀጣይነት ግን ወደራስ ምርት ለመሸጋገር በተጓዳኝነት ለሚሄድ መሠረታዊና የማላመድ ምርምር የሚውል ተገቢና በቂ በጀት ማረጋገጥ የግድ ይሆናል። የገንዘብ ድጋፍ አሰጣጥ የወደፊቱን የምርምር አቅጣጫና የውጤቱን ባለቤት ይወስናል። የውጫ ጥገኝነትን ለመቀነስና በተለይ በቁልፍ ቦታዎች የሚቻለውን ያህል ለመዝጋት ዋናው መሣሪያ የመንግሥትን የምርምርና ልማት የገንዘብ ድጋፍ መጠንና ዓይነት ማሳደግ ነው። ኮሪያና ቻይና ለባዮቴክኖሎጂ ልማት የሚመድቡበት በጀት በየዓመቱ እያደገ ከመሄዱም በላይ ከጠቅላላ የመንግሥት በጀት የሚኖረውም ድርሻ እየጨመረ ነው። ዓለምን የሚመሩት ኢኮኖሚዎችም በዚህ ረገድ ያላቸው አካሄድ ተመሳሳይ ነው።

ባዮቴክኖሎጂ የተለያዩ ዘርፎችን አስተባብሮ ለተለያዩ ምርቶች መፍጠሪያ የሚሆን በፍጥነት እያደገ ያለ የሳይንስ ጥበብ ስለሆነ በዓለም ዙሪያ ባለ ትስስር ውስጥ ካልተሠራ ለብቻ ተዘግቶ ሩቅ የሚደረስበት አይደለም። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከግብርና፣ ኢንዱስትሪና አካባቢ ባዮቴክኖሎጂ ጋር ማዕከላትንና አገልግሎቶችን እየተጋራ በመቀናጀት ማደግ ይገባዋል። ፊት በሚመሩ የግኝት ምንጭ የልህቀት ማዕከላት ውስጥ ተመራማሪዎች እንዲሰለጥኑ ማድረግና በዘላቂነት የቴክኖሎጂ ሽግግር በሮችን ማዘጋጀት ከግንባታ ሥራዎች መሀል ቅድሚያ የሚሰጠው ተግባር ነው። የኋላ ጀምሪነት አንድ ጥቅም በሌሎች አገራት ውጤት ያሳየ የሰው ሃብት ልማት፣ የመሠረተ ልማት ግንባታ፣ የቅንጅት አሠራርና የሕግና ማህበረሰብ ማዕቀፎች ልምድ በመፈተሽ ለራስ እንደሚመች ማዘጋጀትና በፍጥነት ለመራመድ የሚሰጠው ድጋፍ ነው።

2.1.1. በምርምር የሰው ኃይል ልማት

በፈጣን ግስጋሴ የጤና ባሮች ለምርምር ልማታቸውን ያረጋገጡ እንደ ኪዩቫ፣ ብራዚል፣ ቻይናና ደቡብ ኮሪያ የመሳሰሉ⁸⁰ አገራት ወደባሮች ለምርምር ልማት ሳይገቡ ገና ቀደም ብሎ የነበራቸው የየአገራቱ አጠቃላይ የሕዝብ የትምህርት ደረጃ በንፅፅር ኢትዮጵያ ዛሬ ካለችበት 48.6 ከመቶ⁸¹ (2015 እኤአ⁸²) ያኔም ከፍ ያለ ነበር። ከዚህ ጋር ተያይዞ ጠቅላላው የትምህርት ሥርዓታቸውና የሳይንስና ቴክኖሎጂ አቅማቸው ለኢንዱስትሪ እድገት የሰለጠነ የሰው ኃይል በማቅረብ በኩል የተራመደ እንደነበር ይታያል። ለምሳሌ በ1950ዎቹ ማገባደጃ ላይ እንኳን ራሱ የአዋቂዎች የማንበብ መጻፍ መጠን ከሕዝቡ በመቶኛ የኪዩቫ 76%፣ የብራዚል 49%፣ የአርጀንቲና 87%⁸³ ፣ የደቡብ ኮሪያ 84.2% እና የቻይና 66.4%⁸⁴ ነበር። በ1980ዎቹ የዘመናዊ ባሮች ለምርምር ልማት ሲጀምር ብራዚል 74.6%⁸⁵፣ ቻይና ደግሞ 77.2% ደርሰው ነበር። በአሁኑ ሰዓት ከ95-100% የአዋቂ እድሜ ላይ ያለ ዜጋቸው የሚያነብና የሚፅፍበት ደረጃ ላይ ደርሰዋል⁸⁶፣⁸⁷፣⁸⁸) የዓለም አማካይ 84.1 ከመቶ ነው። እነዚህ አገራት እኛን ከ50 ዓመት በላይ ቀድመው በጠቅላላው የትምህርት ልማታቸውና የሳይንስና ምርምር አቅም ደህና መሠረት ጥለው እንደነበር ይህ ንፅፅር ይጠቁማል።

ወደ ዘመናዊ ባሮች ለምርምር ልማት ወስነው ሲገቡ በመጀመሪያ የሰው ኃይል እርምጃ በዘርፉ የሰለጠነ የሰው ኃይል በፍጥነት ለማፍራት በመጀመሪያ ተመራማሪዎችና ወጣት ተማሪዎችን ወደተለያዩ የውጪ አገራት የምርምርና ልማት ማዕከላት በብዛት ልከው ማስተማር ነበር። ቀጥሎም በአገር ውስጥ በሰፊው ማስተማርና ተግባራዊ ልምድ ማፍራት ጀመሩ። ምንም እንኳን ወደ ውጪ ከተላኩት መሀከል ብዙዎች ባይመለሱም በተደጋጋሚ ሌሎችን እየጨመሩ በመላክ በተመለሱት ተፈላጊ የመነሻ የሰው ኃይልና በአገር ውስጥ በቂ ጥራት ያለው የባሮች ለምርምር ትምህርት ፕሮግራም መፍጠር ቻሉ። ከምርት ጋር የተያያዘ ምርምር እየተጠናከረ ሲሄድ የትምህርት ስፔሽያላይዜሽንም እየሰፋና በራሳቸውም ክህሎት ያፈሩበት መስክ እየደገ መጣ። ምንም እንኳን ግንባር ቀደም እየሆኑ ቢመጡም እነዚህ አገራት ዛሬም ተማሪዎቻቸውን ወደውጪ አገር የልህቀት ማዕከላት እየላኩ ያስተምራሉ። የዘመናዊ ባሮች ለምርምር ፈር የሚቀደድበት ቦታ የሚካሄደውን ለመከታተል ዓይነተኛ ዘዴያቸው ነው።

እንደየአገሩ ሁኔታ መጠኑ ቢለያይም፣ በሁሉም አገሮች የኒቬርስቲቲዎች ከምርምር ማዕከላትና ከኢንዱስትሪ ጋር በጋራ ይሰራሉ። ይህም ለምርምር ውጤታማነትና ኢንዱስትሪ የሚፈልገውን ዓይነት የሰለጠነ የሰው ኃይል ለማፍራት የሚጠቀሙበት ዘዴ ነው። የጤና ባሮች ለምርምር ልማት ባለሙያዎች የምርምር ክህሎታቸውን የሚያገኙት ይበልጡን በምርምር ተቋማት ውስጥ በመሰልጠን ነው። በሁሉም የተዳሰሱ አገራት የምርምር ባለሙያዎች የመመረቂያ ጥናቶቻቸውን የሚከናወኑት በየኒቬርስቲቲ ውስጥ ብቻ ሳይሆን እንዲያውም ብዙውን ጊዜ በምርምር ተቋማት ውስጥ ነው። የምርምር ተቋማት ከፍተኛ ተመራማሪዎች የኒቬርስቲቲ መደበኛ መምህራን ሆነው የሚሰሩበት ልምድ በየአገራቱ በጣም የተስፋፋ ነው። እንደዚሁም፣ የኒቬርስቲቲ መደበኛ መምህራን በምርምር ተቋማት ውስጥ ምርምር በማድረግ ስለሚሳተፉ ምርምርና ስልጠና በቅርብ የተቆላለፉ ናቸው። ለአንድ አስተማሪ (አማካሪ) የሚመደበው የድህረ ምረቃ ተማሪ በአንድ ጊዜ ከሁለት እስከ አራት አይበልጥም። ትምህርት ምርምርን ያማከለ እንዲሆን ጥረት ይደረጋል። ለምሳሌ እንደካይስት ያሉ የኮሪያ ግንባር ቀደም ተቋማት የሚታወቁት ምርምርና ትምህርትን ባንድነት ስለሚያስኬዱና ትምህርትን ራሱን በምርምር ስለሚያጠናክሩ ነው።

⁸⁰ በሥራ ቡድን በቦታው በመገኘት ልምድ የተወሰደባቸው አገራት
⁸¹ የጤና ጥበቃ ሚኒስቴር አሃዝ ከ66 ከመቶ በላይ ያስቀምጠዋል (MoH Visioning Document, 2014)
⁸² UNESCO 2015. <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/UIS-literacy-statistics-1990-2015-en.pdf> (ይደረሰበታል ተብሎ የተገመተ)
⁸³ http://ctp.iccas.miami.edu/FACTS_Web/Cuba%20Facts%20Issue%2043%20December.htm
⁸⁴ <http://blog.socialventuregroup.com/svg/2009/07/literacy-in-china.html>
⁸⁵ <http://www.gwu.edu/~ibi/Statistics%20PDF%20Files/literacy%20Brazil.pdf>
⁸⁶ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_literacy_rate
⁸⁷ ብራዚል 95.8%፣ ቻይና 95.1%፣ ኪዩቫ 99.8%፣ አርጀንቲና 97.9%፣ ደቡብ ኮሪያ 97.9% ሲሆን የዓለም አማካይ 84 ከመቶ ነው።
⁸⁸ UNICEF <http://data.unicef.org/education/literacy> ተመሳሳይ ቁጥር ይሰጣል (ለምሳሌ ቻይና 95፣ ብራዚል 90፣ ኪዩቫ 100፣ አርጀንቲና 98፣)

የምርምር ተቋማት ውስጥ የከፍተኛ ባለሙያ መጠን ድርሻ ከፍተኛ ነው። ለምሳሌ በብራዚል 75 ከመቶ ተመራማሪዎች የፒኤች ዲ ዲግሪ ያላቸው ናቸው። እንዲሁም የቴክኒሻኖች ድርሻ ከፍ ያለ ነው። ለምሳሌ በካንሰር ምርምር ውጤቶቹ በታወቀው የኪዩባ የሞለኪዩላር ኢሚዩኖሎጂ ማዕከል የሰው ኃይል ውስጥ 37 በመቶ ቴክኒሻኖች ናቸው።

ከፍተኛ ተመራማሪዎች በመንግሥት የማማከር ሥራ ወይም በተቆጣጣሪ ብሔራዊ ኮሚቴዎች ውስጥ ጠንካራ ተሳትፎ ያደርጋሉ። በብራዚል የደህንነት ሕይወት ጉዳዮችን የሚከታተሉና ከሕዝብም ጋር የሚደረገውን ውይይት የሚመሩት ከፍተኛ ተመራማሪዎች ናቸው። በየምርምር ተቋማቱ ውስጥ ጠንካራ የውጤታማነት ክትትል ይደረጋል። አንድ ተመራማሪ ሥራው ላይ የሚቆየው ውጤታማነቱን እስከቀጠለ ብቻ ነው። በቻይና ትያንጂን ጆይንት ኢንተርናሽናል አካደሚ በየሦስቱ ዓመት በሚሰጥ የግምገማ ውጤት በዛ ያለ ተመራማሪ በአዲስ እንዲተካ ይደረጋል።

ፍልሰት የሁሉም አገራት የሰው ኃይል ችግር ሆኖ ቀጥሏል። በሁሉም አገራት ዋና መከላከያ ሆኖ የተወሰደው አሰራር ምርምር ውጤታማ እንዲሆን የሚያስችል አበረታች የሥራ ሁኔታና ከባቢ መፍጠር፣ የቅርብ ክትትልና ድጋፍ መስጠት፣ የሕዝባዊ ተልእኮ ስሜትና የጋራ ራዕይ አመለካከት መገንባት፣ ለውጤታማ ተመራማሪ እውቅና መስጠት፣ በምርምርና ትምህርት ማዕከላት ለትጋትና ውጤታማነት የሚረዳ መልካም አስተዳደር ማስፈን፣ ለእያንዳንዱ ከፍተኛ ወይም ቁልፍ የኃላፊነት ቦታ (ወይም ልዩ ክህሎት) ተኪ ከሥር መፈጠሩን ማረጋገጥና ማብቃት፣ ለኃላፊነት የሚታጩ በሙያዊ ብቃት ብቻ መሆኑን ማረጋገጥ፣ ውጤታማ ተመራማሪዎች እርስ በርስና ከዓለም አቻዎቻቸው ጋር ለመገናኘት የሚችሉበትን ዕድል ማስፋት፣ ጤነኛ የእርስ በርስ ውድድር ማበረታታትና በየጊዜው እውቅና መስጠት፣ የአስተዳደርና የድጋፍ አካላትን ማብቃትና ቀልታፋነታቸውን ማረጋገጥ፣ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት አቅጣጫ ውይይትና ውሳኔ ላይ የተመራማሪን ተሳትፎ ማረጋገጥና የባለቤትነት ስሜትን ማረጋገጥ ይገኝበታል። የነዚህ ጥረቶች መጠንና ስኬታማነት እንደየአገሩና ወቅቱ ቢለያይም የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ልማት ያሳኩ አገራት ሁሉ ለውጤታቸው የበቁት ራዕይ ይዘው በቁርጠኝነትና ፅናት ለረዥም ጊዜ በደከሙ ተመራማሪዎችና መምህራን መሆኑን ጥናቶች ያረጋግጣሉ⁸⁹።

በሌላው በኩል ቀደም ሲል ወጥተው የነበሩ ተወላጆችን ወደ አገር ለመሰብ ልዩ ፕሮግራሞችን ማዘጋጀት የተለመደ ነው። በተለይ በቻይና ዳያስፖራው ላይ ያነጣጠረ አንድ ሺ ጭንቅላት የሚባል ፕሮግራም ውጤት እያመጣ መሆኑን በድንገት በተስፋፋ የልህቀት ማዕከላት ቁጥር መገመት ይቻላል። እነዚህ በተለይ በአሜሪካና አውሮፓ ውስጥ ቁልፍ የኩባንያዎችና የልህቀት ማዕከላት አመራር ውስጥ የነበሩ ተወላጆች መመለሳቸው አዳዲስ ቴክኖሎጂ ግኝቶችን ለማዳበርና በምርትና ዕውቀት ጥልቀት ግንባር ቀደም ቦታ ለመሻማት የሚያግዙ አዳዲስ ማዕከላትን መፍጠር ጀምረዋል።

ለዘላቂ እድገትና የዕውቀት ኢኮኖሚ ግንባታ የሕዝብ የሳይንስ ባህል ማደግ ከፍተኛ ድርሻ እንዳለው በየአገራቱ ባዮቴክኖሎጂ ግንባታ ሂደት ላይ ያጋጠሙት ክስተቶች ማስረጃ ናቸው። በብራዚልና ቻይና የባህል መድኃኒትን ለማዘመን የሕዝብ ፈቃደኝነት የጎላ ነው። የኪዩባ ሕዝብ ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት ያለው ከፍተኛ ድጋፍ ለተመራማሪዎች በሚያሳየው አክብሮትና መተማመን ይገለጻል። አገራት በዘርፉ ስኬታማ እንድትሆን ያስቻላት አንድ አቅም ይኸው ሳይንስን የችግር መፍቻ መሣሪያ ማድረግ የመቻል አመኔታና ስር የሰደደ የሳይንስ ባህል እንደሆነ ጥናቶች ያመለክታሉ። በኪዩባ የዚህ መገለጫ የሳይንስ፣ በተለይም የጤና ባዮቴክኖሎጂ የሰለጠነ የሰው ኃይል በማፍራት ላይ የተደረገው የማያቋርጥ ርብርብ ነው። ኪዩባ ዛሬ ያላት የተመራማሪ ቁጥር እጅግ ከፍተኛ ነው። ይህን በመገንባት ጉዞ ካገኙት ልምድ በመነሳት የኪዩባ ባለሙያዎች ሲመክሩ "ቴክኖሎጂ ይለወጣል የሚሻለው ሰዎችን በፈጠራ ችሎታ አብረው እንዴት እንደሚለወጡ ማስተማሩ ነው" ይላሉ⁹⁰። ለሰው ኃይል ልማት ስኬት ከረዷቸው ነገሮች መሀከል ከፍተኛ ተመራማሪዎችን ወደ ውጪ ልኮ ማስተማር፣ የትምህርት ይዘት ከሚፈለገው የወቅቱ የምርት እና ምርምር ጥያቄ ጋር የተጣጣመ ማድረግና ያለአግባብ አለመለጠጥ፣

⁸⁹ Thorsteindottir et al. Nature Biotechnology 2004
⁹⁰ የሃሻና ኔቨርስቲ አመራር ጋር የተደረገ የሥራ ጉብኝት ማስታወሻ፣ 2007 ዓ.ም.

አስተማሪዎች ራሳቸው በቅድሚያ ብቁ እንዲሆኑ ማድረግ፣ ከውጪ የሚመጣን ዕውቀትና ቴክኖሎጂ እንደወረደ መገልበጥ ሳይሆን ከራስ ነባራዊ ሁኔታ ጋር እንዲጣጣም ማድረግ፣ ቅድሚያ በመስጠት ርብርብ የሚደረግበትን የትምህርትና ስልጠና መስክ መለየትና በየጊዜው መገምገም፣ ትምህርትን ከምርትና ምርምር ጋር በቅርብ ማቆራኘት ይገኙባቸዋል።

2.1.2. በምርምር መሠረተ ልማት

ዘመናዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ በከፍተኛ ፍጥነት ማደግ የጀመረው በተለይ ባለፉት ሃያና ሰላሳ ዓመታት ነው። የዚህ እድገት ምንጩ ጀነቲክ ኢንጂነሪንግ ቢሆንም ቀጥሎ ባሉት ዓመታት በዋናነት የዘረመል ንባብ (ሲክወንሲንግ) መቀላጠፍ የፈጠረው ግፊትና የተሻሻሉ መሣሪያዎች ገበያ ላይ መውጣት ያመጣው ተጨማሪ እድገት ነው። አዳዲስ የልህቀት ማዕከላትና ፈር ቀዳጅ የምርምር ዘዴዎች በከፍተኛ ፍጥነት እየተወለዱ ነው። ከነዚህም ውስጥ የቀጣይ ምርምሮችን ፍተሻ ሳይልፉ ቀርተው ከሚወድቁት የዳር ግኝቶች እየተለዩ ለቀጣይ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት መሠረት የሚሆኑት ወደ መሀል ጎዳና ሲገቡና መሪ ሚና ሲይዙ እነዚህን ቴክኖሎጂዎች በመውሰድና በአገራቸው በፍጥነት በማላመድ እያሻሻሉ የሚያስቀጥሉበትን ማዕከላት መፍጠር የቻሉ አገራት ፈጣን የአቅም ግንባታ ማረጋገጥ ችለዋል። ግንባር ቀደም የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት መሣሪያዎችና የላቦራቶሪ ግብአቶች የሚመረቱት ይበልጡን በአሜሪካ ሲሆን የተወሰኑ ደግሞ በአውሮፓና ሌሎች አገራት ነው። ዘርፉ እያሳየ ያለውን ፈጣን እድገት የሚገፋው አንድ ኃይል የምርምር መሣሪያዎችን በጣም አጭር በሚባል ጊዜ ውስጥ እያሻሻሉና የዱሮውን ከአገልግሎት እያስወጡ የሚኬድበትን ገበያ አሰራር ነው። በአንድ በኩል ለምርምር የሚወጣውን ወጪ ለመቀነስና በአጭር ጊዜ



እጅግ ብዙ ፍተሻ ለማድረግ የሚያስችሉ አሰገራሚ የምህንድስና ውጤቶችን ለመፍጠር ሲያስችል በሌላ በኩል ደግሞ ወጪ ቆጣቢ የመሠረተ ልማት ግንባታ ለሚመርጡ ታዳጊ አገራት ባዮቴክኖሎጂ ልማት የምርጫና የመከተል መቻል ፈተና ፈጥሯል። ለምሳሌ የባዮኢንፎርማሽን አገልግሎት፣ በተለይም የሲክወንሲንግ መሣሪያዎች ዓይነት በፍጥነት ተቀያይሯል። በመሣሪያዎቹ ለመጠቀም አላቂ ግብአቶችን ከተመሳሳይ ምንጭ በየጊዜው መግዛት ማስፈለጉ ሌላው ችግር ነው። የከፍተኛ መሣሪያዎች አቅርቦት ላይ አሁንም የአሜሪካና አውሮፓ ፍፁም ቁጥጥር ጠንካራ ቢሆንም፣ የአላቂ ግብአቶች አማራጭ ምንጮች ግን እየጨመሩ በመምጣት ላይ ያሉ ይመስላል። ከዚህም የተነሳና በውስጥ አደረጃጀት ችግርም ምክንያት በብዙዎቹ የተዳሰሱ አገራት የታየው አንድ የመሠረተ ልማት ፈተና የአላቂ ግብአቶች ግዢና የአቅርቦት መቀላጠፍ ጉዳይ ነው። ይህን ችግር ለመቋቋም በጋራ ላቦራቶሪዎች መሥራት፣ የአገር ውስጥ አምራቾችን በማበረታት አማራጭ አቅራቢዎችን መፈለግና ከውጪ ተቋማት ጋር መተባበር በተለየ መጠን እንደመፍትሄ እንደተወሰዱ ማየት ተችሏል።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውጤት ተአማኒና ለጥቅም የሚበቃ እንዲሆን ጥራቱ ዓለም አቀፍ ደረጃን የጠበቀ መሆን ይኖርበታል። ከሰው ሕይወት ጋር የተያያዘ በመሆኑም የምርምር ጥራት የሕግ፣ የሥነምግባርና የማህበራዊ ፍትህ እንድምታዎች ይኖሩታል። ስለዚህ

ከአገራት ልምድ እንደሚታየው፣ የምርምር መሠረተ ልማት ግንባታ ላይ ጥራት ከፍተኛ ቦታ ይሰጠዋል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ላቦራቶሪዎች ከአደጋ የተጠበቁ፣ ለሥራ ቦታ ደህንነትና ጤንነት ማስተማመኛ ያላቸው፣ ወደሕዝብ ሊደርስ የሚችል ምንም ዓይነት ጎጂ ውጤት የማያመልጥበት የቁጥጥርና ክትትል መሣሪያዎችን የሚጠቀሙ፣ ለታቀደው ዓላማ ሲባል በተሰሩ ህንፃዎች የሚገለገሉና በየጊዜው የሚገመገሙ ናቸው። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ሥራ ዓለም አቀፍ ውድድር ስለሆነና በተመሳሳይ መሣሪያዎችና ግብአቶች ስለሚከናወን የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ማዕከላት የሚይዙት የመሣሪያ ዓይነት የሚለያየው በመሣሪያው መኖር ወይም አለመኖር ነው። ካለ ግን በአንድ ጊዜ ምን ያህል ሙከራዎች ይሠራል የሚለውን ወዘተ በመሳሰሉ የመጠን ጉዳዮች እንጂ በሚወጣው ግኝት ጥራት እንዳይደለ ለመታዘብ ተችሏል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ መሠረተ ልማት ላይ ጥራት የሚነካ ቁጠባ ጠቅላላውን ጥረት ለውድቀት እንደሚዳርገው የባለሙያዎች እምነት ነው። ይህም ጎልቶ የሚታየው በተለይ ወደ ምርት ሊሸጋገር የሚደርስ ውጤትን ለኢንዱስትሪ ለማሸጋገር በሚደረግ ጥረት ወቅት ነው። ተከታታይ የጥራት ፍተሻዎችን ማካሄድ ሲያስፈልግ፣ በሌሎች የወደፊት ተጠቃሚዎች ጭምር ምርመራ ሲካሄድ የሚገኘው ውጤት የሚጠበቀው ራሱ የሚሆነው ለምርምር ሥራው ተግባር ላይ የዋለው መሠረተ ልማት ሁሉ ጥራቱን የጠበቀ ሲሆን ነው።

ከአንዳንድ አገራት ልምድ እንደሚታየው በተለይ ወደፊት ወደውጪ ገበያ ሊላክ የሚችል የገንዘብ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርት ላይ (ለምሳሌ ክትባት) ምርምር ሲደረግ የመሠረተ ልማት ዓለም አቀፍ የደረጃ ግምገማ መታለፍ ይኖርበታል። የጥሩ ላቦራቶሪ ሥርዓት፣ የጥሩ የአመራረት ሥርዓት⁹¹ ወዘተ የመሳሰሉ ዓለም አቀፍ ደረጃዎች ጠቅላላውን መሠረተ ልማት (ህንፃ፣ መሣሪያ፣ የውሃ ጥራት፣ የኤሌክትሪክ ኃይል ምንጭና ቀጣይነት፣ ወዘተ) የሚመለከቱ ናቸው። ሁሉም የጤና ባዮቴክኖሎጂ ማዕከላት ከፍተኛ የጥራት ደረጃ እንዲኖራቸው ያለመቋረጥ መጣር የህልውና ጉዳይ አድርገው እንደሚወስዱት መገንዘብ ተችሏል።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር በተለያዩ ዘርፎች የሚካሄድ ተግባር ነው። እነዚህም ከምርት አንፃር (መመርመሪያ ዘዴዎች፣ መድኃኒቶች፣ ክትባቶች ወዘተ) ወይም ከሳይንስ አንፃር (ሞለኪዩላር ባዮሎጂ፣ ኢሚዩኖሎጂ፣ ጀኖሚክስ፣ ቫክሲኖሎጂ፣ ፕሮቲኖሚክስ፣ ወዘተ) ሊለያዩና ሊቀመጡ ይችላሉ። በመሠረተ ልማት ግንባታ አንፃር፣ የትኩረት አቅጣጫ ሲለይ ማዕከላት የሚደራጁበትን መንገድ የተከተለ አቅም ይፈጥራሉ። ሁሉም የሚከተሉት የመሠረተ ልማት አጠቃቀም የጋራ መርህ ግን ተመጋጋቢነት የሚያጎለብት አሠራር መከተል ነው። በኮሪያ ዋነኛው የአገሪቷ የጤና ባዮቴክኖሎጂ የልህቀት ማዕከል የሚታየው የመሠረተ ልማት አካሄድ ቴክኖሎጂዎችን እያቀላቀለና እያቀናጀ የሚራመድ የኮንቨርጅንስ⁹² አካሄድ እንደሆነ መታዘብ ተችሏል።

የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ድጋፍ ሰጪ አገልግሎቶች ራሳቸውን የቻሉ የምርምር ልህቀት ዘርፎች እየሆኑ ወጥተዋል። ከነዚህ ዋነኛው የባዮኢንፎርማቲክስ መሠረተ ልማት ነው። ከዘረመል ትንተና ትምህርት ለመውሰድ በመጀመሪያ ዘረመሉን ማንበብ ይጠይቃል። ዛሬ የሰው ልጅ ዘረመል ሙሉ በሙሉ ከተነበበ ከ2003 ዓ.ም. እኤአ ጀምሮ በ2012 ዓም፣ መጨረሻ ላይ የ69 የተለያዩ ሰዎች ጠቅላላ ንባብ ተጠናቆ መረጃው ለተመራማሪዎች ተለቋል። በቅርብ ጊዜም ለሕክምና አገልግሎት እንዲያግዝ ዘረመልን ማስነብብ የሚቻልበት ጊዜ ይደርሳል ተብሎ ይገመታል። በምስል 3 እንደሚታየው ⁹³ከቢሊዮን ዶላር በላይ ከፈጀው የመጀመሪያው የአንድ ሰው ዘረመል የማንበቢያ ወጪ ወደአንድ ሺ ዶላር እንደሚወርድ ይጠበቃል⁹⁴። በዚህ 2007 ዓመት የ2636 የአይስላንድ ኗሪዎች ዘረመል ሙሉ በሙሉ ተነቦ ለሕክምና ጠቃሚ መረጃዎች ተገኝተዋል⁹⁵። በድምሩ የ228 ሺ ሰው ዘረመል እስካሁን እንደተነበበና ከሁለት አመት በኋላ

⁹¹ Good Laboratory Practice (GLP), Good manufacturing Practices (GMP)
⁹² Convergence (KRIBB)
⁹³ http://en.wikipedia.org/wiki/Whole_genome_sequencing
⁹⁴ የአፕል ኩባንያ Steve Jobs ዘረመል ንባብ 100 ሺ ዶላር ሲያስወጣ በቅርብ የተደረገ ጥናት ግን በ16 ሺ ዶላር ብቻ ማተናቀቅ ችሏል። *JAMA*. 2014;311(10):1035-1045. doi:10.1001/jama.2014.1717. በተጨማሪም፣ <http://www.geneticliteracyproject.org/2014/03/25/whole-genome-sequencing-in-your-doctors-office-a-reality-check-but-sooner-than-later/>
⁹⁵ Gudbjartsson DF et al. Large-scale whole-genome sequencing of the Icelandic population. *Nature Genetics* 2015 March.

1.6 ሚሊዮን እንደሚደርስ ተገምቷል⁹⁶። ይህም ለምርምር ብቻ ከመሆን ሀኪሞች ለሕክምና ማዘዝ እንደሚጀምሩ ከመጠበቅ የመጣ ግምት ነው። ሙሉ የዘረመል ንባብ የሚያስፈልገው በዘረመልና በሕመም መሀከል ያለውን ግንኙነት በተሻለ ለመረዳት፣ በውርስ የሚተላለፉ በሽታዎችን ለመቀነስ፣ የአንድን ግለሰብ የተለያዩ ህመሞችን ስጋት አስቀድሞ ለመለየት፣ (ለምሳሌ ለካንሰር የተጋለጡትን ለይቶ ለመከታተል)፣ ለግለሰቡ የሚሆነውን ፍቱን መድኃኒት መርጦ የጎንዮሽ ጉዳት ሳይፈሩ ለማከምና ለመሳሰሉት የዘመናዊ ሕክምና ተግባር እንዲያገለግል ነው።

በሌላው በኩል ደግሞ በሽታ የሚያስከትሉ ደቂቅ ዘአካላትን ለመለየት፣ ስርጭታቸውን ለመከታተልና በመድኃኒት ወይም ክትባት ለመከላከል ዘረመላቸውን ማንበብ የተለመደ አሠራር ከሆነ ቆይቷል። እንደቲቢ የመሳሰሉ ወረርሽኞች እንዴት እንደሚዛመቱና ምንጫቸው የት እንደሆነ ለመለየት ከየታማሚው የተሰበሰቡትን የቲቢ አምጪ ማይኮባክቴርያ ዘረመል ማንበብና ማወዳደር እጅግ የተሻለው የክትትል መንገድ ነው። አዳዲስ ተውሳኮች በድንገት በየጊዜው በዓለም ላይ እየተከሰቱ በመሄድ ላይ ናቸው። የነዚህን ምንነት ለመለየት ዘረመላቸውን ማንበብ አማራጭ የለውም። ለዚህና ለመሳሰሉት ጉዳዮች ሲባል በየአገራቱ የዘረመል ማንበቢያ (ሲክወንሲንግ)ና የተነበበውን ዘረመል ምንነት መተርጎሚያ የባዮኢንፎርማቲክስ ማዕከላት ማቋቋም የተለመደ ነው። ከፍተኛ አቅም ያላቸው ዘመናዊ የሲክወንሲንግ መሣሪያዎች እስከ አንድ ሚሊዮን ዶላር ድረስ ስለሚያወጡና ለሲክወንሲንግ ማስኬጃ ተጨማሪ ራኔጅንቶችን መግዛት ስለሚጠይቅ እንደ አማራጭ በሚፈልጉት ልክ ብቻ የላቦራቶሪ አገልግሎቱን እየገዙ ውጤቱን መቀበል በብዙ የምርምር ማዕከላት የሚመረጥ አካሄድ ነው። ነገር ግን በአገር ደረጃ የራስ ማዕከል መኖሩ ውድም ቢሆን አገራዊ ፋይዳው ከፍተኛ የሆነ ምርምር ሲካሄድ ምስጢራዊነቱን ለመጠበቅና ለተነፃፃሪ ነፃነት ሲባል አስፈላጊ መሆኑን አጥብቀው የሚመክሩ አሉ።

ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር አስፈላጊ ከሆኑ መሠረተ ልማቶች መሀከል አንዱ ባዮባንክ ነው። የሕክምና ምርመራና የጤና ምርምር ናሙናዎችን ከአባሪ መረጃዎች ጋር በማጠናቀር ለተፈላጊ ጥናቶች ተደራሽ ማድረግ የተለመደ አሰራር ነው። በየጊዜው በከፍተኛ ወጪ ናሙና ለመሰብሰብ መቸገርን ያስቀራል፤ በአንድ ዓይነት ናሙና ላይ በሚደረግ ፍተሻ የሚገኝ ውጤትም ለንፅፅ ስለሚያመች የምርምርን ጥራት ያግዛል። ሌላው ለአዳዲስ ግኝቶች ወሳኝ አቅም ጥራታቸው አስተማማኝ የሆኑ የላቦራቶሪ እንስሳት አቅርቦት ነው። በምርምር አቅማቸው የገፉ አገራት ካላቸው መሠረተ ልማት አንዱ በዝርያቸው ወጥ የሆኑ፤ ከተመረጡ ተውሳኮች ነፃ መሆናቸው የተረጋገጠና በተወሰነ የእድሜ ክልል ውስጥ ያሉ እንስሳት አንድ ዓይነት የተፈቀደ የእንክብካቤ አያያዝ እየተደረገላቸው ለተለያዩ ምርመራዎች እንዲውሉ የሚያቀርቡ ማዕከላት በብዛት መገኘት ነው። ሌላው አቅማቸው የመሣሪያ ጥገናና የላቦራቶሪ ኢንጂነሪንግ አገልግሎት መኖር ነው። የምርምርና ትምህርት ማዕከላትና ተመራማሪዎች የመሣሪያ ፍላጎትን በትክክል ከመለየት ጀምሮ፣ ዓይነቱን ለመምረጥ፣ ትክክለኛውን ለመግዛት፣ ወደሥራ ለማስገባት፣ እየሠራ ባለበት ጊዜ የመከላከያ ጥገና ለማድረግና ሲበላሽ ደግሞ ለማስተካከል ጠንካራ የላቦራቶሪ መሣሪያ ጥገና ድጋፍ ሰጪ አገልግሎት ያላቸው ያገኛሉ። ብዙውን ጊዜም ተጨማሪ ምርምሮችን አብረው በማድረግ የመሣሪያ ማሻሻል ጥረት ሲያደርጉ ይስተዋላል። የጤና ሳይንስ መረጃን ቶሎ ማግኘት፣ በተለይም በምርምር ፈር ቀዳጆች የሚታተሙ ግኝት ምን እንደሆነ ለመከታተልና የሚቀጥለውን ምርምር ቀድሞ ለማከናወን፣ ወሳኝ የውድድር አቅም ነው። ግንባር ቀደም የምርምር ማዕከላት ግኝቶቻቸውን ወደምርትና አገልግሎት ለማስገባትና የአእምሮ ሃብት ባለቤትነታቸውን ለማስከበር ያላቋረጠ ጥረት ያደርጋሉ። የምርምር ውጤቶችን መረጃ የሚያጠናቅቅና ለተመራማሪዎች በወቅቱ ተደራሽ የሚያደርግ ደጋፊ ማዕከል በማድረግ ይሰራሉ። በተለይም የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ ዳታ መጠን እጅግ ሰፊ በመሆኑና በዓለም ዙሪያ በጋራ ለመጠቀም እንዲቻል ለሁሉም ክፍት የሆኑ የድህረ ገፅ (“የደመና ላይ”⁹⁷) ምንጮች በነፃ ተደራሽ በመሆናቸው፣ ከእነዚህ ለመጠቀም ለራስም ምርምር ጥራት የዳታ ማኔጅመንትና የኢንፎርሜሽን ማዕከላት በመገንባትና ከተመሳሳይ መረቦች ጋር በማጣመር እየሰሩ ይገኛሉ። በተለይም የጤና ባዮቴክኖሎጂ የህትመት ውጤቶች ለየምርምር ማዕከላቱና የምርምር ዩኒቨርሲቲዎችና ማሰልጠኛ ተቋማት ተደራሽ ማድረግ

⁹⁶ <http://www.technologyreview.com/news/531091/emtech-illumina-says-228000-human-genomes-will-be-sequenced-this-year/>
⁹⁷ Cloud based tools for genomic data, free access websites

የሚጠይቀው ወጪ ቀላል ስላይደለ ድሃ አገራት የሚጠቀሙት በዓለም ጤና ድርጅት አስተባባሪነት በመልካም ፍቃድ⁹⁸ ፣ አብዛኛውን ጊዜ ከታተሙ ከወራት በኋላ የሚለቀቁ፤ ወይም እንደምታቸው ቀላል ስለሆኑ በነፃ የሚገኙ ህትመቶችን በመጠቀም ነው። ከቅርብ ዓመታት ወዲህ ለሁሉም በነፃ ተደራሽ የሆኑ የድህረ ገፅ ህትመቶች እየጨመሩ መጥተዋል። የነዚህ ወጪ የሚሸፈነው ደራሲ ተመራማሪዎች ወይም ተቋሞቻቸው ለማሳተም በሚከፍሉት ገንዘብ ነው።

ገንዘባዊ አሌታ⁹⁹ እና የመንግሥት የመሠረተ ልማት ድጋፍ - የ21ኛውን ክፍለ ዘመን የጤና አገልግሎትና ልማት ጥያቄዎች ለመመለስ መንግሥታት በምርምርና ስርዓት ላይ ከፍተኛ መዋዕለ ንዋይ ማፍሰስ እንዳለባቸው ሰፊ ተቀባይነት አግኝተዋል። ስኬታማ የሆኑ አገራት ባዮቴክኖሎጂን ለመገንባት የሚያስፈልገውን መሠረተ ልማት በቅድሚያ ለማዘጋጀት ከፍተኛ ወጪ አውጥተዋል። ኪዩባ በ16 አመት ውስጥ ወደ አንድ ቢሊዮን ዶላር ያህል የሚገመት ገንዘብ ኢንቨስት አድርገዋል። የኮሪያ መንግሥት ከ60 ዎቹ ዓመታት ጀምሮ መሠረተ ልማት ለመገንባት የሚያስፈልገውን ወጪ ራሱ እየሸፈነ ዘልቆ የግሉ ዘርፍ ተሳትፎ እያደገ በመምጣት የምርምርና ልማት ወጪዎችን በበለጠ ድርሻ እየተጋራው መጥቷል። ቢሆንም፤ የሳይንስ አምባዎችን (መንደሮችን) በመፍጠር በራሳቸው ወደምርትና ኢንዱስትሪ ለመሸጋገር ለሚዘጋጁ ስታርት አፕ¹⁰⁰ ኩባንያዎች ማበረታቻ መስጠት አሁንም በመንግሥት ወጪ የሚካሄድ አገልግሎት ነው። ይህ ድጋፍ በቻይናና ሌሎች አገራትም በሰፊው ተጠናክሮ እየተሰጠ ለ መሆኑን መገንዘብ ተችሏል። የበለፀጉት አገራት በአማካይ ከጂ.ዲ.ፒ 1.5-2.5 በመቶ ያውላሉ። ግንባር ቀደምቱ እሥራኤልና ኮርያ 4 በመቶ ሲያውሉ ዩ.ኤ.ኤን ዩኒየን (ኢ.ዩ) 3 በመቶ አቅዶ በ2012 1.97 በመቶ አውሏል። አፍሪካ ግን 0.41 በመቶ ብቻ እያዋለች ገና ወደፊት 1 በመቶ ለመድረስ እያለመች ነው።

2.1.3. በቴክኖሎጂ ደረጃ

በጤና መስክ የዓለም የባዮቴክኖሎጂ ምርምር የአድገት ደረጃ የወቅቱ ግንባር ቀደም ጫፎች ተብለው ከሚጠቀሱት መሀከል የሚከተሉት ይገኛሉ።

ሀ. የወቅቱ ግንባር ቀደም ጫፎች

የቴክኖሎጂ መድረክ (Technology platform)	ማብራሪያ
ግለሰብ ተኮር ሕክምና (Personalized medicine) (Precision medicine)	ለእያንዳንዱ ሕመምተኛ ለዘረመሉ የሚሰማውን ሕክምና መስጠት። ለዚህ ዋናው መሠረት የእያንዳንዱን ሰው ዘረመል ሙሉ በሙሉ በአጭር ጊዜ ዘርዘሮ ማስነብብ ነው። የመጀመሪያው የሰው ዘረመል ንባብ ለአንድ ሰው በነፍስ ወከፍ ከሚሊዮን ብር በላይ ይጠይቅ ነበር። ዛሬ ወደ ጥቂት ሺዎች እየወረደ ነው። ከዚህ ጋር የፋርማኮጂኖሚክስ ሳይንስ እያንዳንዱን መድኃኒት ከዘረመል ጋር ማጣጣም እንዲቻል እየጣረ ነው።
የጅነቲክ ምርመራዎች (Genetic tests) (SNP)	የዘረመል ሳይንስ እድገት ግለሰቦች ለበሽታ ያላቸውን ተጋላጭነት ወይም የመያዝ ዕድል በቅድመ ምርመራ እንዲያውቁት ማስቻል ጀምሮአል። ይህም በውርስ ሊመጡ የሚችሉ ህመሞችን ለመከላከል በር ይከፍታል። ለመታመም አድላቸው ከፍ ያሉትን ደግሞ ጥንቃቄ እንዲወስዱ ለማድረግ ያስችላል።

⁹⁸ Hinari Access to research in health programme. www.who.int/hinari/
⁹⁹ Financial resources
¹⁰⁰ Start up companies

<p>የጂን ሕክምና (ማከም) (Gene therapy)</p>	<p>በተለያዩ መነሻ ለበሽታ የሚያጋልጥ የጂን ግድፈት ይዘው የተፈጠሩ ሰዎችን ጂንቸውን ቀይሮ ከበሽታ ለማዳን የተሳካባቸው የጂን ግድፈት ዓይነቶች አሉ። ይህንን ቴክኖሎጂ በብዛት ለበለጠ ጥቅም ለማዋል ጥረት እየተደረገ ነው።</p>
<p>ስተም ሴል (Stem cell)</p>	<p>እራሳቸውን በየጊዜው እያራቡ ወደሚፈለግ የሰውነት አካልነት ሊቀየሩ የሚችሉ እስተም ሴሎችን ለተጎዳ አካል መቀየሪያነት ለመጠቀም በሰፊው እየተሞከረ ነው። ከአንድ ሴል ተነስቶ ሙሉ የሰውነት አካል ለመፍጠር ተችሏል። ወደፊትም የጉበት፣ የኩላሊት ወይም የልብ መበላሸትን ሕመም ከራስ ሰውነት በተገኘ እስተም ሴል ለመተካት ይቻላል ተብሎ ይጠበቃል።</p>
<p>የመድኃኒት አሰጣጥ ዘዴ (Drug delivery mechanisms)</p>	<p>መድኃኒት ወደ ተፈለገው የሰው አካል እንዲደርስ እና በዚያው ቦታ ላይ ብቻ የሚፈለገውን ለውጥ እንዲፈጥር ለማድረግ የሚያስችሉ የመድኃኒት መስጫ ዘዴዎች እየተሞከሩ ነው። ለምሳሌ ማይክሮስፊርስ ረቂቅ በማይክሮስፊርስ ብቻ የሚታዩ መድኃኒት መሸከም የሚችሉና በጣም ትንሽ በሆነች ቀዳዳቸው መድኃኒቱን በቦታው ሲደርሱ የሚለቁ ማቀበያዎች ተፈጥረዋል።</p>
<p>የሴኪዩራቲና የባዮሽብርቶንነት መከላከያ የጤና ባዮቴክኖሎጂ (Biodefense)</p>	<p>ባዮሜትሪክስ¹⁰¹ እያደገ ያለ የግለሰቦችን ማንነት የማረጋገጥ ዘዴ ሲሆን በየአውሮፕላን ጣቢያዎች በሰፊው ተግባር ላይ እየዋለ ነው። ይህን ዘዴ የተለያዩ ኘርቲኖች ለመመርመር የሚያስችሉ ኪስ ውስጥ የሚያዙ መሳሪያዎችን በመጠቀም ሰፊ ላለ ፈጣን ምርመራ ማዋል ተጀምሯል። ተላላፊ በሽታ የያዘውን ሰው ላይቶ ለማወቅ ሊውሉ ይችላሉ። ከተውሳኮች ሳርሰና አንትራክስን በዚህ ዘዴ ለመፈተሽ የሚያስችል የዘረመል መመርመሪያ መሳሪያ ተሠርቷል።</p>
<p>ናኖ ሕክምና (Nanomedicine)</p>	<p>በአቶም ደረጃ ያሉ እጅግ ረቂቅ አካላትን በመጠቀም የማከም ዘዴ ነው። ናኖ ፓርቲክልስ ነቀርሳን ለማከም እንዲውሉ እየተሞከረ ነው። ለምሳሌ በኪቦልስ የሚባሉ ናኖ ፓርቲክልስ ከካርቦን ሞሊኪዩልስ የሚሰሩ ሆነው መድኃኒት ካንሰር ሴሎች ጋር እንዲደርስ በመሸከም ያግዛሉ። ናኖቬልስ የሴንስ ፀባይ ያላቸው ሜታል ነክ ናኖፓርቲክልስ ናቸው። ጨረር ሲያርፍባቸው ወደ ሙቀት ስለሚቀይሩት የካንሰር ሴሎችን ለማቃጠል ያስችላሉ።</p>
<p>ባዮፋርሚንግ (Biopharming)</p>	<p>በአትክልት መድኃኒትና ክትባት የማምረት ሥራ ተጀምሯል። ለምሳሌ በትምባሆ ተክል ኢንተርሲዩኪን -10 የተባለውን ቅመም አምርቶ ክሮንስ ሕመም (Crohn's disease) ለተባለ ሕመም ማከሚያ ማዋል ተችሏል። የተለያዩ ኩባንያዎች ተመሳሳይ ዘዴ በመጠቀም ክትባት (ሄፖታይቲስ ቢ ፣ፀረ፣-ኤች አይቪ መድኃኒት፣ ኢንሱሊንና የመሳሰሉትን ክትምባሆ፣ ከድንች ለማምረት መሥራት ላይ ናቸው። ባዮፋርሚንግ ግፊት በመሠረቱ የዋጋ ቅነሳ ጥረት ነው። ከአትክልት የሚመረቱ መድኃኒቶች ዋጋ ከመደበኛ የአመራራት ዘዴ ጋር ሲነፃፀሩ የሚያስከትሉት ወጪ በ90% ይቀንሳል። በተመሳሳይ እንስሳትንም ለመድኃኒት መመረት የመጠቀም ሂደት አለ። የፍየሎችን ዘረመል በመለወጥ ወተታቸው ውስጥ ከ14 ዓይነት በላይ የማከሚያ ኘርቲኖችን ለማምረት እንደሚቻልና ይህም የማምረቻ ፋብሪካ የማቋቋም ወጪ ጋር ሲነፃፀር ከ1/3ኛው በታች እንደሆነ ይገመታል። የአንድ የማከሚያ ኘርቲን ዋጋ በግራም ወደ 150 ዶላር ሲሆን ከአንስሳት መመረት ሲጀምር ወደ አንድ ወይም ሁለት ብር በግራም እንደሚወርድ ይታሰባል።</p>

¹⁰¹ Biometrics

ለ. ቀደም ሲልም ከሚታወቁትና ግን እያደጉ ካሉት ቴክኖሎጂዎች መሀከል

<p>ፀረ-ተውሳክ መድኃኒቶች (antibiotics, anti-infectives)</p>	<p>ዛሬ ከ5ሺ በላይ የተለያዩ ፀረ-ተውሳክ ንጥረ ነገሮች ይታወቃሉ። ወደ 24 ቢሊዮን ዶላር የገበያ መጠን ያላቸው ሲሆን ወደፊት እንደሚያደግ ይገመታል። ይህም ከመድኃኒት ማቻቻልና የመድኃኒት መላመድ ያሳዩ ተውሳኮችን በአዲስ የመድኃኒት ዘር የማጥፋት ጥረት የሚከሰት ነው። በዘር ምርመራ ከ500 እስከ 1000 ያህል አዳዲስ ተውሳክ ማጥቂያ በሮች ስለተገኙ የመድኃኒቶች ገቢያ መጨመሩ የማይቀር ይመስላል።</p>
<p>ፕሮቲን ኢንጂነሪንግ (Protein engineering)</p>	<p>ፕሮቲኖችን ካንሰር እንዲያጠፉ ወይም እንደ ከትባት እንዲያገለግሉ በተለያዩ ዘዴ ማሻሻል ተችሏል። እንደ ኤች አይ ቪ ዓይነት በሽታዎችን፤ የሆድ ካንሰር እና የመሳሰሉትን ለመከላከል እየተመረቱ ያሉ ፕሮቲኖች በምሳሌነት ሊወሰዱ ይችላሉ።</p>
<p>ኒዩትራሴውቲክስ (Nutraceutics)</p>	<p>የምግብ ዓይነቶች መሀከል የሚገኙ ቅመሞች ሆነው ጤና ላይ ጥቅም የሚያስገኙ የባዮቴክኖሎጂ ምርቶች አሉ። ለምሳሌ ኮሎስትሮልን እንዳይበዛ መቀነስ የሚያስችሉ ወይም በተለያዩ በሽታዎች የሚነሳ ሕመምን ለማስታገስ ወይም የሰውነትን ቁጣ ለመቀነስ የሚረዱ አንቲ-ኦክስደንትስ የሚባሉ እና የመሳሰሉት ውጤቶች ተፈላጊነታቸው እየጨመረ መጥቷል። የኒዩትራሴውቲክስ ገበያ በየዓመቱ በ20% እያደገ መሆኑ ሲገመት በጠቅላላው ከዓለም ንግድ ወደ 14 ቢሊዮን ዶላር መጠን ያህል እንደሚያነቃንቅ ተመዘግቧል። ፕሮባዮቲክስና ፕሪባዮቲክስ - በሰውነት ውስጥ የሚገኘውን ጠቃሚ የባክቲሪያ ስብጥር መጠን ጤነኛ አድርጎ ለማቆየት የሚውል የምግብ ተጨማሪ ነው። እንደ ላክቶ ባሲላይ ዓይነት ጠቃሚ ባክቴሪያዎች የሰውነትን በሽታ የመከላከል አቅም እንደሚያጉለብቱ ይታወቃል። በሆድ ወይም በመራቢያ አካላት ውስጥ ያለውን አካል ከተውሳክ ስርጭት ይከላከላሉ። እነዚህን የኒዩትራሴውቲካልስ ዓይነቶች ለአጠቃቀም አመቺ በሆነ ዘዴ የማምረት ጥራት ተጠናክሮ አየቀጠለ ነው።</p>

2.1.4. በምርምር አደረጃጀት

የባዮቴክኖሎጂን ምርምር የተለየ የሚያደርገው አንድ ባህሪ በመሰረቱ ምርት ተኮር መሆኑ ነው። የብዙ ዲሲፕሊኖች ወይም ባለሙያዎች አስተዋፅዖ የሚፈልግ፤ ከመሠረታዊ ምርምር ወይም ሳይንሳዊ ግንዛቤ ከሚፈልቅ ሃሳብ ጀምሮ ለአገልግሎት የሚበቃ ውጤት እስከሚመጣ ድረስ ደረጃ በደረጃ በመቀበል የሚሠራ ለውጤታማነቱ ቅንጅት የሚጠይቅ ቴክኖሎጂ ነው። ስለዚህ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አደረጃጀት ስኬት የግስጋሴውን ስኬት ሊወስን የሚችል ዋና ጉዳይ ነው።

ስኬታማ አገራት የየራሳቸውን መንገድ ወስደው ውጤት አምጥተዋል። ሁሉም ግን ለባዮቴክኖሎጂ ልማት ቁርጠኛ የፖለቲካ ውሳኔ በማድረግ በከፍተኛ የአገር አመራር ክትትል ስር በተለየ እንክብካቤ እየተኮተቱ ማሳደጋቸው በተደጋጋሚ የተገለፀ ነው። በአርጀንቲና ምንም እንኳን ጠንካራ የሳይንስ መሠረት ያለው ጉዞ ቢጀመርም በተለያዩ ወቅት የተቀያየረ የፖለቲካ አመራር የነበረው ቁርጠኝነት ተመሳሳይ ስላልነበር የጤና ባዮቴክኖሎጂ እድገት ከሌሎች ተመሳሳይ አገራት ጋር ሲነፃፀር ወጣ ገባ የበዛበት እንደነበር ተዘግቧል።¹⁰² የኮሪያ ግስጋሴ አስደናቂ እንደነበር የሚታወቅ ነው። ኮሪያ የባዮቴክኖሎጂ ልማቷን አደረጃጀት በየምዕራፉ እየገመገመች ቀያይራለች።

¹⁰² (ከአርጀንቲና የባዮቴክኖሎጂ ባለሙያ ጋር ከተደረገ ውይይት የተገኘ መረጃ)

ዋነኛ ዘዴ አድርጋ የምትወስደው የነገውን አድማስ በረዥሙ ማስቃኘትና ሊደረስ የሚገባውን ደረጃ በማስቀመጥ ለዚያ አስቀድሞ መዘጋጀት ነው። በቻይና ተመሳሳይ ጠንካራ ክትትል፤ አድማስ ግምገማና ግፊት የሚሰጥ ተጨማሪ አደረጃጀት እየታከለ እንደቀጠለ ነው። ብራዚል የጤና ባዮቴክኖሎጂውን እድገት ግፊት የፈጠረላት የጥቂት ግንባር ቀደም ተመራማሪዎች ቁርጠኛ ውሳኔና ከዚያ ተከትሎ የተገኘ የመንግሥት ድጋፍ እንደነበር መረጃዎች ያመለክታሉ። የዘረመል ንባብ ቴክኖሎጂ ሲጀምር የብራዚል ተመራማሪዎች ከየማዕከላቸው ውጪ በግል ተነሳሽነት “ቨርቸዋል”¹⁰³ (“የምናብ” ተቋም) የትብብር ፕሮግራም ቀርፀው ከፍተኛ ውጤት ማስመዘገብና የብራዚልን ስም ማስጠራት ቻሉ። ከዚያም የተወለደ የምርትና የልማት እርምጃ ለቀጣይ የምርምር እድገት ጉልበት መስጠት ችሏል። ይህን የአየር ላይ ተቋም በመፍጠር የመተባበር ልምድ በተለየ መንገድ ተጠቅመውበታል።

ኪዩባ በጤና ባዮቴክኖሎጂ የተራመደች አገር ናት። የኪዩባ አደረጃጀት ከሌሎች ለየት የሚያደርገው ባህርይ ከፅንሰ ሃሳብ ጀምሮ እስከ መጨረሻው ለሰው አገልግሎት የሚውል የፋብሪካ ምርት ድረስ በተያያዘ የትብብራሽ ሰንሰለት በአንድ ማዕከል ጥላ ሥር ማደራጀት ነው። ይህን “የዝግ ዑደት” የሚባል አደረጃጀት የሚከተሉ የምርምርና ልማት ማዕከላት ባዮኪዩባፋርማ በሚባል የባዮቴክኖሎጂ ኢንተርፕራይዝ ስር ይተዳደራሉ። የኢንፎርሜሽን ሲስተም ኢንተርፕራይዝ አባል ተቋም ሃላፊነት ስፔሽላይዝ በሚያደርግበት/በተሰጠው የትኩረት መስክ ከመሠረታዊ ምርምር ጀምሮ እስከ ምርት ድረስ ያሉትን ሥራዎች የሚያከናውንበት መሠረተ ልማትና የሰው ኃይል አለው። ለምሳሌ የካንሰር መድኃኒት በማምረት የሚታወቀው የኪዩባ የሞለኪዩላር አሚዮኖሎጂ ማዕከል አዳዲስ ግኝቶችን የሚያፈራበት መሠረታዊ ምርምር ብቻ ሳይሆን እነዚህን የሚፈትሽበት ላቦራቶሪዎችና በሰፊው አባዛቶ ለሽያጭ የሚያቀርብበት ፋብሪካ በአንድ ግቢ ውስጥ ያስተዳድራሉ። ካሉት 1171 ሠራተኞች መሀከል 133 በምርምር፤ 77 በሽያጭና 202 በተለያዩ የድጋፍ ሥራዎች ላይ ተሰማርተዋል። ማዕከሉ በቻይናና ህንድ የሽርክና ፋብሪካዎችን አቋቁሞ በማምረት ላይ ይገኛል። የጀነቲክ ኢንጂነሪንግና ባዮቴክኖሎጂ ማዕከል ክትባት፤ መድሃኒቶችና የተለያዩ የእንስሳትና የአትክልት ባዮቴክኖሎጂ ውጤቶችን ለገበያ ያቀርባል። በዓለም የመጀመሪያው ሰው ሰራሽ (ሲንተቲክ¹⁰⁴) ክትባት የተፈጠረው በዚህ ማዕከል ነው። በቅርቡ የሰኳር ሕመምተኞችን የተረከዘ ቁስል በማከም ከእግር መቆረጥ የሚደናቸው ሽብርጥሮት ፒ የተባለ መድኃኒት በዓለም ገበያ መልካም ድርሻ እያገኘ ነው። ይህ ማዕከል ሽብርባዮቹ የሚባል የሽያጭ ኩባንያ አቋቁሞ በ52 አገሮች ምርቱን እየሸጠ ነው። ሲአይጂቢ ከሲአይኤም ጋር በመተባበር ይሠራል። የፊንሌይ ኢንስቲትዩት በሲአይጂቢ¹⁰⁵ የተገኙ የምርምር ውጤቶችን ወደክትባትነት እየለወጠ ከፔድሮ ኩሪ ኢንስቲትዩት ጋር በመተባበር የክሊኒካል ሙከራ በማካሄድ ለአገልግሎትና ብሎም ለሽያጭ ያቀርባል።

በአንድ ማዕከል ውስጥ ያለውን ከላይ ወደታች የሥራ አደረጃጀት ወደጎን ካለ የተቀቋማት ትብብር ጋር በማስተባበር ስፔሽላይዜሽንና ቅልጥፍና ማጠናከር የኪዩባ የዝግ ኡደት አደረጃጀት ዓላማ ነው። ኪዩባ ከ52 በላይ ተቋማትና ከ12 ሺ በላይ ተመራማሪዎች በቀንጅት ለውጤት ታብቃለች። ቻይና በምርምር ውጤታቸው የላቁ የመንግሥትና የግል ፈር ቀዳጅ የምርምር አካላትን ለተለየ ውጤታማነትና አርአያነት “ቁልፍ” በሚል ስያሜ ታደራጃለች። የዘርፉን እድገት ለመምራት የሚችሉበትን አመቺ ሁኔታ በመፍጠር በዓለም የቴክኖሎጂ ውድድር ፊት ቀድሞ ለመውጣት እየጣረች ትገኛለች። ይህም ድጋፍ በቀጥታ ከመንግሥት የሚመደብ የገንዘብ የምርምር በጀትንና አስተዳደራዊ ድጋፍን ይጨምራል።

የምርምር ትስስር ለመፍጠር ዋነኛ መሣሪያ ሆኖ የሚያገለግለው የጋራ ፕሮጀክት መኖሩና ለዚያ የሚሰጠው የገንዘብ ድጋፍ ነው። ውጤታማ ትስስሮች ቀጣይ ድጋፍ ስለሚያስገኙ ትብብር ያበረታታሉ። ከመንግሥት ቀጥታ የበጀት ድጋፍ በተጨማሪ የምርምር ድጋፍ ምንጭ ሆኖ የሚያገለግለው ፋውንዴሽን ነው። በኮሪያ ብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን ቁልፍ የገንዘብ ምንጭ ነው። ይህ ተቋም የኮሪያን የባዮቴክኖሎጂ ፖሊሲ - “ምርጫና ትኩረት” (Selection and focus) - የተቋማት ፕሮግራሞች አቅጣጫ ላይ ተፅዕኖ በማሳደር ያስፈፅማል። ፋውንዴሽኑ ቅድሚያ የሚሰጣቸው ፕሮግራሞች መሀከል ለወቅቱ የተለዩት 5 ዋና ዋና መስኮች የመድኃኒት ምርምር፤ የአስተም ሴል (Stem cell) ምርምር፤ የጀኖም (Genome) ምርምር፤ እና የሕክምና መሣሪያዎች ጥናት ናቸው። ፋውንዴሽኑ በ2009

¹⁰³ virtual
¹⁰⁴ Synthetic (world's first synthetic antigen vaccine, *H. influenzae* type b- Hib- vaccine)
¹⁰⁵ CIGB : Centre for Genetic Engineering and Biotechnology; CIM Centre for Molecular Immunology

ዓ.ም እኤአ በአዲስ መልክ ቢመሠረትም መነሻው ከ1977 ዓ.ም ጀምሮ ነው። የሚሰጠው ድጋፍ ሁሉንም የአካዳሚክ መስኮች ይሸፍናል። ራዕዩ ኮሪያን ከዓለም 7 የዕውቀት ኃይሎች መሀል ማድረስ ነው። በትብብር የሚሠሩ ከሥር እስከ ምርት የሚሄደውን የምርምር ልማት ዑደት የሚሸፍኑ ቀልጣፋ ምርምሮችን መደገፍ ያስቀድማል። ሳይንስና ቴክኖሎጂ ወደ ማህበራዊ ሳይንስ እንዲቀራረቡ ይጥራል። ለአገሪቷ የወደፊት እድገት ምርምርና ልማት አቅጣጫ ላይ የማማከር ሥራ (think tank) አንድ ተጫማሪ ኃላፊነቱ ነው።

የኮሪያ ብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን 476 ሠራተኞች፤ ሲኖሩት ከነዚህ 23ቱ የፕሮግራም መሪዎች ናቸው። የ2013 በጀት 15.4 ቢሊዮን ዶላር ነበር። በየዓመቱ በ10% እያደገ ይገኛል። ከጂዲፒ ጋር ሲነፃፀር በወቅቱ 4.36% ለምርምር ይወጣል። አሠራሩ ምርምርን የሚያግዝ፤ አስተዳዳሪዎቹ ሥራዎቹን የተቀላጠፈና የምርምርና ራስ ገዝነት የሚያዳብር ያደረገ ለተመራማሪዎች በቂ መረጃ የሚያቀብል ተቋም ነው። ኮሪያ ለምርምር የምትመድበው ገንዘብ ምን ዓይነት ምርምር ላይ እንደሚወጣ ያስቀመጠችው አሠራር "ከላይ ወደ ታችና" "ከታች ወደ ላይ" ን ያካትታል። በተመራማሪዎች የሚቀርብ ምርጥ ሃሳብ ሲኖር ድጋፍ የሚሰጥበትና ከመንግሥት የቅድሚያ የልማት ፍላጎት የሚመነጭ ጥሪ ሲመጣ ለዚያ በማወዳደር የሚደገፍበት መንገዶች ሥራ ላይ ውለዋል። "የቻይና ሳይንስ ፋውንዴሽን በ1986 ዓ.ም. የተቋቋመ ሲሆን ዓላማው የቻይናን ማህበረሰባዊና ኢኮኖሚያዊ ልማት ለማሳደግ የሚረዳ መሠረታዊ ምርምር እንዲከናወን ድጋፍ መስጠት፤ ተሰጥኦ ያላቸውን ተመራማሪዎች ማገዝና ዓለም አቀፍ ትብብርን ማጠናከር ናቸው።ፋውንዴሽኑ ሦስት ዓይነት የድጋፍ መንገዶች አሉት። እነዚህም የምርምር፤ የታለንትና የምርምር ማገዣ ድጋፎች ናቸው። እያንዳንዳቸውም ዝርዝር ፕሮግራሞች ይዘዋል። 56 ከመቶ ያህሉን በጀት ለከፍተኛ ምርመሮች ሲመድቡ 15 በመቶ ያህሉ ደግሞ ለወጣት ተመራማሪዎች፤ የተቀረው ደግሞ ለተለያዩ ወደህዋላ የቀሩ ክልሎችን ለማገዝ፤ ለቁልፍ ፕሮግራም፤ ለዓለም አቀፍ የጋራ ትብብርና ለመሳሰሉት ይወጣል። የድጋፍ ጊዜ ርዝመት ከ4-5 ዓመት ነው። ከፍተኛ የምርምር ፕሮግራሞች እስከ 20 ሚሊዮን ዩዋን (ወደ 6 ሚሊዮን ዶላር) ያህል ይገኛሉ። ወጣት ሳይንቲስቶች ላይ ያተኮረው የታሌንት መኮትኮቻ ዘዴ በ4 ደረጃ የሚሰጥ ተከታታይ የድጋፍ ዕድል አለው።"¹⁰⁶

በብራዚል የሳኦ ፓውሎ ክልል ፋውንዴሽን ብራዚልን ወደ ጀኖሚክስ ምርምር እንድትገባ በማስቻል ታሪክ መሥራቱ ይጠቀሳል። የግል ዘርፍ የምርምር አስተዋፅዖ እየጨመረ እንዲሄድ ለምርት የደረሱ ውጤቶች የሚሰበሱበት የኢንኪዩቤሽን ማዕከላት በመፍጠርና የሳይንስ መንደሮችን በማዘጋጀት ፈጠራን ለማበረታታት ጥረት ይደረጋል። ይህ በመንግሥት የሚሸፈን ወጪ ወደግል ኩባንያነት የሚያድጉ ስታርት አፕስ ለመደገፍና በአግራቸው አንዲቆሙ ለማስቻል የመሠረተ ልማት አቅርቦት (ለምሳሌ ላቦራቶሪ ፣ ቢሮ፣ የኤሌክትሪክ ኃይል፣ ውሃ፣ ወዘተ)፤ የአስተዳደር ድጋፍ (ቢሮ ውጣ ውረድ፣ የፍቃድና ፓተንት ምክር፣ ወዘተ) ብድርና እና የመሳሰሉትን አገልግሎቶች በተሰጣሰበ ቦታ ላይ የማቅረብ አሰራር ነው።

በአንድ አካባቢ የሚሰባሰቡ የፈጠራ ባለቤቶች በመተጋገዝ የተሻለ መራመድ እንዲችሉ ቢታሰብም በተግባር ግን ሁሉም የራሱን ለማፍጠን መጣደፉን መታዘብ ተችሏል። ሆኖም በሳይንስ አምባ (ፓርክ) መሰባሰብ ለነገው መሪ የባዮቴክኖሎጂ ምርት ውጤት ፈጥኖ መወለድ አመቺ እንደሆነ በሰፊው እየተሰራበት መሆኑ አንድ ማስረጃ ነው። ለምሳሌ "የቻይና የትያንጂን ኢንተርናሽናል የባዮሙዲሲን አካድሚ"¹⁰⁷ የመጀመሪያ እርከን ሥራ 55 ሺ ሜትር ካሬ ስፋት ያለው የላቦራቶሪ ቦታና 15 ሺ ሜትር ካሬ የሰብሰባ አዳራሽና ቢሮዎች፤ 5 ሺ ሜትር ካሬ የጂኤምፒ ፋሲሊቲ በያዘ ቦታ እጅግ ዘመናዊ በሚባል ዘዴና ከፍተኛ አቅም ባላቸው መሣሪያዎች እየታዘዙ ከቻይና የባህል መድኃኒት አዲስ መድኃኒት የመፈለግና የማልማት ሥራ በሰፊው እየተካሄደ ነው። የመድሃኒቶችን የኬሚካል ይዘት የማጥናት፤ የቻይና ዘመናዊ መድኃኒት ጥራት ቁጥጥር ምርምር ፕሮግራም፤ የባዮኢንፎርማቲክስ ምርምር፣ አዳዲስ ቅመሞች የመፈለግና የማልማት ጥረቶች ተቀናጅተው እየተሰሩ ነው። በዚህ ቦታ የሚገኙ መድሃኒቶችን ለመፈተሽ የክሊኒካል ሙከራ የሚካሄድባቸው 3 አማራጭ የሕክምና ማዕከላት ይገኛሉ። በኢንኪዩቤሽን ለማገዝ 3 አገልግሎቶች ሀላፊነት ወስደዋል። እነዚህም የአእምሮ ሃብት ባለቤትነት ጉዳይ

¹⁰⁶ ከሥራ ቡድኑ የመስክ ሪፖርት በቀጥታ የተወሰደ ጥቅስ
¹⁰⁷ Tianjin International Joint Academy of Biomedicine

አስፈጻሚ፤ የተቅዋጣጣሪ መስሪያ ቤት ጉዳይ አስፈጻሚ እና የተለያዩ ጉዳዮች (ለምሳሌ የኩባንያ ማስመዘገብ ሥራ፤ የፋይናንስ፤ የሕግ ማማከር፤ የሰራተኛ ቅጥር ወዘተ) አስፈጻሚ ክፍሎች ናቸው።”¹⁰⁸

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ውጤት በቀጥታ ለሰው ጥቅም የሚቀርብ ስለሆነ ጠንካራ የጥራት ግምገማና የቁጥጥር ሥርዓት ይጠይቃል። ለምሳሌ የቻይና ብሔራዊ የጤናና የቤተሰብ ምጣኔ ኮሚሽን የምርምር ሥነምግባር ሕጎችን፤ በስተም ሴል ላይ የሚደረጉ ምርምሮችን የተመለከቱ ደንቦች የማውጣት ሥራና ለክሊኒካል ሙከራ ሥርዓት የማበጀትን ተግባራት ያከናውናል። ለቻይና የጤና ባዮቴክኖሎጂ ሦስት ዋነኛ የትኩረት አቅጣጫዎች ተለይተው ወጥተዋል። እነዚህም የስተም ሴል ምርምር፤ ሴል ቴራፒ (ሴል ሕክምና) እና ጀነቲክ ዳይግኖሲስ (የዘረመል ምርመራ) ናቸው። ቻይና በባህል መድኃኒት ዘርፍ ዓለምን ለማስተባበርና ዘርፉን ለመምራት ጥረት እያደረገች ትገኛለች። የቻይና የባህል መድኃኒት ምርምር ሕግና ደንቦች ወጥተው በአስፈጻሚ አካል ከትትል ይደረግባቸዋል። የቻይና ባህል መድኃኒት ፕሮግራም ራሱን የቻለ አስተዳደር ያለውና ከዘመናዊ መድኃኒት ጋር በጋራ ጭምር የሕክምና አገልግሎት የሚሰጥበት አደረጃጀት የያዘ ነው። በቻይና የስተም ሴል ምርምር ለማካሄድ ዋናው ተመራማሪ ቻይናዊ ዜጋ መሆን ይኖርበታል። በኪዩባ እያንዳንዱ ተቋም ለሚያካሂደው ምርምር የሥነምግባር ደረጃ ተጠያቂነት አለበት።

የመንግሥት የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋማት¹⁰⁹ የኮሪያን አሰገራሚ ኢንዱስትሪ እድገት ለማምጣት ወሳኙን ሚና የተጫወቱ ማዕከላት ናቸው። በየጊዜው እየተለዋወጠ በሄደ አደረጃጀትና ቅንጅት ለየወቅቱ እየተመቻቹ ቁልፍ የምርምር ውጤቶችንና ቀዳሚ መሪ የሰው ኃይል አቅርበዋል፤ ያቀርባሉ። በገንዘብ ድጋፍ፤ በዘመናዊ የመሣሪያና ቁሳቁስ አቅርቦት፤ በሰለጠነ የሰው ኃይልና ራስ-ገዝ የኃላፊነት አደረጃጀት የዓለምን የሳይንስና ቴክኖሎጂ መራብ ተቀላቅለው ለኮሪያ ልማት እንዲሰሩ መንግሥት ስልት አውጥቶ አደራጃጅቷቸዋል። ቁጥራቸው ከ25 እስከ 38 የሚደርስ ሲሆን ትኩረታቸው ምርምርና ኢንዱስትሪን በማቆላለፍ ዕውቀት መር ኢኮኖሚ መፍጠር ነው። የኮሪያ የመንግሥት የምርምር ተቋማት ልምድ ወደ ኢትዮጵያ ሊመነዘር የሚችል ብዙ የትምህርት ክምችት አለው። ኮሪያ በውድድርና የተሻሉትን በተለየ ድጋፍ ወደፊት የማራመድ ስልት በብዛት ትጠቀማለች። በመምህራንና ተማሪዎች ምርጫ፤ በምርምር ፕሮጀክቶች ድጋፍ፤ በተቋማት ድርሻና በመሳሰሉት መሀከል እያፎካከረች ለተሻለው ቅድሚያ በመስጠት ልህቀት ለመፍጠር ትሞክራለች።

¹⁰⁸ ከስራ ቡድን የመስክ ሪፖርት የተቀዳ ጥቅስ
¹⁰⁹ Government Research Institutes

ክፍል ሦስት

3. የክፍተት ትንታኔ

3.1. በምርምር የሰው ኃይል ልማት

ለንፅፅር እንዲያግዝ ተብሎ ልምድ ከተወሰደባቸው የውጪ አገራትና እኛ አሁን ያለንበት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ደረጃና ይህን የሚመራው የሰው ኃይል ዝግጁነት ረገድ ያለው ክፍተት የሃያና የሰላሳ አመታት ሥራ የሚጠይቅ እንደሆነ ቀደም ሲል ተጠቅሷል። ባለን ለመነሳት ስለምንገደድ፤ ዘርፉን ለማጠናከር ከመነሻው ሊተኮርባቸው ከሚገቡ ጉዳዮች አንጻር እንድናየው ለምሳሌነት አንዳንድ ክፍተቶች ከስር ተጠቅሰዋል። የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውጤታማ እንዲሆን የሚመራው የሰው ኃይል በቁጥር፣ ጥራትና ብቃት ካልተዘጋጀ መራመድ ስለማይቻል የሰው ኃይል ክፍተት መዘጋት ከሁሉም በላይ ትኩረት የሚሻ ወሳኝ ሥራ ይሆናል። በምርምር የሰው ኃይል በኩል የቁጥር፣ ብቃት፣ ፍልሰት፣ ተነሳሽነትና የትኩረት አቅጣጫ ላይ ያሉት ክፍተቶች ጎላ ብለው የሚታዩ ቢሆንም በተቀናጀ መልክ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር እስካሁን ባለመታዋቂ ለዘርፉ የሚያስፈልገው የሰው ኃይል ዝግጅት ከሥር መጀመሩ ግድ ስለሚሆን እነዚህና የተያያዙ ክፍተቶች ከመነሻው በአቅድ ቴዘው ደረጃ በደረጃ መዘጋት ይኖርባቸዋል።

የታየ ክፍተት	ያለንበት ሁኔታ
ከሙያና ቴክኒክ እስከ ድህረ-ዶክትሬት የባዮሳይንስ ባለሙያዎች እጥረት	አሁን ያለው በጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት የሰለጠነ የሰው ኃይል በቁጥር በጣም ውስን ነው ። የባዮቴክኖሎጂ ልማት እንቅስቃሴ መፋጠን ሲጀምር በሁሉም ደረጃ የሚያስፈልገው የሰው ኃይል በክፍተኛ ደረጃ ያድጋል። ከዳሰሳው እንደሚታየው የሚከተሉት ዋና ዋና ክፍተቶች ትኩረት ይሻሉ - የባዮቴክኖሎጂ ቴክኒክና ሙያ አሰልጣኞች አነስተኛነትና፣ የባዮቴክኖሎጂ ባለሙያዎች (ፒኤችዲ ጨምሮ) አነስተኛነት፣ የድህረ-ዶክትሬት ስልጠና/ልምምድ ያደረጉ ቁጥር ዝቅተኝነት
የተመራማሪ ባለሙያዎች የባዮቴክኖሎጂ ክህሎት ማገስ	ባዮቴክኖሎጂን ለማስፋፋትና ለማጠናከር የባለሙያዎች ቴክኒካዊ አቅም ውስንነት ይታያል። በቂና ጥራቱን የጠበቀ የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ ክህሎት የሚፈራበት የማስተማሪያና ማሰልጠኛ አቅም ገና አልተፈጠረም። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎች ትምህርት ከተጓዳኝ ሳይንሶች ዘርፍ በመጡ ባለሙያዎች የሚሰጥ ስለሆነና በተለይም ተግባራዊ ልምድ ላይ ክፍተት ስላለው ገና አልተጠናከረም። ምክንያቶቹ ለማናጀሮች፣ ባለሙያዎች፣ እድገት፣ ስልጠና፣ ድጋፍና እውቅና የሚሰጥበት ግልጽ ሥርዓት አለመዘርጋቱ ነው። ባዮቴክኖሎጂ በፍጥነት የሚደግ መስክ እንደመሆኑ መጠን በየደረጃው የሚሰጥ ተከታተላዊ ሙያ ማሰልጠኛ ስልጠና ያለበት ደረጃ አመርቂ እንዳልሆነ ዳሰሳው ያመለክታል። ይህም የብቃት ችግር በቴክኒሻያዎችና ሌሎች ደጋፊ የምርምር ባለሙያዎችም ዘንድ ጎልቶ የሚታይ ነው።
ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ የሚፈልጋቸው ዲ.ሲ.ፐ.ሲ.ኖች ላይ በቂ (ወይም ጭራሹን) የሰለጠነ ሰው አለመኖር	በአንዳንድ የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ዲ.ሲ.ፐ.ሲ.ኖች በኩል በቂ የተማሪ የሰው ኃይል አለመኖር (ለምሳሌ ፎረንሲክ ጀነቲሲስት፣ ሞለኪዩላር ቫክሲኖሎጂስት፣ ባዮኢንፎርማቲሻን፣ ባዮኢንጂነር፣ ሞለኪዩላር ፓቶሎጂስት፣ ወዘተ)

የዕውቀት ሽግግር ክፍተት - ከውጭ ማዕከሎች ቁርኝት ያላቸው ባለሙያዎች (የምርምር ትብብርን ጨምሮ) አናሳነት	በዚህ ረገድ በአብዛኞቹ ማዕከላት ጅምር ቢኖርም ባዮቴክኖሎጂን ለማሳደግና ውጤታማ ለማድረግ ካለው ዕድልና ፍላጎት አንፃር ገና ብዙ ይቀራል። የአሰልጣኞችና የት/አባቶች ስብስብ (pool of trainers and mentors) አለመኖር
በመጀመሪያና ሁለተኛ ደረጃ የባዮቴክኖሎጂ ትምህርት ድክመት	የመጀመሪያና ሁለተኛ ደረጃ ትምህርት በከፍተኛ ደረጃ ቢስፋፋም በጥራት በኩል ችግር አለ። በተለይ በሳይንስ ትምህርት በኩል በመምህራንና በቤተ ሙከራዎች የአጥረትና ብቃት ችግሩ የጎላ ነው። ይህም በከፍተኛ ትምህርት ሂደትና ባለሙያ ለማሳደግ በሚደረገው ጥረት ላይ አሉታዊ ተጽኖ እንደሚኖረው ግልጽ ነው።
የምርምር “ከራቲካል ማሰ” ¹⁰⁰ በአንድ ላይ አለመኖር	ያሉት ጥቂት ልምድ ያካበቱ የባዮቴክኖሎጂ ባለሙያዎች በየተቋሙ ተበታትነዋል። ጥረታቸውን ለማቀናጀት አመቺ ሁኔታ ስለሌለ በመደጋገፍ ተጨማሪ ባለሙያዎችን ለማፍራት ችግር አለባቸው።
የምርምር ሥራ ላይ የተሰማሩ መሪ ተመራማሪዎች ቁጥር ማነስ	ምርምር ለመምራት የሚችሉ የረዥም ጊዜ ልምድና እውቅና ያፈሩ የጤና ባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ሳይንቲስቶች ቁጥር አናሳ ነው። ያሉትንም ለማቆየት ከውስጥ ገፊና የውጪ ሳቢ ሁኔታዎች ማየል ችግር ፈጥሯል። የተመራማሪዎች እደገት መሰላል (Career structure) አለመኖር/አለመጠናከር ተኪ ተመራማሪዎችን ለማብቃት እንቅፋት ነው። በዚህ አንፃር በአንዳንድ ተቋማት ጂማር ቢኖርም የተምዋላና የተቀናጀ በማድረግ በኩል ብዙ ይቀራል።
በቂ የልህቀት ተነሳሽነት አለመኖር	ለፈጣን ግስጋሴና ያለቆምታ ለመራመድ የተመራማሪ ተነሳሽነት ወሳኝ ነው። ይህን ከመሠረቱ ለመለወጥ የሚደረገው ጥረት የተለያዩ አሉታዊ ምንጮችን ማጥናትና አማራጮችን ማቅረብ ይኖርበታል። የተለየ ጥረት በማድረግ ለምርምር ሥራቸው የተለየ ድጋፍ የሚያስገኙትም ሆነ በምርምራቸው የላቀ ውጤት የሚያሳዩት አውቅናና ማትጊያ የሚያገኙባቸው መንገዶች የዳበሩ አይደሉም። በዚህ ምክንያት፤ በተለይ በእድገት ከፍተኛ ደረጃ (ለምሳሌ ፕሮፌሰር) የደረሱትን፤ በማትጋትና በተቋሞቹ እንዲቆዩ በማድረግ በኩል ችግር ይታያል። ይህ ደግሞ፤ ከወዲሁ እርምጃ ካለተወሰደ፤ በአዲሶቹና ከአዲስ አበባ ውጭ ባሉት ተቋማት እየባሰ እንደሚታይ ግልጽ ነው።
ለምርምር በቂ ጊዜ አለመስጠት	በምርምር ተቋማት ያሉ ባለሙያዎች እንኳን በአስተዳደር ሥራ በመወጠር፤ በቢሮክራሲ ውጣ ውረድ፤ ኑሮን ለማሸነፍ ከመደበኛ ሥራ ሌላ በመሰማራት፤ ብዙ ለምርምር መዋል ያለበት ጊዜ ያባክናሉ። ምርምር በተጓዳኝ በሚሰሩት ተቋማት (ለምሳሌ ዩኒቨርሲቲዎች) ሁኔታው የተባባሰ እንደሆነ አመልካቾች አሉ።
ጠንካራ ምርት ተኮር የምርምር ባህል አለመኖር	ምርምር ከህትመት በላይ እንዲሄድ ወደምርት የማሸጋገር አገራዊ ልምድ ገና አልዳበረም። አንትረፕረንሲፒፕና የተያያዙ የቢዝነስና የኢንዱስትሪ ችሎታዎች ከላቦራቶሪ ምርምር ባለሙያዎች ጋር አልተቀራረቡም።
የክሊኒካል ምርምር አናሳነት	ለሕክምና አገልግሎት የሚፈለገውን መሻሻል እየጠየቀ ምርምር ለማበረታታትና አብሮም ምርት ለማስገኘት የሚሰራ የተመራማሪ ሀኪም ቁጥር ዝቅተኛ ነው። የጤና አገልግሎትና ምርምር በመስክ ጥናቶች ብቻ ሳይሆን በላቦራቶሪና አልጋ አጠገብ ጭምር መካሄዳቸው ባዮቴክኖሎጂን አገልግሎት ለማሻሻያ ምርምር እንዲውሉ ያስችላል።

¹⁰⁰ Critical mass

3.2. በምርምር መሠረተ ልማት

ለልምድ ትምህርት ሲባል ማነፃፀያ የሆኑትን የውጪ አገራት ደረጃ ስናስተያይ እኛ በጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር በኩል ገና ጀምሮ ስለሆን ከሁሉም አንጻር ከፍተኛ የመሠረተ ልማት ክፍተት እንደሚኖር የሚጠበቅ ነው። ቢሆንም፣ ሰላሳና አርባ ዓመት በላይ ፈጅተው ያለሙትን መሠረተ ልማት በጥቂት ዓመታት በአገራችን ለመትከልና ለምድ እያዳበርን የጤና አገልግሎት የሚያሻሽሉ ውጤቶችን በአገራችን ለማፍራት ያሉትን ክፍተቶች መለየት፣ ደረጃ መስጠትና በቅደም ተከተልና በተቀናጀ ስርዓት መርህ ተከትሎ ውድ ቢሆኑም አስፈላጊና ለበቂ ተወዳዳሪነትን የሚያበቁ የመሠረተ ልማት አቅሞችን መፍጠር አስፈላጊ ነው። በዚህ ረገድ ትኩረት ከሚሹ ክፍተቶች መሀከል ለምሳሌነት ከዚህ በታች የተወሰኑት ቀርበዋል። በቀጣይ ጥናቶች ተጠናክረው ተገቢው ምላሽ እየተሰጣቸው ክፍተቶች የሚሞሉ ይሆናል።

ክፍተት	ያለንበት ሁኔታ
የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የልህቀት ማዕከላት አለመፈጠር	በጤና ምርምር ላይ የተሰማሩ ተቋማት ቁጥር አናሳ ነው። ያሉን የመንግሥት የጤና ምርምር ማዕከላት ሁለት ብቻ ናቸው። እነዚህም ባዮቴክኖሎጂን ዋና ተልእኮ አድርገው ሳይሆን በመደበኛ ዘርፈ ብዙ የምርምር ጉዳዮች ላይ የተሰማሩ ናቸው።
ሰፊ መሰረት ያለው፤ ብዙ ሥርዓቶችን የሚያሳትፍ የምርምርና ስርዓት አቅም አለመዳበር	አሁን በባዮቴክኖሎጂ ተግባር የተሰማሩት ተቋማት ቁጥራቸው አናሳ አቅማቸው በጣም ውስን ነው። ይህ ለሁሉም ተቋማት (በተለያዩ ደረጃ) እውነት ቢሆንም፣ አዲሶቹ የኒቨርሲቲዎች የተለየ ትኩረት ይጠይቃሉ። እስከ ቅርብ ጊዜ (2000) ወደ 8 ብቻ የነበሩት የኒቨርሲቲዎች አሁን ወደ 33 ደርሰዋል። አዲስ በመሆናቸው፣ አዲስ ነገር ለመቀበልና ሳይንስንና ባዮቴክኖሎጂን በፈጠነ ሁኔታ ለለማራመድ ሊቀላቸው ይችላል ብሎ መገመት ቢቻልም፣ በሰው ኃይል፣ በመሳርያና በመሠረተ ልማት ለማጎልበት ከፍተኛ ጥረት ይጠይቃሉ። በነኝህና በቆይትም ተቋማት ቢሆን ለተመራማሪዎች አመቺ አካባቢ መፍጠር በኩል ገና ብዙ ይቀራል።
አመቺና አስቻይ የሥራ ቦታ እና የከባቢ መሠረተ ልማት አለመዳበር	በአብዛኛው ተቅዋም በቂ የሥራ ቦታ፣ መሳሪያዎች፣ ላብራቶሪዎች በማዘጋጀት በኩል ከፍተኛ ክፍተት ይታያል። ለጥራትና ደህንነት የሚሰጠው ትኩረትም ዝቅተኛ ነው።
የምርምር ግብዓቶች አቅርቦት ደካማና አብካኝ መሆን	የባዮቴክኖሎጂ ምርምር በቀላሉ የሚበላሹ ውድ ኬሚካሎችን (ቅመማ ቅመሞችን) ስለሚጠቀም ለዚህ የሚያመች የግዢና የጉምሩክ አሰራር አልተዘጋጀም።
ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ኢንፎርሜሽን ማዕከላት አለመኖር	ለዘመናዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተወዳዳሪነት አስፈላጊ የሆኑ አገልግሎቶች አልተደራጁም። እነዚህም የምርምር እንስሳት አቅራቢ ማዕከል፣ የባዮኢንፎርሜሽን ማዕከል፣ የባዮባንክ ማዕከል፣ የጤና ምርምር ኢንፎርሜሽን ማዕከል፣ የላብራቶሪና ሕክምና መሣሪያዎች የጥገና ማዕከል፣ የምርምር ህትመቶች አቅራቢ ማዕከል፣ ዓለም አቀፍ ደረጃውን የጠበቀና እውቅና ያገኘ የባዮኢክዌሻላንስ ማዕከል
የጤና ባዮቴክኖሎጂ ማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ አለመጠናከር	የምርምር ውጤቶችን ወደምርት ለማሻገር መለማመጃ የሚሆን፣ ለየኒቨርሲቲ-ኢንዱስትሪ ትስስርና የምርምር ስልጠና የሚያግዝ፣ ሕዝብን የባዮቴክኖሎጂ ውጤቶችን መጠቀም እንዲለምድና ፍላጎቱን እንዲያዳብር፣ ብሎም ምርጫውን እንዲያሳይ የሚረዳ ስበት ለመፍጠርና ለኢኮኖሚም ድጋፍ ለመስጠት በባዮሲሚላሽን ወይም አምሳያ መድሃኒቶችና የጀነሪክ መድሃኒቶች ዙሪያ አቅም

	አለመዳበር ትኩረት የሚሰጠው ክፍተት ነው።
ለባዮቴክኖሎጂ የዋለ የገንዘብ አሌታ አስተማማኝና በቂ አለመሆን	የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ሳይንቲስቶችን አቅም ግንባታ በማመቻቸት፤ ዘርፈ ብዙ (መልቲዲስፕሊን) ምርምሮችን በማበረታታት፤ አዳዲስ/ፈጣሪ (ኢኖቫቲቭ) የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ውጤቶች (ፕሮዳክትስ) በተከታታይ መፍለቃቸውን ለማረጋገጥ አስተማማኝና በቂ የገንዘብ ምንጭ ያስፈልጋል (WHO 2013)። አሁን ያለው ሁኔታ ግን፤ ለባዮቴክኖሎጂ የሚውለውን ገንዘብ ዝቅተኛ፤ ምንጩ ጠባብና አወጣጡ ያልቀልጠፈ ነው። አዋጪ ከመሆኑ አንጻር ከዚህ ገንዘብ ለጤና ባዮቴክኖሎጂ የሚውለው ከፍ ያለ ድርሻ እንደሚኖረው ይጠበቃል።

3.3. በቴክኖሎጂ ደረጃ

በአገራችንና በጤና ባዮቴክኖሎጂ የገፉ አገራት መሀከል ያለው የቴክኖሎጂ ደረጃ ልዩነት እጅግ ከፍ ያለ ነው። በዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ መስክ ያለን የምርምር ልምድ ገና ጅምር ላይ ያለ ሲሆን የምርምር ምልክትም እየታየ ያለበት ቦታ ጥቂት ነው። ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂን ለጤና አገልግሎት በመጠቀም ረገድ ተሰራጭተው እየተጠቀሙንባቸው ያለው የባዮቴክኖሎጂ ምርቶች መሀከል ክትባቶች፣ አንዳንድ ዓይነት መድኃኒቶች፣ የተወሰኑ የላቦራቶሪ ቴስቶችና የሕክምና መሣሪያዎች ይገኙባቸዋል። በኢኮኖሚ የገፉ አገራትን ያህል የባዮቴክኖሎጂ ውጤቶችን ለጤና አገልግሎት በመጠቀም ላይ አይደለንም። እንደ ዘረመል ፍተሻ ዓይነት አገልግሎቶች ገና የሉንም። በሕክምና መሣሪያዎች በኩል የሆሲቲታል የምርመራና የሕክምና አቅም ከጊዜ ወደጊዜ እየተሻሻለ ቢመጣም የዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂን ውጤት የሚጠቀሙ የስፔሽያሊስት አገልግሎቶች ገና አልተጠናከሩም። ለምሳሌ የሰውነት ክፍል መተካትን (ትራንስፕላንቲን) ለመሳሰሉ ሕክምናዎች ጠንካራ የላቦራቶሪና የባዮቴክኖሎጂ ድጋፍ ያስፈልጋል። ለጤና አገልግሎት የሚውሉ የባዮቴክኖሎጂ ምርቶችን የሚያወጣ የአገር ውስጥ የማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ ገና አልተደራጀም። ስለዚህ በምርትም ሆነ በምርምር በኩል ያለንበት የቴክኖሎጂ ደረጃ እና በመሆኑ ዋና ዋና በሆኑ ፍላጎቶቻችን ዙሪያ ክፍተት ይታያል።

የበሽታ መመርመሪያ ቴክኖሎጂ- የአገራችን ሕዝብ ይበልጡን የገጠር ኗሪ በመሆኑ የጤና አገልግሎትን ተደራሽ ለማድረግ አንድ ዋነኛ ዘዴ በሽታ ለመለየት የምንጠቀምበት መመርመሪያ ከፍተኛ ስልጠናና የተደራጀ ላቦራቶሪ ሳይስፈልገው የሚሰራ ማድረግ ነው። ይህን ለመፍጠር የሚያስችል ቴክኖሎጂ አቅም ክፍተት አለብን። በተመሳሳይም በሆስፒታሎች ውስጥ እንደካንሰር ቅድመ መመርመሪያ ዓይነት ፍተሻዎችን ለማከናወን የሚያስችለን የቴክኖሎጂ ደረጃ ላይ አልደረስንም።

የክትባት ምርምርና ምርት ቴክኖሎጂ - ምንም እንኳን እንደ ፀረ ፊቢስና ፀረ ማጅራት ገትር ዓይነት ክትባቶችን ለመሥራት ሙከራ እየተካሄደ ቢሆንም በቂ የቴክኖሎጂ ሽግግር ማካሄድና በአገር ውስጥ ክትባቶች ለማምረት የሚያስችል የተሟላ የተቋምና የሰለጠነ የሰው ኃይል ዝግጅት ገና የለንም። በአንጻሩ ግን የባዮማርከር ፍላጋ ምርምር ልምድ በተወሰነ መጠን ተፈጥሯል። ይህንን ለማሳደግና አዳብሮ ለክትባት ፈጠራ ለማብቃት የቴክኖሎጂ ሽግግር ይጠይቃል።

የመድኃኒት የማከሚያና የሕክምና መሣሪያዎች ቴክኖሎጂ - መድኃኒት የመፍጠር ወይም የማሻሻል ምርምር ለማከናወን በባህል መድኃኒት ምርምር ዘርፍ ጥረት ቢደረግም ውጤታማ ለመሆን የሚያስችለን የቴክኖሎጂ አቅም ገና አልፈጠርንም። በሕክምና መሣሪያዎች ፈጠራም ሆነ የማሻሻል ምርምር ረገድ የተደራጀ ሙከራ የተደረገ ለመሆኑ ምንም የሚጠቁም መረጃ የለም።

የሥነ ምግብና የምግብ ሳይንስ ምርምር ቴክኖሎጂ - በዚህ ዘርፍ ረዘም ላለ ጊዜ ለመነሻ የሚሆኑ ምርምሮች የተደረጉና ለህፃናት ይዘጋጅ የነበረው እንደፋፋ ዓይነት ምርት ማውጣት የተቻለ ቢሆንም በቀጣይነት እየደገ ያለ የምግብ ሳይንስም ሆነ የምግብ ተጨማሪዎች ምርምር አቅም ነጥሮ አልወጣም። በከፍተኛ መጠን ተፈላጊ ቢሆንም የኒዩትራሎውቲካልስ ምርምር የቴክኖሎጂ ክፍተት በመኖሩ አገሪቷ ተጠቃሚ ለመሆን አልደረሰችም።

የነዚህ ሁሉ መሠረታዊ ዘዴ የተለያዩ ዲሲፕሊኖችን በማስተባበር ለመሥራት የሚሰችል የጤና ባዮቴክኖሎጂ አለመዳበር በመሆኑ ቀደም ሲል የነበረውን የመደበኛ ባዮቴክኖሎጂ ልምድና ክህሎት በዘመናዊ ዘዴዎች በማጎልበት ምርምርና ልማት ማጠናከር ይቻላል። በአሁኑ ሰዓት ያለው ክፍተት ሲሞላ እየተፈጠረ የሚሄደው የባዮቴክኖሎጂ አዳዲስ ግኝትና ቴክኖሎጂ ልማት ሌላ ክፍተት እያስከተለ እንዳይሄድ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት የቴክኖሎጂ ክፍተት ሲታይ እስከ ፈር ቀዳጅ ጫፍ ድረስ በማጤን መሆን ይኖርበታል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ተገንጥሎ የሚገነባ ስላልሆነ የወደፊት እድገቱ ላይ የሌሎች ቴክኖሎጂዎች የወደፊት እርምጃ ተፅዕኖ ያሳድርበታል። ከነዚህም ዋነኞቹ የማቴሪያል ቴክኖሎጂና የናኖቴክኖሎጂ መስኮች ናቸው። በአጭሩ ለመጥቀስ ያህል፤ እየመጡ ካሉ ባዮቴክኖሎጂንና ሌሎች ቴክኖሎጂዎችን የሚያያይዙ ጥበቦች ውስጥ የሚከተሉት ጎላ ብለው ይታያሉ።

- ጀኖሚክስ - የግለሰቦችን ዘረመል መመርመር፣ ተወሳኮችን መለየት
- እስተም ሴል - አካላትን ለመፍጠርና ለመተካት
- ባዮኒክስ - ሰው ሰራሽ አካላትን ከሰውነት ጋር ማዋህድና እንደራሱ አካል እንዲሠሩ ማድረግ
- ባዮሴንሰርስ - ሰውን፣ ተውሳክን፣ አካላትን በፍጥነት ለመለየትና ለመከታተል
- ሞለኪዩላር ፋርሚኖግ - የሞለኪዩላር ሥራዎችን በተሻለ ጥራት ቅልጥፍናና መጠን ለማከናወን የሚችሉ መሣሪያዎችን መፍጠር።
- ኮምፒዩተር ኬሚስትሪ - የመድኃኒት፣ የክትባት ወይም የአለርጂ ቀስቃሾችን ለመከላከል ኢላማ ሊሆኑ የሚችሉ የተውሳክ አካላትን በፍጥነት ለመለየት የሚያችል ዘዴ

ስለዚህ የጤና ባዮቴክኖሎጂ የቴክኖሎጂ ደረጃ ክፍተት ከሚፈለገው አገልግሎትና ከዲሲፕሊን አንፃር በሁለቱም ጎኖቹ መታየት ይኖርበታል። የአሁኑ ክፍተትና ጫፍ እየገፋ ሲሄድ እየጎላ የሚመጣው ክፍተት እንደዚሁ ተደምረው መታየት ይኖርባቸዋል።

3.4. በምርምር አደረጃጀት

ባዮቴክኖሎጂ በባህሪው ብዙ መስኮችን (ዲሲፕሊንስ) አስተሳሰሮ የሚተገበር ነው። ጎጂ ያልሆነ አጠቃቀም እንዲዳብር የተለያዩ ሳይንሳዊና ቴክኒካዊ ክህሎቶችን መጠቀም ይጠይቃል። ከላይ እንዳየነው አሁን ያለው አደረጃጀት ይህን በማስገኘት በኩል ብዙ ይቀረዋል። በተለይ የተቋማት ቁጥር እየጨመረ ሲሄድ በወቅቱ እርምጃ ካልተወሰደ ችግሩ እየሰፋ ይሄዳል። ያለንበት ሁኔታ በመስኩ ከተራመዱ አገራት ጋር ሲወዳደር ከሚታዩ ክፍቶች አንፃር ጎላ ብለው የሚጠቀሱት የሚከተሉት ናቸው።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ላይ የሚያተኩሩ ተቋማትን አስተባብሮ የሚመራ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ብሔራዊ ማዕከል አለመኖር ፤ እንደኮሪያ ያሉ አገራት ልምድ የሚያሳየው የመንግሥት የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋማት መፈጠር ለቴክኖሎጂ ሽግግርና ብሎም ፈጠራ የሚሰጠው እመርታ ትልቅ መሆኑን ነው። ኮሪያ 25 የመንግሥት የምርምር ተቋማት አሏት። በአሁኑ ሰዓት መንግሥት ለምርምርና ልማት ከሚመድበው በጀት ወደ ሦስት አራተኛው (3/4) ያህል የሚሄደው

ለነዚህ ማዕከላት ነው። እያንዳንዱ የመንግሥት የምርምር ተቋም የራሱ ሕጋዊ ሰውነት አለው። ተጠሪነቱ ለኮሪያ የምርምር ምክር ቤት (National Research Council) ነው። የመንግሥት የምርምር ማዕከላት በምርምርና ኢንዱስትሪ ግንኙነት ድልድይ ሆነው ያገለግላሉ። ከ1960ዎቹ ጀምሮ እስከ 80ዎቹ ድረስ የምርምር መሠረተ ልማት ለመገንባትና ኮሪያን በሳይንስና ቴክኖሎጂ እመርታ ለመስጠት ከፍተኛ ድርሻ ነበራቸው። ተጨማሪ የግልና የዩኒቨርሲቲ ተቋማት እየጨመሩ በመጡበት በ90ዎቹና ከዚያ በኋላ ባሉት ጊዜያት የፈጠራና የኢንዱስትሪ ልማት ሥራ ላይ ዋና አቅም በመሆን የማጠናከሪያና የመምራት ድርሻቸውን እየተወጡ ቀጥለዋል። እነዚህን በጋራ ለማስተባበርና ከአምሳያ ተቋማት፣ ከዩኒቨርሲቲና ማሰልጠኛ ማዕከላትና ከውጪ ተባባሪ የቴክኖሎጂ ሽግግር ምንጭ የሚሆኑን የልህቀት ተቋማት ጋር ያለውን ግንኙነት የሚያቀጥፍ ባለአደራ ብሔራዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ማዕከል አለመኖሩ አንድ ዋና የአደረጃጀት ክፍትት እንደሆነ መገንዘብ ተችሏል። ባዮሳይንስን የሚያራምድና የሚደግፍ ማዕከል¹¹¹ አለመኖሩ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት በአገራችን በፍጥነትና ቁርጠኝነት እንዳይራመድና የሚደረጉ ጥረቶች በተለያዩ ጠባብ ግቦች ተሰበው በየባለድርሻ አካላት ጊዜያዊ ፕሮግራሞች ውስጥ ስምጠው እንዲቀሩ በር ይከፍታል። ባሁኑ ወቅት የመንግሥት፣ ዩኒቨርሲቲዎችንና የግል ዝርፉን የሚያሳትፍ፣ አዲስ የትብብር ምርምር ሥራዎችን የሚያበረታታ፣ የአሰልጣኞችና የትምህርት አባቶች ስብስብ (pool of trainers and mentors) የሚፈጥር፣ የባዮቴክኖሎጂን ምርምር፣ እድገትና ተገባይነት (ኮሜርሽያሊይዜሽን) የሚያራምድ እና ዓለም አቀፍ ግንኙነትን የሚያስተባብር ማዕከል የለም። በዚህም ምክንያት ባዮቴክኖሎጂን ለማራመድ፣ በመርህ ደረጃ የምርምር መረጃዎችን ማሰባሰብ፣ መተንተንና ማቅረብ፣ የምርምር ሥራዎች ግኝት፣ ፍቱንነት፣ ጎጂ አለመሆን¹¹²፣ ጥራትና በአቅም ልክ መሆን መመዘገቢያ (repository) መሆን፣ ሌሎች የሰይንስና ቴክኖሎጂ መረጃ ከሚሰበሰቡ ጋር በመተባበር ስለባዮቴክኖሎጂ ምርምር ህትመቶች (research publications) መረጃ ማሰባሰብ፣ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር እድገትን መለካት እና ተመሳሳይ ተግባራትን የሚገፋፋ አካል የለንም።

የተጠናከረ ብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን አለመኖር - በሁሉም አገር (አሜሪካን ጨምሮ) እንደሚታየው መንግሥት ለባዮቴክኖሎጂ መሠረታዊ ምርምር ድጋፍ ከፍተኛውን አስተዋፅዖ ያደርጋል። በተለይ እንደኢትዮጵያ ገና ታዳጊ ለሆነች አገር ከመንግሥት ከፍተኛ ድጋፍ ውጭ ባዮቴክኖሎጂን ማሳደግ የማይታሰብ ነው። ስለሌላ በባዮቴክኖሎጂ ለመግፋት ከላይ የተጠቀሰውን ወደ 2% የጂዲፒ ድርሻ ለምርምር ወደ መመደብ በተቻል ፍጥነት መድረስ ይጠይቃል። ከቅርብ ጊዜ ወዲህ በአጋር ድርጅቶች ወይም መንግሥታት በኩል ባዮቴክኖሎጂን ለመደገፍ ያለው አዝማሚያ አበረታች ቢመስልም መንግሥት የራሱን ጥረት በሚያንላብት መልኩና የአገሪቷን ተነፃፃሪ ነፃነት በሚያረጋግጥ መልኩ ይህን ምንጭ በሚጠቅምበት መንገድ ማጠናከርና እንዳግባቡ መምራት ይጠበቅበታል¹¹³። በተለይ ለምርምር የሚሆን ዘላቂ የገንዘብ ምንጭን መለየትና ማንቀሳቀስ በተመለከተ፣ ከማዕከላዊ መንግሥት፣ ከክልል ለባዮቴክኖሎጂ-ተኮር ምርምር፣ ከጤና ጎጂ ምርቶች ታክስ ወዘተ ገቢ ለማስገኘት ሰፊ ያለ እንቅስቃሴ ማድረግ ይቀራል። ከዚህ ጋር ተያይዞ የምርምር ገንዘብ አስተዳደር (አወጣጡ/አከፋፈሉ) ቀልጣፋ ግልጽና ተጠያቂነት የሰፈነበት አይደለም የሚል ወቅሳ በዩኒቨርሲቲዎችና ምርምር ተቋማት አካባቢ በተደጋጋሚ ይሰማል። አዳዲስ ሃሳቦችን ለማበረታታትና ፍሬያማ ለማድረግ የገንዘብ አወጣጡን ሥርዓት አመቺ ማድረግ ያስፈልጋል። አሁን ባለው ሁኔታ በአንዳንድ የዩኒቨርሲቲ ክፍሎችና በመሳሰሉ የምርምር ገንዘብ በሚያስተናግዱ አካላት ተመራማሪው በገንዘብ አወጣጡ ላይ ያለው ተፅእኖ አነስተኛ ከመሆኑ ባሻገር፣ የስርአቱ በቢሮክራሲ መተባበሩ እንከፈን ለፈጠራ ሊያተጋ ለመደበኛ ሥራም ማነቆ እንደሆነ ይነገራል። ምንም እንኳን ገንዘብ ለምን ምርምር እንደሞለ መከታተል የሚያስችል ሥርዓት፣ ባዮቴክኖሎጂን ለማትጋት፣ መደበኛ የምርምር ሥራ የሚቀጠፍበት ሥርዓትና፣ ፈጠራን ለማበረታታት ተመራማሪው በቀጥታ የሚያዘበት ገንዘብ (ዲስኮርሽነሪ ፈንድ) የለም።

¹¹¹ hub
¹¹² አዝል እይ
¹¹³ “The challenge of donor funding is that it is driven by their interests. Secondly the process of fund acquisition is stringent, so the funds come late and delay activities.” (Ranson et al 2008)

የባዮ-ቴክኖሎጂ ምርምር ድጋፍ የሚሰጥ የተጠናከረ ብሔራዊ ፋውንዴሽን አለመኖሩ ዘላቂ ፕሮግራሞችን ቀርፀው መነቃነቅ ለሚችሉ ተቋማት አበረታች አቅም ያሳጣል። ምርምር ለማጠናከር ኮሪያ የተጠቀመችበት አካሄድ በ ብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን የሚመራ የገንዘብ ድጋፍ ሥርዓት ነው። ይህን አሠራር በተለያዩ ሌሎች አገራትም ማስተዋል ተችሏል። በቀጥታ በሚኒስቴር መ/ቤቶች በኩል በበጀት ከሚደገፉ የተቋማት ምርምሮች ጋር በተቀናጀ መልክ ለተዘጋጀ የእድገት እቅድ ማስፈፀሚያ እንዲሆን የሚመደብ የምርምርና ልማት የገንዘብ ድጋፍ የተለያዩ ክፍሎችን ለማስተባበርና ወደ አንድ የተወሰነ አቅጣጫ ለምመራት ዓይነተኛ ዘዴ ይመስላል።

የሰው ላይ ሕክምና ምርምር ሕጋዊ ማዕቀፍ ክፍተት አለ። በምርምር ምክንያት ለሚፈጠሩ ስጋቶችና ለሚከሰቱ የጎንዮሽ ጉዳዮች ካሳ ማን ተጠያቂ እንደሚሆን የሚያሳይና ተያያዥ የጤና ምርምር ደንብና ሥርዓት ጉዳዮችን አብሮ የሚሸፍን የሕግ ከለላ የለም። የጤናና ሕክምና ምርምር እንዲበረታታ የምርምር ተቋማት፣ ተመራማሪዎችና ደጋፊዎች የሚከተሏቸው ሕጎች፣ ደንቦችና መመሪያዎች ተብራርተው መቀመጥና ለምርምር ተሳታፊ ተደራሽ መሆን ይኖርባቸዋል።

ከዚህ ጋር በተያያዘ የባዮ-ቴክኖሎጂ ወደፊት-ጠቋሚ¹¹⁴ ሥርዓት እና ብሔራዊ ባዮሰርቪላንስ እና የጤና ቴክኖሎጂ ምዘና ሥርዓት¹¹⁵ አለመኖር ሊተኮርባቸው ይገባል። እነዚህ ክፍተቶች በከፊልም ቢሆን የባዮ-ቴክኖሎጂ ምርምር ባለሙያዎችን በጋራ እንዲሰሩ የሚያስባሰብ አጠቃላይ አደረጃጀት አለመኖሩንም ያመለክታሉ። በዩኒቨርሲቲዎች ውስጥ የሚካሄዱ የጤና ባዮ-ቴክኖሎጂ ምርምሮች በቅርብ ያለ መሠረተ ልማትና የሰው ኃይል ለይተው በጋራ ለመጠቀም የሚያስችላቸው የዩኒቨርሲቲዎች የክለስተር አደረጃጀት የላቸውም። ዩኒቨርሲቲዎችና የሕክምና ማዕከላት ከምርምር ተቋማት ጋር የሚያካሂዱት የጋራ የባዮ-ሜዲካል ምርምር ሥራ ከፕሮግራምና ዘላቂ ስትራቴጂ የተወለደ የረጅም ጊዜ ፕሮግራም አካል ሳይሆን በአብዛኛው በአጋጣሚ የሚፈጠር ጊዜያዊ ፕሮጀክት ነው። የባዮ-ሜዲካልና ክሊኒካል ተመራማሪዎች ምንም እንኳን የድህረ ምረቃ ተማሪዎችን በማሰልጠን ከፍተኛ አስተዋፅኦ ቢደርጉም፣ መደበኛ የዩኒቨርሲቲ መምህርነት እውቅናና የመወሰን አቅም የሚያገኙት በከፊል ነው። በዩኒቨርሲቲ ውስጥ በመደበኛ መምህርነት የሚያገለግሉ ተመራማሪዎች በምርምር ተቋማት ውስጥ በቂ ኃላፊነት ወስደው ተማሪ ለማሰልጠን የሚያስችላቸው አደረጃጀት የለም። በሆስፒታሎችና የጤና አገልግሎት ማዕከላት ምርምር ለማድረግ የሚያመች የላቦራቶሪና የክሊኒካል አገልግሎትና ምርምር ትስስር የለም። ባለሙያዎች ለምርምር ትብብር እንዲደርጉ የሙያ ግዴታ የሚያስቀምጥ ሥርዓት አልተፈጠረም። በየአጋጣሚው ምርምርን እንደተጨማሪ ትርፍ ሥራ በማየት በመደበኛ የመንግሥት ሰዓትም ጭምር የተሰበሰበን መረጃ “ለመሸጥ” የመፈለግ የምርምር ኪራይ ሰብሳቢነት አዝማሚያ የሚታይባቸው አጋጣሚዎች እየተበራከቱ መምጣታቸው ለጤና ምርምር አደረጃጀት፣ አሠራርና የማስፈፀም ሥርዓት የመመሪያና የተያያዙ የሕግ ማዕቀፎች ክፍተት እንዳለ ይጠቁማል።

¹¹⁴ Futurewatch፣ የወደፊቱን አዝማሚያ አስቀድሞ በማጥናት የረዥም ጊዜ እቅድ ለመስራትና ቀድሞ ለመጠቀም የሚሰራበት የአዋቂ ባለሙያዎች የትንበያ ተግባር
¹¹⁵ Health Technology Assessment mechanism

ክፍል አራት

4. ተግዳሮቶችና መልካም አጋጣሚዎች

ከአገር ውስጥና የውጪ ሁኔታ ዳሰሳ የተገኘውን መረጃ በማጥናት ከትንታኔው መገንዘብ እንደሚቻለው፣ በፈጣን አነሳስና ያለቆምታ ግስጋሴ፣ የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ለመትከል ለምናደርገው ጥረት የሚያጋጥሙን ተግዳሮቶችና፣ እነዚህንም በአግባቡ ተወጥተን፣ የመሀከለኛ ገቢ ኢኮኖሚን ደረጃ የሚመጥን ዘመናዊ የጤና አገልግሎት በጥራት ለማዳረስ እና፣ በቀጣይም በጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርት ለኢኮኖሚያችን አስተዋፅዖ ለማድረግ ልንጠቀምባቸው የሚገባ ብዙ መልካም እድሎች መሀከል፣ ለምሳሌነት፣ ከዚህ በታች ጥቂት ተዘርዘረዋል። ማብራሪያቸው ቀደም ሲል በትንታኔዎችና ዘርዘር ብሎም በሚቀጥለው ምዕራፍ ውስጥ ስለተሰጠ ላለመድገም ሲባል ተቀንሷል።

ተግዳሮቶች	ዕድሎች
<p>በምርምር የሰው ኃይል</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • በጤና ባዮቴክኖሎጂ ላይ የሚሰማራ የሰው ኃይል በፍጥነት መፍጠር መቻል - ለባዮቴክኖሎጂ ልማት ዋናው አቅም ከህሎት ያለው የሰው ኃይል ነው። ይህንን ማዘጋጀት የምንችልበት መጠን ሌላውን ሂደት ሁሉ ይመራል። ለመሰከር አዲስ ስለሆን፣ ሌሎች ቀድመው ብዙ ስለተራመዱበትና የውድድር ሜዳ በመሆኑ፣ አብሮ ለመሰለፍ የሚመጥን ከህሎት ስለሚጠይቅ፣ ለምናደርገው ግስጋሴ ፍጥነት ወሳኝ የሚሆነው በባዮቴክኖሎጂ የተለያዩ ዘርፎች ብቃት ያለው የሰለጠነ የሰው ኃይል በበቂ ቁጥርና ስብጥር ማሰማራት የምንችልበት ፍጥነት ነው። • የቴክኖሎጂ እድገት ጋር የሚራመድ ቀጣይ የሰው ኃይል በየጊዜው ማቅረብ መቻል - የጤና ባዮቴክኖሎጂ በፍጥነት እያደገና እየተለወጠ ያለ መስክ ነው። አዳዲስ ግኝቶችን እየተከታተሉ ለአገራችን ጠቃሚ የሚሆኑትን በፍጥነት መለማመድና ከምናካሂደው ምርምርና ልማት ፕሮግራም ጋር ማሳለጥ ተወዳዳሪ ሆኖ ለመቀጠል አማራጭ የለውም። ስለዚህ በቀጣይ የሚወጡ አዳዲስ ቴክኖሎጂዎችን ለማሸጋገር የሚችል የሰው ኃይል እያስተማሩ መሄድ ግድ ይላል። 	<ul style="list-style-type: none"> • የዩኒቨርሲቲና በተለይም የሳይንስ ትምህርት መስፋፋት፣ የማስተማሪያና ማሰልጠኛ ተቋማት መጨመር፣ በባዮቴክኖሎጂ ምርምር ሊሰማሩ የሚችሉ (የከፍተኛ ትምህርት) ተቋማት ቁጥር ማደግ - እየጨመረ ያለው የዩኒቨርሲቲዎች ቁጥር በጤና ባዮቴክኖሎጂ መስኮች የሰለጠነ የሰው ኃይል በፍጥነት ለማፍራት ጥሩ ዕድል ፈጥሯል። በተለይም የተማሪ ቅበላው ይበልጡን ወደ ሳይንስ ዘርፎች ማጋደሉ የባዮቴክኖሎጂ ተመራማሪዎችን ለማፍራት ያመቻል። • ለመሻሻ የሚሆን የሰለጠነ የሰው ኃይል መኖሩ - ተጨማሪ ጊዜ ሳይባከን ባለን ለመጀመር የሚያስችል በጤና ባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ሳይንሶች የሰለጠነ መጠነኛ የሰው ኃይል መኖሩ ለፈጣን አነሳስ የሚያግዝ ጥሩ ዕድል ነው። • ውጪ አገር ካሉ ትውልደ ኢትዮጵያውያንና ተመላሾች የሰው አቅም ማግኘት ዕድል መኖሩ - በውጪ የልህቀት ማዕከላት ችሎታ ያፈሩ ትውልደ ኢትዮጵያውያንና ተመላሽ ባለሙያዎች ሊሰጡን የሚችሉት የልምድና ክህሎት ድጋፍ ከፍተኛ እንደሚሆን ዕድል አለ።

<ul style="list-style-type: none"> • የሰለጠነና ልምድ ያላቸው የምርምር ማኔጀርስ (አመራር) ማፍራት መቻል - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ከምርት ጋር የተያያዘ ስለሆነ የምርምርን ሂደት ከሥሩ ጀምሮ እስከ ፋብሪካ ውጤት ወይም አገልግሎት ድረስ በቅብብሎሽና ትብብር አሳልጦ ለማስኬድ ከሳይንሱ በተጨማሪ ቀልጣፋና የዓለምን የንግድና ገበያ ሁኔታዎችን ጭምር የሚረዳ ማኔጀመንት ይጠይቃል። የምርምርና ልማት አመራር የአገርን ተነሳሪ ነፃነት የሚያስጠብቅ፣ ሩቅ የሚያይና በግሎባላይዜሽን ውስጥ የቴክኖሎጂ ሽግግር አሳክቶ በውድድር አሸናፊ ሆነን እንድንወጣ የሚያስችል፣ ብልህና ጥንቁቅ፣ ባለሙያውን የሚያተጋፋ፣ ለፈጠራ አመቺ ከባባዊ ሁኔታ የሚፈጥር ከስህተት እየተማረ የሚያድግ አገራዊ ራዕይ ያለው አመራር እንዲሆን ማብቃት ትልቅ ሥራ ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • የሰው ኃይል ለማገልበት ፍላጎት ያላቸው የውጪ አጋር ተቋማት መኖራቸው - የቴክኖሎጂ ሽግግር ለማረጋገጥና በተሻለ ለመጠቀም፣ በዘመናዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ መስኮች የገፉ የምርምርና ልሀቀት ማዕከላት ጋር መሥራትና የሰው ኃይላችንን ለኛ ፕሮግራሞች ማስፈጸሚያ የሚያስፈልገን የባዮቴክኖሎጂ መስክ ዙሪያ ግንባር ቀደም የሆኑ ማዕከላት ውስጥ ማስልጠን ያስፈልገናል። ይህንን ለማገዝ የሚፈልጉ የውጪ ተቋማት መኖራቸው ለቁጥር፣ ለሙያ ስብጥር፣ ለፍጥነትና ለሌሎችም የሚጠብቁን የተያያዙ የግስጋሴና አንጻራዊ ነፃነት ያለው መሠረት የመጣል ሂደት ሥራዎች የተሻለ የአጋሮች ስትራቴጂያዊ ምርጫ ዕድል ይሰጣናል።
<ul style="list-style-type: none"> • የሰለጠነ የሰው ኃይል ፍልሰት መቀነስ መቻል - ተፈላጊ መስክ በመሆኑ፣ በተለይም ቁልፍ የሆኑ ችሎታዎችን ያፈሩ ባለሙያዎች በተለያዩ ምክንያቶች የተጀመሩ ፕሮግራሞችን ጥለው ቢሄዱ የእድገት ፍጥነት ይጓተታል። ባለሙያን ማቆየት፣ ማትጋትና ለመተካት አማራጮችን ማኖር ትኩረት ይጠይቃል። • የተመራማሪ ተነሳሽነትና የፈጠራ ፍላጎት ማጠናከር መቻል ፈጠራ ከባለሙያ ተነሳሽነት ውጪ ሊወለድ አይችልም። ትምህርትና ስልጠና ብቻውንም ለፈጠራ ዋስትና አይሆንም። ከህሎቱ፣ ፍላጎቱና አቅሙ ያለውን ባለሙያ ለፈጠራ የሚያመች የሥራና ልማት ዕድል በመስጠት ማበረታታት መቻል ትልቅ ጥረት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • ለባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፍላጎትና ጉጉት ያላቸው ወጣት ተመራማሪዎች መኖራቸው - በፍጥነት ለመጀመር ብቻ ሳይሆን፣ የተጀመረውን ለመቀጠልና በዘላቂነት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ተጠቃሚ ለመሆን ወደመስኩ የሚገቡ ወጣት ተመራማሪዎችን መሳብ ወሳኝ ጉዳይ ነው። የጤና ባዮቴክኖሎጂ መስክ ወጣቱ ላይ ስበት መፍጠር መቻሉ ለመስኩ የልማት ፈጣን ግስጋሴ ትልቅ ዕድል ይፈጥራል። • መንግሥት ለተመራማሪዎችና ጤና ባለሙያዎች የተሻለ ማትጋያ መስጠቱ - በቅርቡ የተሻሻለ የደመወዝና ጥቅማጥቅም መመሪያ መውጣቱ የጤና ተመራማሪዎችን ለማቆየት አንድ ተጨማሪ ግብዓት ሆኗል። • ለምርምር መንግሥት ትኩረት መስጠቱና ችግሮችን መፍታት መጀመሩ በራሱ ተነሳሽነትን ለመጨመር መርዳቱ በየትኛውም አገር የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት መነሻው የመንግሥት ትኩረትና ለዘርፉ ልማት ግንባታ የሚያዋጣው ድርሻ ነው። ወሳኝ የመነሻ መሠረታዊ አስተዋፅዖዎቹ፣ ማለትም ሥርዓት የመፍጠር፣ የምርምር መሠረተ ልማት የመገንባት፣ የገንዘብ ድጋፍ የማድረግና የመሳሰሉት ሲጠናከሩ የግሉ ዘርፍ ወደጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት እየተሳበና እየተበረታታ የልማቱ ዋና አጋዥ እስከመሆን ይቀጥላል። በመንግሥት ትኩረት የተነሳ የቴክኖሎጂ ሽግግር ዕድል መብዛቱ ለፈጠራ መስፋፋት መልካም አጋጣሚ ይፈጥራል።

<ul style="list-style-type: none"> • ለተግባር ተኮር የባዮሳይንስ ትምህርት ከአንደኛ ደረጃ ጀምሮ መሠረት መጣልና በተለይ በዩኒቨርሲቲ ደረጃ ጥራት ያለውና ለፈጠራ የሚያዘጋጅ ማድረግ መቻል - የፈጠራና ልማት እድሎችን ለማባዛት ሕብረተሰቡ፣ በተለይም ወጣቱ ስለሳይንስ ያለው ግንዛቤ እንዲያድግ ማድረግ ያስፈልጋል። የሥነ ሕይወታዊ ሳይንሶች ትምህርት ከሥር ጀምሮ በትምህርት ቤቶች መሰጠቱ የነገውን ሳይንቲስቶቻችንን ለመፍጠር ሰፊ መሠረት ስለሚገነባ በዩኒቨርሲቲ ደረጃ ለሚደረገው ስልጠና ከፍተኛ አቅም ይሰጣል። 	<ul style="list-style-type: none"> • ከአንደኛ ደረጃ ጀምሮ እስከ ዩኒቨርሲቲ ድረስ የትምህርት ቤቶች ቁጥር መስፋፋቱ፤ የትምህርት ጥራት ማረጋገጫ ሥርዓት መዘርጋት መጀመሩና ከኢንዱስትሪ ጋር ትስስር ለማምጣት እየተሞከረ ያለው ጥረት መልካም ዕድሎች ናቸው። • የኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂ የፈጠራቸው የማስተማሪያ መንገዶች መብዛታቸው፣ ሕዝብን የማሳወቅ ኃላፊነት ያላቸው የመንግሥት ተቋማትና እንደ ኢትዮጵያ የሳይንስ አካደሚና የጤና የሙያ ማህበራት የመሳሰሉ አካላት መኖራቸው የሳይንስ ባህል እንዲያድግ ዕድል ይፈጥራሉ።
---	---

<p>በምርምር መሠረተ ልማት</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋማትን መፍጠርና ማጠናከር መቻል - ያሉን የጤና ምርምር ተቋማት በቁጥር ትንሽ ከመሆናቸውም በላይ የሚያካሂዱት ምርምር ገና በተበታተኑና እጅግ ሰፊ ርዕሶች ላይ የተዘረጉና ገና በቂ ጥልቀት ለማፍራት ያልቻሉ ናቸው። ጠባብ የትኩረት አቅጣጫ ለይተው በላቀ ሳይንስ ከፍተኛ ውጤት ለማምጣት ወደመሥራት እንዲሸጋገሩ ለማድረግ ብዙ ጥረት ይጠይቃል። በተለይም ባዮቴክኖሎጂ ላይ የሚያተኩሩና ለልማት የሚሠሩ የጤና ምርምር ማዕከላት ማፍራት የሰለጠነ የሰው ኃይል፣ የቴክኖሎጂ ሽግግር፣ የምርምር መሠረተ ልማት ግንባታና ልምድ የማካበቻ ጊዜ የሚወስድ ስለሆነ ሂደቱን ማፋጠን የቅርብ ክትትል፣ የባለሙያ ያሳለሰ ጉጋትና የአመራር ቁርጠኝነት ይጠይቃል። • በተወዳዳሪነት የሚመሩ ቁልፍ የጤና ባዮቴክኖሎጂ የልህቀት ማዕከላትን በጥቂት ዓመታት መፍጠር መቻል - ከሂደት ባገኙት ልምድና የልህቀት ቅድሚያ የመሪነትና ሌሎችን የማጎልበት ሚና ሊጫወቱ የሚችሉ የልህቀት 	<ul style="list-style-type: none"> • በመንግሥት ለባዮቴክኖሎጂ የተሰጠው ትኩረትና ፍጥነት ካርታ መዘጋጀቱ - መንግሥት ባዮቴክኖሎጂ ለእድገትና ትራንስፎርሜሽን እቅድ አስተዋፅዖ እንዲደርግ የጀመረው እቅድ ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት መልካም አድል ነው። • በግብርና፣ አካባቢና ኢንዱስትሪ ዘርፎች የሚካሄዱ የባዮቴክኖሎጂ ምርምሮች መሠረተ ልማት መጋራት መቻላቸው - ባዮቴክኖሎጂ ተመሳሳይ ሥነ ሕይወታዊ ሂደቶች ላይ ስለሚሠሩ ለተለያዩ የምርምር መስኮች የሚውሉ ተወራራሽና ዘርፍ ዘለል ዘዴዎችን ይጠቀማል። ይህም ባህርዩ በትስስር የጋራ እቅድ ለማስፈፀምና አመጋግቦ ለማሳደግ ያመቻል። • ለቴክኖሎጂ ሽግግር የሚያግዝ የተባባሪ አገራት አማራጭ መኖሩና በአገር ውስጥ ለባዮቴክኖሎጂ ምርምር መጠናከር መነሻ የሚሆኑ እርሾዎች መኖራቸው - በተወሰነም መልክ ቢሆን የባዮቴክኖሎጂ ምርምሮችን መንገድ ለማስያዝ መነሻ የሚሆን ልምድ ያላቸው ጥቂት ባለሙያዎችና የጤና ምርምር ማዕከላት መኖራቸው ተገቢውን ዓይነት የቴክኖሎጂ ሽግግር ለማረጋገጥ የግንኙነትና የትብብር

<p>ማዕከላትን መፍጠር ጠንካራ የምርምርና ልማት ግስጋሴን፤ በቂ የተነሳሳሽና ውጤታማ ተመራማሪ ክምችት፤ የተዋጣለትና ስኬታማ ፕሮግራም፤ በልዩ ትኩረት ወደፊት የገፋ የምርምር አቅጣጫና ብቃቱን ያሳየ አመራር ማረጋገጥን ይጠይቃል። የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት በፈታን ግስጋሴ ለመስቀጠል ግን የልህቀት ማዕከላት በፍጥነት እየተፈጠሩ እንዲሄዱ ማመቻቸት ግድ ነው።</p>	<p>ማዕከል ሆነው ስለሚያገለግሉ የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ደፍሮ ለማስጀመር የሚያበረታታ ትልቅ ጥቅም አለው።</p>
<ul style="list-style-type: none"> • የባዮሜዲካል ላቦራቶሪዎችን የመሣሪያና ግብዓቶች አቅርቦት ማሻሻልና የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፕሮግራሞች ተወዳዳሪ በሆነ የዘመኑ ቴክኖሎጂ መሠረተ ልማት እንዲጀምሩ ማስቻል - የዘመኑ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የሚጠቀምባቸው መሣሪያዎች ውድና በየጥቂት ዓመታቱ የሚለወጡ ናቸው። የጤና ባዮቴክኖሎጂ አቅም እስከ ዛሬ ያልዳበረበት አንዱ ዋና ምክንያት የነዚህ መሣሪያዎች ውድነት ነው። የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውጤቶች የሚፈተሹት በዓለም ላይ በወቅቱ ካለው ጋር እየተነፃፀሩ በመሆኑ፤ ተወዳዳሪ ለመሆን እንደየአግባቡ ከሌላው ዓለም ጋር በተመሳሳይ መሣሪያዎች ምርምር ማካሄድ ግድ ይሆናል። እነዚህን መሣሪያዎች ከመነሻው ወደአገር ማስገባትና ለተመራማሪ ተደራሽ እንዲሆኑ ማድረግ ወጪና ጥረት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • የባዮቴክኖሎጂ መሣሪያዎች በዓለም ገበያ መገኘት - ምንም እንኳን ውድና አቅራቢዎቻቸውም የተወሰኑ ጥቂት አገራት ብቻ ቢሆኑም የወቅቱን የጤና ባዮቴክኖሎጂ ደረጃ የሚመጥኑ መሣሪያዎች ከገበያ ማግኘት መቻሉ ጥሩ ዕድል ነው።
<ul style="list-style-type: none"> • ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር በቂ በጀት ማስገኘትና የተገኘውን በወቅቱ መጠቀም መቻል - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት መሠረት ለመጣል የመነሻው ወጪ ከፍተኛ ስለሚሆን በቂ የመንግሥት ድጋፍ በቀጣይነት ማረጋገጡ ለልማቱ ስኬት ብቻ ሳይሆን ለተነፃፀሪ ነፃነትም ወሳኝ ነው። በሌላው በኩል ደግሞ የሚመደበውን በጀት በወቅቱና በታቀደው መሠረት ምርምርና ልማት ላይ ማዋል ትኩረት የሚያስፈልገው ይሆናል። ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ከመንግሥት ውጪ የሚገኙ የፋይናንስ ምንጮችን መለየትና በሥርዓት ማስተናገድ ሌላው ትኩረት የሚሻ ጉዳይ ነው። 	<ul style="list-style-type: none"> • ምርምርን ለመደገፍ የተለያዩ የፋይናንስ ምንጮችና መንገዶች መኖራቸው፤ የመንግሥት ቀጥታ ድጋፍ መኖሩ - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር እንዲያድግ የሚጣለው መሠረትና ወደፊትም የሚቀጥለው የምርምር ፕሮግራሞችን ሥራ ላይ የማዋል ተግባር ከፍተኛ የገንዘብ ድጋፍ የሚፈልግ ይሆናል። መንግሥት አስፈላጊውን ወጪ በመሸፈን ባዮቴክኖሎጂን በኢትዮጵያ ለመትከል እያሳየ ያለው ቁርጠኝነት ለዘርፉ ልማት ከፍተኛ ዕድል ነው። በተጨማሪም ከተለያዩ ጥቅምና ፍላጎት በመነሳት የጤና ባዮቴክኖሎጂን ምርምርና ልማት ለማገዝ የሚያስችሉ የፋይናንስ ምንጮችን እየፈተሹ ከአገሪቷ የልማት ስትራቴጂና ከብሔራዊው የባዮቴክኖሎጂ ፍናተ ካርታ መርሆች ጋር የሚሄዱትን ግልፅ በሆነ አሠራርና ውሎች የመጠቀም ዕድል ሊኖር ይችላል።

<ul style="list-style-type: none"> የባዮኢንፎርማቲክስና የሲክወንሲንግ አገልግሎቶችን መገንባትና ለምርምር ተደራሽ ማድረግ መቻል - ምንም እንኳን ውድ ቢሆንም፣ በቁልፍ የምርምር መስኮች አገራዊ ጥቅምን ለማስከበር ሲባል የራሱን አገልግሎቶች በተማከለ መልክ መጠቀም ግድ ስለሚሆን የሲክወንሲንግ ማዕከል መፍጠርና የባዮኢንፎርማቲክስ አገልግሎትን ለማስፋፋት ጥረት ማድረግ ያስፈልጋል። 	<ul style="list-style-type: none"> ብሔራዊ የባዮኢንፎርማቲክስ አቅም ለመፍጠር የሚያግዙ ተባባሪ ተቋማትና አገራት መኖራቸው - ምንም እንኳን መሣሪያዎቹ ከተወሰኑ አገራት ብቻ የሚገዙ ቢሆንም እውቀቱንና በተለይም የባዮኢንፎርማቲክስን ትንተና ዘዴዎች ለማስተማርና ማዕከል ለመገንባት ሊያግዙ የሚችሉ ፈቃደኛ አገራትና ተቋማት መኖራቸው ጥሩ ዕድል ነው።
<ul style="list-style-type: none"> ውጤታቸውን ለገበያ ለማቅረብ ማብሰል ለሚፈልጉ ተመራማሪዎች (ስታርት አፕሰ) ማዘጋጃ ድጋፍና የኢንኪዩቤሽን አገልግሎት ማረጋገጥ መቻል - ብዙ የምርምር ውጤቶች በወረቀትና መደርደሪያ ላይ የሚቀሩበት ምክንያት ወደምርት ለመለወጥ የሚስፈልገውን ተጨማሪ የምርምርና የፍተሻ ሥራ የሚያግዝ የኢንኪዩቤሽን (የላቦራቶሪ ቦታ፣ የገንዘብና የባለሙያ የምክር ድጋፍ፣ የፍቃድና ምዝገባ ትብብር ወዘተ የሚሰጥ) ማዕከል አለመኖር ነው። ይህን አገልግሎት ለማቅረብ በቂ ለምርትነት የተጠጉ የምርምር ውጤቶች መታየትና ፍላጎት መኖሩ መረጋገጥ ይኖርበታል። ማዕከሉ መኖሩ አበረታታች ስለሆነ መቼ መፈጠር እንደሚገባው መለየትና አዋጭ እንዲሆን ማስቻሉ ጥረት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> መንግሥት ለኢንዱስትሪ፣ ዩኒቨርሲቲና ምርምር ትሰሰር ትኩረት መስጠቱ - ምርምር ወደምርት እንዲያተኩር ለማበረታታት ዩኒቨርሲቲዎች ከኢንዱስትሪ ጋር አብረው ለመሥራት ጥረት መጀመራቸው ምልካም መነሻ ነው። ባዮቴክኖሎጂ ከእትዕ ሁለት ጀምሮ ለልማት እንዲውል መንግሥት የጀመረው ጥረት - ባዮቴክኖሎጂን ለመትከል የሚውለው መዋዕለ ንዋይ የግሉን ዘርፍ ለማበረታታትና ወደፊት የተሻለ አስተዋፅዖ እንዲኖረው ለማብቃት የሚረዳ መሆኑና የኢንኪዩቤሽን ማዕከላትን መፍጠር ለዚህ ማገዝ፣ ስለአካሄዱም የአገራትን ልምድ መቅሰም መቻሉ ጥሩ ዕድሎች ናቸው።
<ul style="list-style-type: none"> የባዮባንክ አገልግሎትን ማቋቋምና ለምርምር ተደራሽ ማድረግ መቻል - ባዮባንክ ለማቋቋም በቅድሚያ የሚሰበሰቡ ናሙናዎች በአቅድ ከተገቢው መረጃና ተሳታፊ ፍቃድ ጋር የሚጠናቀሩበትን ሥርዓት መፍጠርና ናሙናዎች ለረጅም ዘመን ሳይበላሹ የሚጠራቀሙበት በቂ ማቋቋም በቀጣይነት ማዘጋጀት ያስፈልጋል። ሕጋዊ ማዕቀፎች መፍጠርና ናሙናዎች ለተመራማሪ ተደራሽ የሚሆኑባቸውን ደንቦች፣ የባለቤትነት መብትና ምስጢራዊነት የሚጠበቅበት፣ ነገር ግን ናሙናዎች መቀመጥ ብቻ ሳይሆን ለጥናት ሊውሉ የሚችሉበትን አሠራርና ዓለም አቀፍ ትብብርና ወደምርትነት የሚሸጋገር ውጤት የሚስተናገድበትን ሥርዓት ማበጀት ይጠይቃል። ባዮባንክን ማስተናገድ ወጪ ስለሚኖረው የገንዘብ ምንጭ ማረጋገጥም ያስፈልጋል። 	<ul style="list-style-type: none"> በየጤና እና ሕክምና ምርምር ተቋማቱ የተጠራቀመ ናሙና መኖሩ - ምንም እንኳን የተሰበሰቡበት መንገድ አንድ ወጥ ባይሆንም፣ ለመነሻ የሚሆኑ የናሙና ክምችቶች በተለያዩ ላቦራቶሪዎች መገኘታቸው የማከማቸትን ሥርዓት ለመፍጠር መጠነኛም ቢሆን ልምድ መስጠቱ የሚጠቀስ ነው። የዕፅዋት ጂን ባንክ መኖሩ - በዚህ ተቋም የተገኘውን ልምድ ወደጤናው ለማምጣትና በባዮባንክ አደረጃጀት ዙሪያ በተቀናጀ መልክ ሊሠራ የሚቻልበትን መንገድ ለማየት ጥሩ ዕድል ይፈጥራል።

- **ዓለም አቀፍ ደረጃ የጠበቀ የሰው ላይ ሙከራና የምርት ፍተሻ አቅም መገንባት መቻል** - ወደምርትና የሰው አገልግሎት የሚሸጋገር የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውጤት ሁሉ የአገራችንና የዓለም ጤና ድርጅትን የደህንነትና ጠቃሚነት ፍተሻ ደረጃን ማሟላት ይጠበቅበታል። ስለዚህም ተገቢው ጥሩ የአሠራር ሥርዓት ከምርምር እስከ መጨረሻ ፍተሻ ተረጋግጦ እንዲቀጥል ማድረግ ትኩረት የሚፈልግ ሥራ ነው።
- **ለሰው ላይ ሙከራ የምርምር ተሳታፊነትን ባህል መገንባት መቻል** - የምርምር ተሳታፊነት ለሰው ልጅ የጋራ ጥቅም ሲባል በገዛ ራስ መልካም ፍቃድና ነፃ ውሳኔ ምንም የተለየ የግል ጥቅም ሳይጠይቁ በጥናት ውስጥ ገብቶ የሚፈለገውን በማድረግና ናሙናዎችን በመለገስ ጭምር የሚገለፅ ሩቅ አሳቢነትን የሚጠይቅ በመሆኑ የሳይንስ ባህሉ ባላደገበት ሕብረተሰብ ውስጥ ያለእንክንና አሉባልታ ለማከናወን አስቸጋሪ በመሆኑ ሕዝብን የማስተማርና የሳይንስ ምርምር ላይ እምነት እንዲኖረው ተግባራዊ መሥራት ይጠይቃል።
- **ለሰው ላይ ሙከራ የተደራጁ የምርምር አካባቢዎችና የተጠናከረ የመረጃ ክምችት ያፈሩ ቦታዎች መገኘት** - ለተለያዩ ዓይነት የሰው ላይ ሙከራ የሚያመች የምርምር ተሳታፊ ያለበትን ቦታ በቅድሚያ ማዘጋጀት ከፍተኛ ወጪና ጊዜን የሚቀንስ በመሆኑ ለዚህ የተደራጁ የመስክ ወይም የጤና አገልግሎት አካባቢ ፈቃደኛ የምርምር ተሳታፊዎች ስብስቦች (cohorts) እንዲፈጠሩና እንዲጠናከሩ ማድረግ ብዙ ባለድርሻ አካላትን ያቀፈ ጥረት ይጠይቃል።

- **የሰው ላይ ሙከራ ልምድ መኖሩና ዓለም አቀፍ እውቅና ያገኙ የምርምር ሥነ ምግባር ቅኝት ኮሚቴዎች መኖራቸው** የሰው ላይ ሙከራ ከፍተኛ የጤና ምርምር ሥራ ነው። በዓለም ዙሪያ ጥቅም ላይ ሊውል የሚችል ውጤት በየአገሩ እንደገና እየተፈተሽ ፍቃድ እንዲሰጠው ቢያስፈልግ ዛሬ የምናየው የመድኃኒት፣ የክትባትና የመሳሰሉ ውጤቶች ስርጭት ሊፈጠር አይችልም ነበር። ስለዚህ የሰው ላይ ሙከራዎች ዓለም አቀፍ ደረጃ ወጥቶ ጥራታቸውን የጠበቁ መሆናቸው እየተረጋገጠ ተፈላጊው ፍተሻ በጥቂት አገራት ከተሠራ ሌሎቹ ውጤቱን በመቀበል ፍቃድ እንዲሰጡ ማድረግ የተለመደ አሠራር ሆኗል። የሰው ላይ ሙከራ የሚያደርጉ ተቋማት እውቅና ያለው ሥራ የሚኖራቸው የምርምራቸው ደረጃ የተመሰከረለት ሲሆን ነው። ኢትዮጵያ በዚህ ረገድ ልምድ ማፍራቷና ጥቂትም ቢሆኑ ጥራታቸው የተመሰከረላቸውን ውጤቶች ማሳየት መቻሏ አንድ አበረታታች አቅም ነው። የሚካሄዱ የሰው ላይ ምርምሮች ጥራት ብቁ መሆኑን የሚመረምሩና የሚያፀድቁ ከተቋማት ቁጥጥርና የበላይነት ነፃ የሆኑ የምርምር ሥነ ምግባር ኮሚቴዎች እየበዙ መሄዳቸው፣ እነዚህንም በማጠናከርና በመምራት የሚሠራ ብሔራዊ የምርምር ሥነ ምግባር ኮሚቴ መኖሩ፣ አጠናካሪ የባለሙያዎች የምርምር ሥነ ምግባር ማህበር መፈጠሩና የዓለም ጤና ድርጅት እውቅና ያላቸው ኮሚቴዎች መኖራቸው መልካም እድሎች ናቸው።
- **የዲሞክራሲ ስርጭታዎች¹⁶ ማዕከላት መኖርና ከባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋማት ጋር አብረው ለመሥራት መቻላቸው** - በተለያዩ የአገራችን ክፍሎች በዩኒቨርሲቲዎች ሥር የተደራጁ የመስክ ምርምር ፕሮግራሞች ከባዮቴክኖሎጂ ጋር የተያያዙ የቅኝትና የፍተሻ ሥራ ላይ ሊያግዙ የሚችሉ መረጃዎችን ለማሰባሰብ ያመቻሉ።

¹⁶ Demographic and health surveillance sites (DHS) - ለምሳሌ ቡታጂራ (አዲስ አበባ ዩኒቨርሲቲ)፣ ዳባት (ጎንደር ዩኒቨርሲቲ)፣ ቀርሳ (ሃራማያ ዩኒቨርሲቲ) ወዘተ. በየጊዜው (ለምሳሌ በየሦስት ወሩ) በተመረጡ ቀበሌዎች ውስጥ የሚኖረውን ሕዝብ የሞተውን፣ የተወለደውን፣ ከአካባቢው የለቀቀውን ወዘተ ና የጤና ጉዳዮችን እየመዘገቡ ለዓመታት የሚቀጥሉበት አሠራር ነው።

በምርምር ቴክኖሎጂ

- የማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ ማጠናከርና በጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት እንዲሳተፍ ማስቻል - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውጤት ተኮር በመሆኑ ከኢንዱስትሪው ጋር በቅርብ መስራቱ ለውጤታማነቱ የግድ አስፈላጊ ነው። በሌላው ዓለም በሰፊው ሥራ ላይ የዋለ ቴክኖሎጂ ተጠቅሞ የሚመረት በአገራችን ተፈላጊ የሆነ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ውጤት (ለምሳሌ ባዮሲሚላር ወይም አምሳያ መድኃኒቶች) ለቴክኖሎጂ ሽግግርና ለስልጠና የሚጠቅም ከመሆኑም በላይ ባዮቴክኖሎጂን ለማስተዋወቅና ለኢኮኖሚ ልማትም እንዲያግዝ ለማድረግ ይረዳል። ቢሆንም፣ አዋጭ በሆነ መልክ ለመሄድና ለምርምር እድገት ስትራቴጂው ተፈላጊውን ግብ ለመምታት ጠለቅ ያለ ጥናትና የተለያዩ ስልቶችን መጠቀም ይጠይቃል።

- ኢትዮጵያ ለኢንቨስትመንት የምትሰጠው ማበረታቻና አገሪቷ ሰፊ ገበያ ያላት መሆኑ - የማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪውን ለማበረታታት የሚያመቹ አሠራሮችና ከሌላው ዘርፍ የተገኙ ልምዶች መኖራቸው መልካም ዕድል ነው። በተለይ ለገጠሩ ሕዝብ የሚሆን የባዮቴክኖሎጂ ውጤት ሰፊ የአገር ውስጥ የገበያ ዕድል ይኖረዋል። በተመሳሳይም በአካባቢ አገሮች ውስጥ ያለውን ገበያ ለመሻማት ይቻላል።

- ለፈጣን ተወዳዳሪነትና ውጤታማነት የሚያበቃ የባዮቴክኖሎጂ ሽግግር ማረጋገጥ መቻል - ቅድሚያ የሚሰጠውንና የሚከተለውን የቴክኖሎጂ ዓይነት መለየት፣ ከየትኛው አጋር ጋር እንደሚሠራ ማቀድ፣ ለሽግግሩ የሚያስፈልገውን የሰው ኃይል፣ የተቋም፣ የመሠረተ ልማትና አደረጃጀት ዝግጅቶችን ማከናወንና ቴክኖሎጂዎች እየተናበቡ፣ አንዱ በሌላው ላይ እድገት እያመጣ እንዲሄድ ማስቻል ልዩ ጥረት ይጠይቃል። ለፈጣን እድገትና ራስን ለመቻል የሚያግዙ ስትራቴጂክ የጤና ባዮቴክኖሎጂ አጋሮችን በትክክል መለየትና በጋራ ምርምር ውጤት ተጠቃሚነት ላይ የተመሠረተ ዝምድና መኮትኮት መቻል የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማታችን አነሳስ ላይ ወሳኝ ሚና ይኖረዋል።

- ለውድድር የሚመረጠውን የምርምርና ልማት ቀዳዳ¹⁷ ከሞላ ጎደል አስቀድሞ መለየት መቻሉና ከኋላ መነሳት ለዚህ መጥቀሙ - ምንም እንኳን በአገር ደረጃ በነገው ዓለም በረዥሙ የሚያዋጣ ትክክለኛ የምርምርና ልማት ቀዳዳ ምርጫ ማድረግ ራሱን የቻለ ተግዳሮት ቢሆንም፣ በአንፃሩ ደግሞ ያለው የአገር ውስጥ ፍላጎትና ይህንን ለማሟላት መጠቀም የሚቻለው ቴክኖሎጂ አማራጭ ሰፊ መሆኑና የሌሎች አገራት ልምድ ሊመራን መቻሉ መልካም አጋጣሚ ይፈጥራል።
- በጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት የብዙ አገራት ተሞክሮ ስላለ ያንን መቅለም መቻሉ - የአገራትን ልምዶች ማጥናትና ከራስ አገር በትክክለኛ መረጃ ላይ የተመረኮዘና ከስሜታዊነት የራቀ የነባራዊ ሁኔታ ትንተና ጋር ማገናዘብ የሚያዋጣውን ለመምረጥና የሌላውን ስህተት ከመድገም የሚያድን መልካም ዕድል ነው።

¹⁷ niche

<ul style="list-style-type: none"> • ተፈላጊ የጤና ባዮቴክኖሎጂዎችን ለይቶ በትክክል መምረጥና ማቀድ፤ ለንፅፅር የበላይነት የሚያዘጋጀንን ነገ ቀዳዳ አስቀድመን መለየትና ለዚህ ከስሩ የሚያዘጋጅ የምርምር ፕሮግራም መቅረብ መቻል - ተለዋዋጭ በሆነ የዓለም የቴክኖሎጂ ውጤቶች ገበያ ውስጥ ወደፊት የሚከሰቱ አዝማሚያዎችን ጭምር ያጤነና አዋጭ የገበያ ቀዳዳ አስቀድሞ የለየ እቅድ ማውጣት ከፍተኛ ክህሎት ያለው የሥራ ቡድን፣ ጥራት ያለው ጥናትና በቂ ቅድመ ዝግጅት ይጠይቃል። በተመሳሳይም፣ ለሕዝብ አገልግሎት አስፈላጊ የሚሆኑትን የጤና ባዮቴክኖሎጂ ውጤቶች አስቀድሞ በመለየት ምርምሩን አቅጣጫ መስጠት ትልቅ ጥንቃቄ የሚፈልግ ሥራ ነው። 	
<ul style="list-style-type: none"> • በባዮቴክኖሎጂ የገፉት አገራት የፈጠራ መብታቸውን ለማስከበርና ገበያ ለመያዝ የሚያደርጉትን ግፊት መቋቋም መቻል - በጤና ባዮቴክኖሎጂ ውጤቶች አትራፊ ለመሆን በቅድሚያ ትክክለኛ ስትራቴጂ መንደፍና የትኩረት ግቦችን መለየት ያስፈልጋል። ባዮቴክኖሎጂን በመገንባት ሥራ ውስጥ ተነፃፃሪ ነፃነት ይዞ ለመውጣት፣ ማለትም ኢትዮጵያ በዓለም የንግድ ስምምነት የምትገዛባቸውን ውሎች ባከበረ መልክ በገበያ ተወዳዳሪነት የቀደሙ አምራቶችን አሸንፎ ውጤቶችን መሸጥ ለመቻል ጠንክሮ መሥራት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • የብዙ የባዮቴክኖሎጂ ምርቶች የባለቤትነት መብት (ፓተንት) ጊዜዎች ማብቃት - የማፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪውን ለማጠናከርና ወደ ባዮሲሚላር ምርት ለመግባት በነዚህ ጥቂት ዓመታት ውስጥ ከጥበቃ የሚለቀቁ ብራንድ ምርቶች መኖር ጥሩ አጋጣሚ ነው። • የአገር ውስጥን ገበያ ለመሻማት ዕድል መኖሩ - በአገራችን ውስጥ የሚሸጡት ጀነራል መድኃኒቶች በብዛት ከውጪ አገሮች እየተመረቱ የሚመጡ ስለሆነ በአገራችን ምርቶች ለመተካት የሚያስችል ከፍተኛ ፍላጎትና ሰፊ ገበያ አለ። ይህንንም ወደአካባቢው አገራት ጭምር ለማስፋት አመቺ ሁኔታ መኖሩ መልካም አጋጣሚ ነው።
<ul style="list-style-type: none"> • የምርምር ማዕከላትን ማስተሳሰርና ያለውን መሠረተ ልማት ለምርት ውጤታማነትና ለዕውቀት እድገት አቀናጅቶ መጠቀም መቻል - የተበታተነ አሠራር ይዞ የቀጠለውን የጤና ምርምር ወደትብብርና ትስስር ለማምጣት ትልቅ ጥረት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት ትኩረት መስጠቱና የመንግሥት በጀት መኖር - የምርምር ፕሮግራሞችን በመንግሥት የገንዘብ ድጋፍ ማስተሳሰር መቻሉ ትብብርን ለማረጋገጥ አመቺ ዕድል ይፈጥራል። አገራዊ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አስተባባሪ ማዕከል መኖሩ ደግሞ የበለጠ የሚያበረታታ መልካም ዕድል ነው።

በምርምር አደረጃጀት

<ul style="list-style-type: none"> • ምርት ተኮር ምርምር ማጠናከር መቻል - ቀደም ሲል የተለመደውን ለዕውቀትና ለህትመት ያተኮረ አጫጭር ምርምር ለምርትና አገልግሎት ውጤት በተከታታይ ወደሚዘልቅ የቅብብሎሽ ምርምር መለወጥ የአመለካከት፣ የፕሮግራም፣ የቅንጅት፣ የአጋር ምርጫና የድጋፍ ምንጭ ላይ ለውጥ ሊያስከትል ስለሚችል ጥረት የሚጠይቅ ሥራ ነው። 	<ul style="list-style-type: none"> • ሰፊ የአገር ውስጥ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርትና አገልግሎት ፍላጎትና ገበያ መኖሩ - ምርት ተኮር ምርምር ለማጠናከር መልካም ዕድል ይፈጥራል። • የኒሽርስቲ-ኢንዱስትሪ ትብብር ልምድ መጀመሩ - መጠነኛም ቢሆን በዚህ ረገድ የመነሻ ጥረት መታየቱ አበራታታች ጅምር ነው። • መንግስት ለባዮቴክኖሎጂ የሚያሳየው ተነሳሽነት - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት መንግሥት በአጠቃላይ ለባዮቴክኖሎጂ የሚደርገው ድጋፍ አካል መሆኑ ትልቅ ዕድል ነው።
<ul style="list-style-type: none"> • ተመራማሪዎችን በትብብር እንዲሰሩ ማስተባበርና የሙያና ክህሎት ስብጥር ያለው ክሪትካል ማስ ማብዛት መቻል - በተለያዩ ተቋማት የተሰበሰቡ ጥቂት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ተመራማሪዎችን አስተባብሮ በጋራ ፕሮግራም ላይ እንዲሰሩ ማስቻልና የክህሎት ክምችታቸውና የሙያው ስብጥር ወደሚያዘልቅ አቅም እንዲለወጥ ለማድረግ በቁርጠኝነት መሥራት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • ለፕሮግራሞች በሚመደብ የገንዘብ ድጋፍ ምርምር ማስተባበር መቻሉ - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት የተሳካላቸው አገራት ልምድ እንደሚሳየው የምርምርን አጀንዳ ለመወሰንና ፍጥነቱን ለማረጋገጥ የገንዘብ ድጋፍ ሥርዓቱ መልካም እድሎችን ሊፈጥር ይችላል።
<ul style="list-style-type: none"> • በአስተባባሪ ማዕከል በሚታገዝበት በቂ የውስጥ ነፃነት ባለው የተቋም መልካም አስተዳደር የሚመራ ውጤታማና የተቀላጠፈ ምርምር የማካሄድ ባህል መገንባት መቻል - የምርምር ባህል ለመገንባትና በባዮቴክኖሎጂ ወደፊት የተራመዱ አገራት ያላቸውን የግለሰብ፣ የተቋምና አጠቃላይ የምርምር ሥርዓት ቅልጥፍናና ውጤታማነት ለማምጣት ያላስለሰ ሥራ ይጠብቀናል። 	<ul style="list-style-type: none"> • የተቋማት አደረጃጀት ለምርምር ውጤታማነትና የሥራ ቅልጥፍና እንዲያግዝ ለማድረግ ከሌሎች አገራት ልምድ መውሰድ መቻሉ - ከወቅቱ ፍላጎቶች ጋር ለማጣጣም አገራት በተለያዩ የእድገት ደረጃቸው የወሰዱቸው የአደረጃጀት አካሄዶች ልንጠቀምባቸው የምንችላቸውን ጥሩ አማራጮች ከመጠቀማቸውም በላይ የማያዋጡ መንገዶችን ከመጀመሪያው ለማስቀረትና በልማት ሂደት ላይ ስህተት እንዳይፈጠር አስቀድሞ ለመከላከል ያግዛሉ።
<ul style="list-style-type: none"> • በየኒሽርስቲዎች፣ በሆስፒታሎች፣ በምርምር ተቋማትና በኢንዱስትሪ መካከል ያለውን ግንኙነት ማጠናከር መቻል ምንም እንኳን በጤና ባዮቴክኖሎጂ በኩል ኢንዱስትሪዎችን ገና የሚገነባ ቢሆንም፣ በተለይ ከማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪው ጋር የጋራ መድረኮች መፍጠርና የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት እድሎችን እየለዩ በምርምርና ምርት ዝግጅት ላይ መተባበር የሁሉንም ወገን ጥረት ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • ለምርምር የሚያግዙ የኒሽርስቲ ሕክምና ሆስፒታሎች መኖር - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ከጤና አገልግሎት ጋር የተቀናጀ ሥራ መሆኑ አይቀርም። በአገራችን እየጨመሩ የመጡ የሆስፒታሎች አገልግሎቶችና የሕክምና ማደግ፣ በተለይም የኒሽርስቲ ሆስፒታሎች መጠናከር ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ማደግ ትልቅ ሚና መጫወት የሚችል ጥሩ አጋጣሚ ነው።

	<ul style="list-style-type: none"> • ጠንካራ የጤና አገልግሎት ሥርዓት መዘርጋቱ - የጤና ባዮቴክኖሎጂ እድገት አንድ ወሳኝ ኃይል የአገር የጤና ሥርዓት ጥንካሬ ነው። ኢትዮጵያ የገነባችው የጤና አገልግሎት መረብ አዳዲስ ግኝቶችን ለሕዝብ ለማድረስ የሚያመች በመሆኑ ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርት ማደግ መልካም ስበት ሊፈጥር ይችላል። በሌላውም በኩል ተፈላጊ ምርምሮችን በጥናት ለመለየት፤ ለማካሄድ፤ ለመፈተሽና ከሕዝብ ግብረ መልስ ለመማር መልካም ዕድል ይሰጣል።
<ul style="list-style-type: none"> • የዩኒቨርሲቲ የጤናና ባዮሜዲካል ምርምር በክለስተር ማስተባበርና የጋራ ፕሮግራሞችን ማጠናከር መቻል - በየዩኒቨርሲቲዎች ውስጥ የሚካሄደውን የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ከመደበኛው ምርምር ጋር በተጋዝ መልክ የዩኒቨርሲቲ ክለስተሮችን በመጠቀም በአገራዊው ፍናተ ካርታ አቅጣጫ እንዲራመድ ማድረግ አስፈላጊ ነው። 	<ul style="list-style-type: none"> • የዩኒቨርሲቲዎች ስርጭት ሰፊ መሆኑና በተለያዩ መልክዓ ምድር፤ የማህበረሰብ ልምድና ባህል (ወዘተ) የተለያዩ ፕሮግራሞችን መቅረፅና በዚያ ዙሪያ ማስተባበር መቻሉ፤ በርቀት ኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂን በመጠቀም የምናብ (ቨርቹዋል) ትስስሮችን መፍጠርና፤ የዩኒቨርሲቲ ሆስፒታሎችና ላቦራቶሪዎችን ምርምር ውስጥ ማሳተፍ መቻሉ ለወደፊቱ የተጠናከረ ትብብር በር ከፋች ነው።
<ul style="list-style-type: none"> • የሰው ላይ ሙከራ ሕጋዊ ማዕቀፍ መፍጠር መቻል - የሰው ላይ ሙከራ የሚካሄድበት የምርምር ሥነ ምግባር ቅኝት ሥርዓት ቢኖርም፤ ከምርምር ተሳታፊነት የሚመነጨ መብትና ግዴታዎችን፤ ስጋትና ካሳዎችን፤ ጥቅምና ፍትሃዊ ክፍፍልንና የመሳሰሉትን የሚሸፍን የጤና ምርምር የሕግ ማዕቀፍ ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት አስፈላጊ መነሻ ነው። 	<ul style="list-style-type: none"> • በአንጻራዊ ደረጃ የዳቦሩ የፖሊሲና የሕግ ማእቀፎች መኖር - ምንም እንኳን ገና መሸፈን ያለባቸው ክፍተቶች ቢኖሩም ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት የሚያግዙ የፖሊሲና የሕግ ማዕቀፎች መኖራቸው ጥሩ ዕድል ነው። • የምርምር ሥነ ምግባር ቅኝት ሥርዓት መኖር - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አከራካሪ የሥነ ምግባር ጥያቄዎችን የሚያስነሳበት አጋጣሚ ብዙ ነው። ፍትሐዊና የሰውን ልጅ መሠረታዊ መብቶች ያከበረ የምርምር ሂደት ማረጋገጥ የሚቻለው ምንም ዓይነት የተለየ ተጠቃሚነት በሌለው ነፃ የባለሙያ ቡድን (የሥነ ምግባር ቅኝት ኮሚቴ) ዓለም አቀፍ መርሆዎችን በሚከተል አሠራር በማስፈተሽ ና በመከታተል ሲሰራ ነው። ለትርፍ የሚሄዱ ድንበር ዘለልም ሆነ አገር በቀል ቡድኖች ደረጃቸውን ያልጠበቁ ምርምሮች እንዳያካሂዱና ሕዝብ በምርምር ስም ለጉዳት እንዳይጋለጥ የሚጠብቅ የምርምር ሥነ ምግባር ሥርዓት መጠናከር ይኖርበታል። በዚህ ረገድ፤ ምንም እንኳን ገና በስፋት ማደግ የሚጠበቅበት ቢሆንም፤ ባለፉት 15 ዓመታት አገራዊ አቅም መዳበሩና በንፅፅር ጠንካራ ሊባል የሚችል የጤና ምርምር ሥነ ምግባር ሥርዓት መዘርጋቱ መልካም ዕድል ነው።

<ul style="list-style-type: none"> • ዓለም አቀፍ ደረጃ የጠበቀ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና የምርት ጥራት ማረጋገጫና ፍተሻ ሥርዓት መገንባት መቻል - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ውጤት በውጪ አገሮች ለመሸጥ በሚቻልበት የጥራት ደረጃ መመሪያ ይኖርበታል። ይህንን ለማስቻል የጥራት ደረጃውን የሚፈትሽና የሚያረጋግጥ አገራዊ አቅም መኖሩ አስፈላጊ ነው። 	<ul style="list-style-type: none"> • የምሥራቅ አፍሪካ የባዮኢክዌሽለንስ ማዕከል በአዲስ አበባ መቋቋም - ጀነሪክ መድኃኒቶችን ለምዝገባ ፍቃድ ለማብቃት በአገር ውስጥ የባዮኢክዌሽለንስ ፍተሻ ማድረግ መቻል መጀመሩ ለመድኃኒት ማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪው መልካም አጋጣሚ ነው።
<ul style="list-style-type: none"> • ጥራት ያለው የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር በማካሄድ ተወዳዳሪ ሆኖ መገኘትና ከጥገኝነት እየተላቀቁ ማደግ መቻል - ከጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተጠቃሚ መሆን የሚቻለው በትክክል የታቀደ፣ ተገቢውን ቴክኖሎጂ የተጠቀመ፣ ጥራቱ የተረጋገጠ ለአገልግሎት የሚሆን ውጤት፣ ዕውቀት ወይም ዘዴ ማምጣት ሲቻል ነው። ይህም በአንድ ሙከራ የሚረጋገጥ ሳይሆን፤ በሂደት፣ ዕውቀት እየጨመሩ፣ ከስህተት እየተማሩ፣ ልምድን በማሳደግ የሚፈጠር አቅም ነው። ከጥገኝነት የተላቀቀ የንፅፅር ነፃነት ለማምጣት የሚቻለው በመረጡት የራስ የትኩረት አቅጣጫ በዓለም ደረጃ ተወዳዳሪ ሆነ የምርምር ጥራትና የሚመጥን የሳይንስ ብቃት በማረጋገጥና ፊት ቀድሞ በመገኘት ነው። ይህም የተለያዩ ጥረቶች ድምር ውጤት ስለሚሆን ከፍተኛ ቁርጠኝነት፣ የአላማ ፅናትና በራስ መተማመንን ይጠይቃል። 	<ul style="list-style-type: none"> • የላቀ ደረጃ ከደረሱ ማዕከላት ጋር የመቀናጀት አጋጣሚዎች መስፋት - የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር በብዙ መልኩ የጥቂት ተመራማሪዎች ሥራ ከመሆን አልፎ ዓለም አቀፍ ትብብር የሚፈልግ የትስስር ሥራ ወደመሆን ተሸጋግሯል። ይህም ድንበር ዘለል ባህርይ የልህቀት ማዕከላት ጋር ለመቀናጀት መልካም አጋጣሚ ፈጥሯል። በዚህ ረገድ በብዝሃ ሕይወት ስፋት የተነሳ ኢትዮጵያ ያላት ተፈላጊነት ሌላ ጥሩ ዕድል ይሆናል። • የኢኮኖሚ እድገት እየጨመረ ሲሄድ የሚያደግ ተነፃፅሮ ነፃነት መኖሩና በመንግሥት ፖሊሲና አፈፃፀም መደገፉ - ኢትዮጵያ የምትከተለው የልማታዊ መንግሥት ሥርዓት አንፃራዊ አገራዊ ነፃነትን የማረጋገጥ ምርምርና ጥገኝነትን በሚቻለው መጠን የመታገል ፖሊሲ ላይ የተመረኮዘ መሆኑ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አገራዊ መልክ ይዞ እንዲተከልና፤ በሂደት፣ የቴክኖሎጂ ሽግግር እያረጋገጠ፣ አገር በቀል አቅም ዳብሮ የራስን ምርምርና ልማት ለማጠናከርና ሕዝቡን ተጠቃሚ ለማድረግ እንዲችል መልካም ዕድል የሚፈጥር ነው።

የቴክኖሎጂ ደረጃና የሽግግር ምንጭ እድሎች ምሳሌዎች¹¹⁸

የቴክኖሎጂው ስም	ዓይነት ባህሪ	እና	የሚውልበት ጥቅም	ምርት ምሳሌ	ምንጭ ምሳሌ -					
					- ኪዩቢ	ቻይና	ኮሪያ	ብራዚል	አርጅንቲና	አስተያየት
Protein Expression and purification technology Large scale fermentation	ሪኮምቢናንት ቴክኖሎጂ	በጀነቲክ ምህንድስና ዘዴ ከባክቴሪያ እና ዩስት ወይም በሴል ካልቸር ፕሮቲን ማምረት;	ስኳር በሽታ (ኢንሱሊን)፤ ደም ማነስ (አኒሚያ)፤	አንሱሊን						Linde-KCA-Dresden GmbH ለማንፀፀሪያ ይሆናል
				EPO ¹¹⁹	(CIGB ¹²⁰)/BioCuba Farma					¹²¹
				Hepatitis B vaccine	(CIGB)/BioCuba Farma					Merck
				ሌሎች (antibodies, etc)				KRIBB		
ሞኖክሎኖናል ቴክኖሎጂ	በኢሚዩኖሎጂና ሞለኪዩላር ባዮሎጂ ዘዴ በአንሰሳት አካል ወይም በሴል ካልቸር የማከሚያ ወይም መመርመሪያ ፕሮቲኖች ማምረት	ፀረ ካንሰር ፕሮቲኖች	Nimotuzumab ¹²² CIMAVax-EGF (ling cancer Rx) Heberprot P	Centre for Molecular Immunology/CIM AB S.A., Cuba	Beijing Institute of Genomics (CAS) ¹²³	KIST Biomed RI				
								INTI		
የበሽታ መመርመሪያ ዘዴዎች	ፕሮቲን ቅመሞች	የተለያዩ ተላላፊና የማይተላለፉ ህመሞች (ካንሰር፣ ቫይረሶች፣ የልብ ሕመም፣...)	PSA (የፕሮስቴት ካንሰር ቅድመ ምርመራ) የአንጀት ካንሰር	Centre for Immunoassays CIE/Biocubafarma, Cuba						
				H2መል ቅመሞች	የተለያዩ ተላላፊና	Hepatitis C				

¹¹⁸ ከዋናው የኢትዮጵያ ባዮቴክኖሎጂ ፍናተ ካርታ የተቀዳ
¹¹⁹ (human recombinant erythropoietin EPO for Rx of anemia in chronic renal failure, HIV and cancer patients)
¹²⁰ Centre for Genetic Engineering and Biotechnology (CIGB)/BioCubaFarma፣ ኪዩቢ
¹²¹ NESP (novel erythropoiesis stimulating protein identified recently, might replace EPO)
¹²² Humanized monoclonal antibody binding to epidermal growth factor receptor, used to treat gliomas and squamous cell carcinomas of the head and neck (CIMAhher, from CIGB (Cuba)BIOMAb EGFR (Biocon, India), TheraCIM, CIMYM Biosciences, Canada; for pancreatic cancer in Europe, nasopharyngeal cancer in China, etc
¹²³ Has established a Keylab in Riyadh

			የማይተላለፉ ህመሞች (ቲቢ፤	(የጉበት ካንሰር)						
Imaging, Biosensors, Medical devices		ባዮሲንሰር መሣሪያዎች	የተለያዩ ተላለፊና የማይተላለፉ ህመሞች (ስኳር፤	የስኳር፤				KAIST		
Microfluidics		የተዘጋጁ ኪትስ	የተለያዩ ተላለፊና የማይተላለፉ ህመሞች	የጉበት፤ የኩላሊት፤ የልብ ወዘተ						
		ሌሎች፤	Point of Care				WANTAI ¹²⁴	KIST Biomedical Research Institute		
Generics/biosimilars	መድኃኒቶች		አንቲባዮቲክስ					KAIST		
Traditional medicine	ልማዳዊ ባህላዊ አገር በቀል መድኃኒቶች						TCM, MoHFP, Tianjin National Biomedicine International Innovation Park			
Proteomics	ፕሮቲዮሚክስ ስ መሠረታዊ ምርምር						Beijing Proteomics Center, ZGC Life Science Park			

¹²⁴ Or other private companies engaged in R&D of diagnostics, preferably of point of care diagnostics (POC)

ክፍል አምስት

5. ስትራቴጂክ ግቦችና የአፈፃፀም አቅጣጫዎች

5.1 በምርምርና ትምህርት የሰው ኃይል ልማት

ለጤና ባዮቴክኖሎጂ የሰው ኃይል እድገት የሚወሰደው አቅጣጫ በአገር ደረጃ ለባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት የሰው ኃይል ዝግጅት የሚወሰደው አጠቃላይ ፕሮግራም አካል ነው። ባዮቴክኖሎጂ ተመሳሳይ ዘዴዎችንና መሣሪያዎችን የሚጠቀም ሙያ በመሆኑ በተሳለጠ መልክ ሥራ ላይ እንዲውል የተመራማሪዎች ዝግጅትና ስልጠና ተቀናጅቶ መሄዱ ተገቢ ነው። በቀጥታ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውስጥ ሲገባና የዘርፉን ፕሮግራሞች ለማስፈፀም ጥረት ሲደረግ የዘርፉን ልዩ ባህርያት በተሻለ የሚረዱ ባለሙያዎችን መጠቀም የግድ ይሆናል። ስለዚህ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የሰው ኃይል ልማት በተቻለ መጠን የሰው ሕክምናና የጤና አገልግሎት አሰጣጥ ጋር በተያያዘ ትምህርት ለሰለጠኑ ቅድሚያ መስጠቱ ተገቢ ይሆናል። ህኪም ተመራማሪዎችን ወደዘርፉ መሳብና ማሳተፍ የሚበረታታ ነው። በተመሳሳይም በቀጥታ ክሊኒካል አገልግሎት መስጠት የሚችሉ የጤና መኮንንና ክሊኒካል ነርስ፣ አዋጆችና ሌሎችም መድኃኒት ማዘዝ የተፈቀደላቸው ባለሙያዎችና የመሳሰሉትን የጤና አገልግሎት የሰው ኃይል በተለይ ክሊኒካል ምርምር ለማካሄድ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር የሥራ ቡድን አስፈላጊ አባላት ናቸው። በቀጥታ የሰው ናሙና ላይ የሚሰሩና የላቦራቶሪ ቴክኖሎጂ የተለያዩ ደረጃ ባለሙያዎች ለዘርፉ ልማት ትልቅ አስተዋፅዖ ሊያደርጉ የሚችሉ ስለሆነ ወደምርምር እንዲቀላቀሉ ሊበረታቱ ይገባል። የፋርማሲ፣ ፋርማኮሎጂ፣ ማይክሮባዮሎጂና የመሳሰሉ ባዮሳይንሶች ከጤና ባዮቴክኖሎጂ ጋር ቀጥታ ግንኙነት ይኖራቸዋል። በእነሱ ሕክምናና የተያያዙ የባዮቴክኖሎጂ ምርምሮችና በሰው ጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር መሀከል ከፍተኛ መተባበርና ተቀላቅሎ መሥራት የተለመደ ነው። የሰው ጤና መጠበቂያ የባዮቴክኖሎጂ ውጤቶች ቅድመ ምርመራቸው የሚጠናቀቀው በእንስሳት ላይ በሚደረግ ምርምር ነው። በተመሳሳይም በሥነምግብና ከዕዕቀት በሚገኙ መድሃኒቶች ላይ የሚካሄዱ ምርምሮች በቀጥታ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር አካል ስለሆኑ በሥነ ሕይወት፣ ጀነቲክስ፣ ባዮኬሚስትሪና የመሳሰሉ ዲሲፕሊኖች የሰለጠኑ ባለሙያዎች ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር አስፈላጊ የሰው ኃይል ናቸው። በተመሳሳይም በምህንድስና፣ ማትሪያል ሳይንስ፣ ናኖቴክኖሎጂ፣ አካባቢ ሳይንስ፣ የተለያዩ የግብርና ሳይንስ በመሳሰሉት ዘርፎች የሰለጠኑ፣ በማህበራዊ ሳይንስና ሰበክ ሙያዎች የተሰማሩና የመሳሰሉት ባለሙያዎች የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ሊያግዙ የሚችሉባቸው እድሎች ከፍተኛ ናቸው። የኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂ ሙያ ለባዮቴክኖሎጂ እድገት ቁልፍ ሚና አለው።

5.1.1 ያሉትን የጤና ባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ሳይንሶች ተመራማሪዎችን መጠቀም

በእትዕ ሁለት መነሻ ዓመታት በቅድሚያ መከናወን ያለባቸው ሥራዎች የማስትማርና ምርምር አቅም ማጠናከር፣ ወደምርት ሊሻገሩ የሚችሉትን ጫፍ ላይ የደረሱ የምርምር ውጤቶች ወደ ፊት ለመግፋት ባለቤት ሆነው የጀመሩትንና ሊያግዙ የሚችሉትን ተመራማሪዎች ከያሉበት ተቋም ውስጥ በማስተባበር ወደሥራ እንዲገቡ ማስቻል ናቸው። እነዚህ እየተካሄዱ በተጓዳኝ በመነሻው የእትዕ ሁለት ዘመን ውስጥ መጀመር ያለባቸውን ቅድሚያ የሚሰጣቸውን የዘርፉን የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፕሮግራሞች ሊያስፈፅሙ የሚችሉ ከፍተኛ ልምድና ክህሎት ያላቸውን መምህራንና ተመራማሪዎች ፕሮግራሞችን እንዲቀርፁና እንዲመሩ ማዘጋጀት ያስፈልጋል። ለዚህ አስፈላጊ የሆኑ ስልጠናዎች በእትዕ ሁለት መጀመሪያ ላይ የሚከናወኑ ይሆናሉ። የመነሻ የሰው ኃይል በፍጥነት እንዲጎለብትና

እንዲፈጠር የአገር ውስጥ ከፍተኛ የባዮቴክኖሎጂ ባለሙያዎችን ቶሎ ማብቃት ግድ ይሆናል። ውጪ አገራት ባሉ የባዮቴክኖሎጂ የልህቀት ማዕከላት ውስጥ እንዲሰሩ በሚፈለገው መስክ ላይ ያተኮረና ቴክኖሎጂ ለማሸጋገር የሚያስችል ተግባራዊ ክህሎት ላይ በቂ ጊዜ ወስደው በበቂ ቁጥር እንዲሰለጥኑ፣ በሂደትም አገር ውስጥ ባሉት የሰልጠናና ትምህርት ማዕከላት በቂ ማስተማሪያና ምርምር መሠረተ ልማት እንዲኖር መደረግ ይኖርበታል።

ይህም አካሄድ ከመነሻው የባዮቴክኖሎጂ ተመራማሪዎችና መምህራን፣ ፕሮግራሞች እና የተቋማት የትብብር መረቦች በየረድፉ እንዲፈጠሩ በር ይከፍታል። እንደዚሁም የተመረጡትን ፕሮግራሞች ከፍተኛ ተመራማሪዎችን በማሰባሰብ ከአትዕ ሁለት አጋማሽ ጀምሮ ወደ ፕሮጀክትና ትግበራ እንዲቀየሩ ይደረጋል። በመነሻ ወቅት የሚኖረውን ከፍተኛ ለመሙላት እንዳስፈላጊነቱ ከፍተኛ የምርምርና የማሰልጠን ባለሙያ ከውጪም አገር መቅጠር ግድ የሚሆንባቸው መስኮች ሊኖሩ ይችላሉ። ይህ እየተካሄደና ከዚሁ ጎን ደግሞ ወጣት ተመራማሪዎችና የድህረ ምረቃ ተማሪዎችን በማሰባሰብ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር በሚካሄድባቸው ተቋማት ተግባራዊ ስልጠናም እንዲያገኙ ይደረጋል። ከዚሁ ጋር በሚገነባው ምርምር መሠረተ ልማት በመታገዝ የቴክኖሎጂ ሽግግር እንዲፋጠን ትኩረት ይሰጣል። በዚህ አካሄድ በአትዕ ሁለት መገባደጃ ላይ የባዮቴክኖሎጂ ምሁራንና ምርምር በማድረግ ልምድ ያካበቱ የተመራማሪ ኃይል ፈጥረን ለአትዕ ሦስት ይበልጥ የተጠናከረ ተጨማሪ የቴክኖሎጂ ሽግግር ለመዘጋጀት፣ በአትዕ ሁለት ውስጥ እያለን ውጤታማ የሆኑ ወጣት ተመራማሪዎችና መምህራን ተመርጠው በምንፈልገው ቴክኖሎጂ ዙሪያ በውጪ የልህቀት ማዕከላት በፒኤችዲ ደረጃ እየሰለጠኑ እንዲመለሱ ይደረጋል። በአትዕ ሁለት ውስጥ ለሚገነባው የምርምር መሠረተ ልማት አቅም ደጋፊ የሆኑ ባለሙያዎችን አብሮ ማዘጋጀት ስለሚያስፈልግ ከፍተኛ ዋጋ ያላቸውን መሣሪያዎች የሚያንቀሳቅሱ ቴክኖሎጂስቶች እንደ ከፍተኛ ተመራማሪዎችና የዩኒቨርሲቲ መምህራን ሁሉ የውጪ ሰልጠና ለማግኘት ቅድሚያ እንዲሰጣቸው ይበረታታል። ውጪ የሚካሄዱ የአጭርና ረጅም ጊዜ ስልጠናዎች ከተፈለገው የባዮቴክኖሎጂ ፕሮግራም ጋር እንዲጣጣሙና በዲ.ሲ.ፕ.ሲ. ስብጥርና በተጋኝነት ለመራመድ እንዲቻል ሥርዓት በየዘና በተቀናጀ መልክ ይመራሉ።

5.1.2 አዲስ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ተመራማሪዎችን በፍጥነትና በቀጣይነት ማዘጋጀት

የባዮቴክኖሎጂ ልማታቸውን በፍጥነት ባረጋገጡ አገራት ሁሉ እንደታየው የመጀመሪያው የአቅም ግንባታ ቁልፍ እርምጃ የምርምር መሪ የሚሆኑ ከፍተኛ ክህሎት፣ ተነሳሽነትና ቁርጠኝነት ያላቸውንና፣ ካሉ በመስኩ ቢቃታቸው የተመሰከረላቸውን ውጤታማ መሪዎች አዘጋጅቶ ማሰማራት ነው። ብዙ አገራት በውጪ ተቋማት የመምራት ልምድ ያፈሩ ዜጎቻቸውን ወይም ተወላጆቻቸውን ወደ አገር በመሳብ ይህን ከፍተኛ በፍጥነት ለመሙላት ችለዋል። አብረውም ከአገር ውስጥ ባለሙያዎች የሚመጡትን ለአጭር ጊዜ ስልጠና ወደ ልህቀት ማዕከላት በመላክ ለአመራር አብቅተው ወደ ሥራ አስገብተዋቸዋል። ስልጠናው የምርምር ፕሮግራሞችን ታሳቢ ያደረገ የሙያ ስብጥር ግምት ውስጥ ያስገባል። ስለዚህ ከላይ እንደተጠቀሰው በአትዕ ሁለት መጀመሪያ ዓመቶች ጀምሮ የተመረጡ ፕሮግራሞችን የሚመሩ ባለሙያዎች ወደውጪ እየተላኩ እንዲሰለጥኑ ሊደረግ ይገባል። የሚሰለጥኑበት ቦታ ከፕሮግራሙና ከወደፊት ትብብር ስትራቴጂ ጋር በተያያዘ የሚመረጥ ቢሆን ጥሩ ነው። በቀጣይነትም ከአዳዲስ የቴክኖሎጂና የዕውቀት ኢኮሎጂ ለውጦች ጋር መራመድ እንዲቻል፣ አመራሩ በአትዕ ሁለትና ከዚያም በኋላ በየጊዜው ከውጪ ልህቀት ማዕከላት ጋር በቅርብ እንዲገናኝና የልምድ ልውውጥ እንዲያገኝ ቢደረግ የሚመረጥ ይሆናል።

የምርምርና ልማት ፕሮግራሞችን የሚያስፈፅሙ ተቋማት መሠረተ ልማታቸው እየተገነባ ሲሄድና የምርምር ፕሮጀክቶች ቁጥር እየበዛ ሲመጣ ይህን የሚያስፈፅም የሰው ኃይል ለማቅረብ በተጓዳኝ ከፍተኛ ተመራማሪዎችን የማብቃት ዝግጅት እየጨመረ ሊሄድ ይገባል። ከፍተኛ ተመራማሪዎች ማለት ፕሮግራም የሚመሩ (principal investigator) ወይም በፕሮግራሞች ውስጥ ቁልፍ አስተዋፅዖ የሚያደርጉ በፕሌዥኒ ደረጃ የሰለጠኑና ተጨማሪ ልምድ ያፈሩ (postdoctoral scientists) ባለሙያዎች ማለት ነው። በመነሻው የእትኮ ሁለት ወቅት በአገር ውስጥ ሥራ ላይ ካሉት ተመራማሪዎችና መምህራን መሀከል በማሰባሰብና ወደውጪ ለአጭር ጊዜ ስልጠና በመላክ ፕሮግራሞችን ለመምራት የሚያስችል የመነሻ አቅም መፍጠር ይቻላል። በዘላቂነት ችግሩን ለመፍታት ግን ባሉት ተቋማት ውስጥ ምርምር የሚያደርጉ የፕሌዥኒ ተመራቂዎችን ቁጥር ከፍ ማድረግ ነው። ለዚህም ዓይነተኛው መንገድ በዩኒቨርሲቲዎች የድህረ ምረቃ ፕሮግራሞችን ማጠናከርና ከምርምርና ኢንዱስትሪ ተቋማት ጋር በተቀናጀ አሥራ እንዲሰለጠኑ በማስቻል፣ አስፈላጊ በሆነባቸው ቁልፍ የቴክኖሎጂ ሽግግር የሚጠይቁ የባዮቴክኖሎጂ መስኮች ደግሞ ሙሉ በሙሉ ውጪ ማሰልጠንን ጨምሮ እስከ አጫጭር ጊዜ የውጪ የስልጠና ቆይታዎች በማቀላቀል ተመራቂዎችን (በተለይም የፕሌዥኒ) ማብዛት ይሆናል። ምርምር ላይ የቆዩ የፕሌዥኒ ምሩቃን የምርምር መሪ ሆነው እንዲወጡ ልዩ ትኩረት እያገኙ በአጫጭር የውጪ ስልጠናዎች የምርምር ዘርፎች እንዲበዙ ማድረግ ይኖርባቸዋል። የዲሲፕሊን ጥበት እንቅፋት እንዲይሆን ለማረጋገጥ የሚቻለው በእትኮ ሁለት መነሻ ጀምሮ ፕሮግራሞች ሲቀረፁ የሚፈለጉትን ክህሎቶች የሚላይ የሰው ኃይል ልማት ፕሮግራም እንዲኖር ሲደረግ ነው። ድህረ ፕሌዥኒ ባለሙያዎች (postdocs) በሥራቸው ወጣት ተመራማሪዎችን ስለሚያስለጥኑ በላቦራቶሪ ውስጥ የሚሳልፉት ጊዜ ረጅም ይሆናል። ይህንን መልካም አጋጣሚ ለፈጣን የሰው ኃይል ልማት ለመጠቀም እንዲቻል ክህሎታቸውን እያሻሻሉ የሚሄዱበትን የውጪ ልምድ ልውውጥ ማመቻቸት ተገቢ ነው።

የባዮቴክኖሎጂ ምርምር የሚካሄደው በምርምር ተቋማት፣ በዩኒቨርሲቲዎችና በተለያዩ ላቦራቶሪዎች ይሆናል። ለዚህ የሚያስፈልገውን የሰው ኃይል ለማሟላት የዩኒቨርሲቲዎችንና የምርምር ተቋማትን መጠቀምና ስልጠናው ከኢንዱስትሪዎች ጋር የተያያዘና ተግባር ተኮር እንዲሆን ማድረግ ይገባል። የተመራማሪ ስልጠናዎች ከተመረጡ ፕሮግራሞች ጋር መቀናጅትና ለምርት የሚያግዙ የምርምር ጥያቄዎችን እንዲመልሱ የተዘጋጁ መሆን ይኖርባቸዋል። ይህን ለማድረግ የድህረ ምረቃ ተማሪዎች የመመረቂያ ምርምር ሥራዎች በተቻለ መጠን ከምርት ጋር የተያያዙና ቅድሚያ የሚሰጣቸው ፕሮጀክቶች ጋር የተጣመሩ ወይም ከነሱና እርስ በርስ የሚመጋገቡ እንዲሆኑ ከመነሻው እትኮ ሁለት ጀምሮ የሚቀናጅ ይሆናል። በእትኮ ሁለት መነሻ ዓመታት ላይ የሚመረጡት ፕሮግራሞች ለዚህ የሚያመቹ እንዲሆኑ ይፈለጋል። ቢያንስ ግን ሁሉም የምርምር ርዕስ ወደፊት ለልማትና ምርት አስተዋፅዖ የሚያደርግና በትሰሰርና ርብርብ ቅኝት ለፈጣን ልማት የሚኬድበት መሆን ይገባል። የምርምርና ልማት ተቋማት ከፍተኛ ተመራማሪዎች በዩኒቨርሲቲዎች ውስጥ የሚያስተምሩ ቢሆኑና የዩኒቨርሲቲ ከፍተኛ መምህራን ደግሞ በምርምር ተቋማት ውስጥ ፕሮጀክቶች የሚመሩ ወይም የሚያግዙ (ተመራማሪ-መምህራን) እንዲሆኑ ማበረታታት ለተመራማሪዎች ፈጣን ስልጠና አመቺ ሁኔታ ይፈጥራል። የምርምር ተቋማት ከፍተኛ ተመራማሪዎች የዩኒቨርሲቲ መምህርም መሆን በዩኒቨርሲቲዎችና በምርምር ተቋማት መሀከል መመጋገብ እንዲኖር ያግዛል።

ለባዮቴክኖሎጂ ምርምር ወሳኝ ድርሻ የሚኖራቸው በተለያዩ የሙያው ዘርፍ ተግባራዊ ልምድ ያፈሩ የላቦራቶሪ ቴክኖሎጂስቶችን በጥራትና በበቂ ቁጥር ማፍራት ያስፈልጋል። በቀጣይነት የየዘመኑ መሣሪያና ዘዴዎች ክህሎት እንዲኖረን ደጋፊ የምርምር ባለሙያዎች ወደውጪ የልህቀት ማዕከላት እየተላኩ እንዲሰለጠኑና ወደሥራ ተመልሰው ሌሎችን እንዲያስለጥኑ ሊደረግ ይገባል። በተመሳሳይም በግብርና፣ ጤና፣ አካባቢና ኢንዱስትሪ የምርምር ሥራዎች ውስጥ መስክ ላይና በተለያዩ የሥራ ድርሻ የሚያግዙ ልዩ ክህሎት የሚያስፈልጋቸው ባለሙያዎች አስፈላጊውን ስልጠና እንዲወስዱ ማድረግ በእትኮ ሁለት ብቻ ሳይሆን በእትኮ ሦስትና ከዚያም በኋላ የቴክኖሎጂን እድገት ግምት ባስገባ የፍላጎት ጥናት እየተመራ የሚቀጥል ተግባር ነው።

5.1.3 መነሻው ላይ የተሻለ የምርምር ብቃት ባላቸው የባዮሳይንስ ምርምር ፕሮግራም የጀመሩ የኒሽርስቲዎች የባዮቴክኖሎጂ ተመራማሪዎችን በፈጠነ መንገድ ማፍራት

ለዘላቂ የምርምር የሰው ኃይል ልማት መሠረት የሚሆነው የኒሽርስቲ ነው። ባዮቴክኖሎጂ በፍጥነት እንዲለማ ለማድረግ በቅድሚያ የሚጠናከረው ባዮሳይንስ ምርምር ተኮር በሆኑ የኒሽርስቲዎች ውስጥ ቢሆን ይመረጣል። የባዮሳይንስ ምርምር ተኮር የኒሽርስቲዎች ተመራማሪ-መምህራን ያሉባቸው፣ ማለትም ለመምህራኖቻቸው ምርምር የማድረጊያ ሰዓትና ድጋፍ የሚሰጡ ተቋማት ስለሆኑ ተመራማሪዎችን በፍጥነት ለማሰልጠን የተሻለ የምርምርና የማስተማሪያ መሠረተ ልማትና የሰው ኃይል ዝግጅት ይኖራቸዋል። እንደዚህ ዓይነት የኒሽርስቲዎችን በመጠቀም፣ ከነሱ ጋር በክለስተር ለተያያዙት ሌሎች የኒሽርስቲዎች ጨምሮ፣ የጋራ የሚሆኑ የቅድመና ድህረ ምረቃ ፕሮግራሞችን የማስፈጸም ልምድ በእትዕ ሁለት አጋማሽ ውስጥ ዳብሮ መውጣት መቻል አለበት።

ስልጠና የሚሰጡ የተመረጡ የኒሽርስቲዎች በባዮቴክኖሎጂ መስኮች የትምህርትና ስልጠና አቅማቸውን ለማጠናከር ከእትዕ ሁለት መነሻ ጀምረው የባዮቴክኖሎጂ ላቦራቶሪ መሠረተ ልማትና የሰው ኃይል አጣምረው መገንባት ይኖርባቸዋል። የኒሽርስቲ የባዮቴክኖሎጂ ዲፓርትመንቶች በንፅፅር የተለዩ በእትዕ ሦስት መጀመሪያ ላይ የልህቀት ማዕከል ሆነው እንዲወጡ እንደ የአካባቢው ሁኔታ የሚያተኩሩበትን አቅጣጫ እንዲመርጡና ከመነሻው ከእትዕ ሁለት ጀምረው በክለስተር እንዲተሰሩ ማበረታታት ተገቢ ነው። በጤና፣ በተለያዩ የግብርና መስኮች፣ በአካባቢ ወይም ኢንዱስትሪያል ባዮቴክኖሎጂ ፕሮግራሞች ላይ ምርምርና ልማት የሚያደርጉት እንደ ሁኔታው ተለይተው በትሰስር ቢቀናጁ ለፈጣን ውጤት አቅም ይጨምራሉ። በእትዕ ሁለት ተጀምሮ በእትዕ ሦስት የጠነከረ ደረጃ ላይ የሚደርስ የኒሽርስቲዎች ትሰስር በቅርብ ባሉበት አካባቢ ችግር ላይ በማተኮር የሚፈጠር ወይም በርቀት ቢለያዩም በጋራ ፕሮግራሞች ዙሪያ የሚዋቀር ሊሆን ይችላል። ከኢንዱስትሪ ጋር እያደርገው ምናልባት በእትዕ ሦስት ዘመን ውስጥ የምርምር ውጤቶች መጠራቀም ከሚያመጣው ፍላጎት የተነሳ ከሚፈጠሩ የሳይንስ መንደሮች ጋር መቀናጅት በየኒሽርስቲዎች ትሰስር (ክለስተር) ውስጥ በፍጥነት ከህሎት የሚያፈሩ ተመራማሪዎችን ለማዘጋጀት ያስችላል።

በየኒሽርስቲዎች የሚሰጠው የባዮቴክኖሎጂና ተያያዥ ትምህርቶች ከራሱም ጥራትና ከሚፈለገው የልማት ዓይነትና የትኩረት አቅጣጫ ጋር መጣጣም ለዘላቂ የባዮቴክኖሎጂ እድገት ፍጥነትና ውጤታማነት እጅግ ወሳኝ ጉዳይ ነው። ከእዚህ በፊት እንደተገለጸው ይህን ለማረጋገጥ መነሻው የመምህራን ጥራት ላይ መሥራት ስለሚሆን በእትዕ ሁለት መጀመሪያ ከሚከናወኑት የኒሽርስቲ ባዮቴክኖሎጂ ትምህርት ጥራት የማሻሻያ ዝግጅት ተግባራት ውስጥ አንዱ የመምህራንን ብቃት ማረጋገጥና ተፈላጊውን ትምህርትና ስልጠና በጥራት መስጠት እንዲችሉ የማዘጋጀት ወሳኝ የአቅም ግንባታ ሥራ ነው። በተጨማሪም፣ በየኒሽርስቲዎች ውስጥ ተመራማሪዎችን በብዛትና በጥራት ቶሎ ለማሰልጠን እንዲቻል ከፍተኛ የኒሽርስቲ መምህራንን በየጊዜው እንዳስፈላጊነቱ ወደውጪ እየላኩ ከህሎታቸውንና ብቃታቸውን እንዲያሻሽሉ ማድረግ የእትዕ ሁለትና ሦስት ቀጣይ ሥራ ሊሆን ይገባል።

ይህንን ለማረጋገጥ የባዮቴክኖሎጂ መደበኛ ትምህርት ጥራት ገምጋሚና ፈቃድ ሰጪ አካል መኖሩና ይህም አካል በሀገሪት የባዮቴክኖሎጂን እንዲያስተምሩ የተመረጡ የኒሽርስቲዎች ሁሉ ተመሳሳይ ስታንዳርድ እንዲኖር ማስገደድ ለቅድመ ምረቃ ብቻ ሳይሆን ለድህረ ምረቃም እንዲሆን ማድረግ ለፈጣን ውጤታማነት ከፍተኛ ድጋፍ ሊሰጥ የሚችል አቅም ነው። ባዮቴክኖሎጂ ተምረው የሚወጡ የኒሽርስቲ ምሩቃን በቂ ተግባራዊ ልምድ ያፈሩ፣ በኢንዱስትሪ ወይም ምርምር ማዕከላትና ላቦራቶሪዎች ገብተው ለመሥራት የተዘጋጁና ከተጨማሪ ልምድ ጋር ወደከፍተኛ ተመራማሪነት፣ ወደፈጠራ ባለቤትነት እና መምህርነት መሸጋገር የሚችሉ መሆን ይጠበቅባቸዋል። ስለዚህ የኒሽርስቲን የባዮቴክኖሎጂና ተዛማጅ ሳይንሶችን የትምህርት ጥራት በቅርብ መገምገምና አቅጣጫ መስጠት በእትዕ ሁለት መጀመሪያ የሚሠራ ሆኖ በእትዕ ሦስት ዘመን ውስጥ ሲገባ የተመራቁዎች ከህሎት አስተማማኝ ደረጃ ወይም ቁመና ላይ የደረሰ መሆን ይኖርበታል።

5.1.4 በየደረጃው ፣ በተለይም በ2ኛ ደረጃ ት/ቤቶች ጠንካራ የሳይንስ ትምህርት መሠረት በመገንባት ባዮቴክኖሎጂን ለዘላቂ አቅምነት ማጠናከር

ለዘላቂ እድገት ቀጣይ የምርምር የሰው ኃይል በከፍተኛ ትምህርት ማዕከላት ማፍራት ብቻ አይባቃም። ለሁሉም የማይደረግ የወደፊት ምንጭ ለመፍጠር ከመሠረቱ ተሰጥኦና የሳይንስ ፍቅር ያላቸውን ታዳጊ ወጣቶች ወደምርምር የሚሰብ ተግባራዊ የሳይንስ ትምህርት በየደረጃው ባሉ ትምህርት ቤቶች አጠናክሮ ማስተማር ያስፈልጋል። ባዮቴክኖሎጂን ከሥራ ጀምሮ ማስተዋወቅና የሳይንስ ትምህርትና ምርምር ውስጥ ተገቢ ቦታ እንዲኖረው ለማድረግ በመጀመሪያ ደረጃ ትምህርት ቤቶችና በተለይም በሁለተኛ ደረጃ ትምህርት ቤቶች ውስጥ ጠንካራ የሳይንስ ትምህርት መስጠት ያስፈልጋል። የሳይንስ መምህራንን በተሻለ ማዘጋጀት ፣ ማበረታታትና ላቦራቶሪዎችን በማጠናከር ወጣት ተማሪዎችን ወደ ሳይንስ መሳብ ያስፈልጋል። ትምህርት ለውጤትና ለልማት ፣ አስተሳሰብንና ተግባርን ለመቀየርና ችግር ለመፍታት መሣሪያ እንጂ ለማኑብኑብ እንዳይሆን በተሻሻለ ከራሱም እንዲሰጥና ተግባር ተኮር እንዲሆን በረዥሙ መታቀድና መሰራት ይኖርበታል። የቴክኖሎጂ አገር ለመገንባት የነገው ትውልድ ለሥራ የተዘጋጀና አስተሳሰቡ ከቴክኖሎጂ እድገት ጋር የሚራመድ መሆን አለበት። ለዚህ ግን ከፍተኛ ጥረት፣ ሰፊ ሥራና ረጅም ትግል ይፈልጋል። የባዮቴክኖሎጂ አቅም ግንባታ ጠንካራ የሳይንስ ትምህርት መሠረትን ዘላቂ አድርጎ ካልተነሳ ዘላቂ ውጤት አያመጣም። የሁለተኛ ደረጃና የዩኒቨርሲቲ መምህራንን ከህሎትና ብቃት በፍጥነት ማሳደግ ተገቢ እርምጃ ይሆናል። ይህ ሥራ ከከፍተኛ ትምህርት ዘርፍ ባለሙያዎችና አስፈጻሚዎች ጋር ከአትኮ ሁለት ጀምሮ በትብብር ሊሠራ የሚችል ነው።

የትምህርት ካሪኩለም ዕውቀት ሕይወትን እንዲለውጥ የሚያደርግ ፣ የክህሎትና የተግባር ችሎታን የሚያጠናክርና የሕዝብን ችግር ለመፍታት የሚያዘጋጅ እንዲሆን ልዩ ትኩረት መስጠት ያስፈልጋል። ትምህርት ቤቶች የሥራ ባህል የሚያዳብሩ ፣ የፈጠራ ችሎታን የሚከተኩቱና ፣ ለጥራት ከፍተኛ ቦታ የሚሰጡ መሆን ይኖርባቸዋል። የመተባበር እና የውድድር፣ ውጤት ተኮር የመሆንና በሳይንሳዊ ዘዴ የተገኘ መረጃን የመጠቀም ባህል መገንባት ያስፈልጋል። የሳይንስን ግኝት ወደምርትና አገልግሎት የመውሰድ የኢንትርፕረንሲቲ ልምድ መዳበር ይኖርበታል።

5.1.5. የመተካካት እና አስተማማኝ እና ዘላቂነትን የሚያረጋግጥ የማቆያ ሥርዓት መፍጠር

የባዮቴክኖሎጂ የትምህርት፣ ምርምርና ልማት ተቋማት ባለሙያዎች በአትኮ ሦስት መገባደጃ ላይ ምርታማና በምርምርና ትምህርት ውጤታቸውና ጥራት የላቁ ሆነው እንዲወጡ የማድረግ ግብ ይዘን መሥራት ያስፈልገናል። የሰው ኃይል ልማት ማለት አዳዲስ የማስተማርና የማብቃት ብቻ ሳይሆን ያለውን ውጤታማ የማድረግና የማቆየትም ነው። ተነሳሽነትን ለመፍጠርና ለማጎልበት አስፈላጊ የሆኑ ነገሮችን አጥንቶ ማሟላት ያስፈልጋል። ተወዳዳሪ ማትሊያና ማቆያ መስህቦችን መጠቀም ያስፈልጋል። በከፍተኛ ወጪ ሰልጥነው፣ ከፍተኛ ኢንቨስትመንት የፈሰሰበት የትምህርት ምርምርና ልማት ፕሮግራም ውስጥ ቁልፍ ቦታ የያዙ ባለሙያዎች ውጤታማ ሆነው እንዲቀጥሉና በሚያጓጉ አማራጮች ተሰበው እቅዶች እንዳይደናቀፉ ተገቢው ጥንቃቄ መደረግ ይኖርበታል። በተጨማሪም ለየቁልፍ ቦታዎች ተኪ የሰው ኃይል በተከታታይ ማዘጋጀትና በትሰሰር ማሰራት ከፍተኛ እንዳይፈጠር አስተማማኝ ዘዴ ነው። የባዮቴክኖሎጂ የትምህርትና የምርምር ተቋማት ከነሱ ነፃ የሆኑ ብቃቱ ያላቸው ምሁራን አባል የሆኑበት አማካሪ የሳይንስ ኮሚቴ ቢኖራቸውና በየዓመቱ እንዲገመገሙ ቢደረግ ለችግሮች ፈጣን መፍትሄ እየተሰጠ ቶሎ ቶሎ መራመድ ያስችላል።

ከ መሠረታዊ ምርምር እስከ ምርት ያለውን የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ሰንሰለት ፍላጎት በቅብብሎቻቸው የሚሸፍን የዲ.ሲ.ፒ.ሲ.ን ስብጥር ያገናኘበ ልማት ማራመድ - የምርምር መሠረተ ልማቱ ግንባታ በዘርፉ ከሚያስፈልጉት ዲ.ሲ.ፒ.ሲ.ኖች (disciplines) ጋር በተያያዘ መሆን ስላለበት በዶክትሬት (PhD) ደረጃ በዘርፉ ተመርቀው ከሚወጡት ተመራማሪዎች እና በተለያዩ መንገድ የሚደራጁ ለስታርት አፕስ (start-ups) ወደ መስኩ ሊቀላቀሉ የሚችሉትን ግምት ውስጥ ያስገባ መጣጣም ያለው ማድረግ አስፈላጊ ይሆናል።

የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መሠረተ ልማት ግንባታ በዘርፉ ባለሙያ መመራቱን ማረጋገጥ - የሚገነባው የምርምር መሠረተ ልማት ራሱን የቻለ አመራር (Manage) የሚደረግበት ሥርዓትና ለአፕሊኬሽን ሥራው ተብለው በሰለጠኑ በሙያው የተካኑ የቴክኒክ ባለሙያዎች እንዲሆን ማስቻሉ አንዱ የአፈፃፀም አቅጣጫ ተደርጎ የሚወሰድ ነው።

የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መሣሪያዎች ሳይቆሙ በአግባቡ ጥቅም ላይ መዋላቸውን ማረጋገጥ - በአገራችን እስከአሁን በላቦራቶሪ መሣሪያዎች ላይ ያገኘነው አንዱ ተሞክሮ መሣሪያዎች ሲበላሹ የሚጠገኑበት የሥራ ማዕከል አለመኖሩ የሚያስከትለውን ብክነት ነው። በመሆኑም አሁን ለታሰበው የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መሠረተ ልማት ግንባታ ከፍተኛ ኢንቨስትመንት ሲደረግበት፤ ኢንቨስት የተደረገባቸው አቅማቸውን አሟጦ የመጠቀምና ተገቢ የአገልግሎት ሕይወታቸው (viability) የሚጠበቅበት፤ ቀጣዮቹን መጨው ቴክኖሎጂ የሚያፈራቸውን መሣሪያዎች ካለው ጋር በተቻለ መጠን መቆራረጥ በሌለበት (seamless) መንገድ ተቀላቅለው ስርዓቱ ውስጥ የሚገቡበት መንገድ መረጋገጥ ይኖርበታል። ለእንደዚህ ዓይነቱ አገልግሎት አቅርቦት ብቃት ያለው የመሣሪያዎች ኢንስትሩመንቲሽን (instrumentation) ማዕከል በአገር አቀፍ ደረጃ የሚፈጠርበት (ለምሳሌ በብረታ ብረት ኢንጂነሪንግ (METEC ውስጥ ያለውን ሁኔታ ማመቻቸት) የምንከተላቸው የአፈፃፀም አቅጣጫዎች ናቸው። የመሠረተ ልማቱ ዝርዝር ፍላጎቶች በእያንዳንዱ የባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ የሚዘረዘሩ ሆነው በሚፈጠረው አገራዊ የባዮቴክኖሎጂ አደረጃጀትና የአሠራር ሥርዓት፤ አሳማኝ በሆነ ፍላጎት በተደገፈ ጥያቄና በዕቅድ ላይ የተመሠረተ ትብብር፤ የምርምር መሠረተ ልማት አገልግሎት እንዲኖር የሚያስችል ሆኖ ኢንቨስት የሚደረግበት ይሆናል።

የምርምር ግብዓቶች ያለማቋረጥ መቅረባቸውን ማረጋገጥ - ከምርምር መሠረተ ልማቱ ጋር የተሳሰረው ሌላ ጉዳይ ለምርምሩ ሥራ የሚያስፈልጉት ልዩ ኬሚካሎችና ራኬጅንቶች (reagents) ናቸው። የእነዚህን ያላንዳች አንክን በሚፈልገው መጠን በወቅቱ ለምርምሩ የሚዳረስበትን ሁኔታ ማመቻቸቱ አቅጣጫችን ይሆናል። ለዚህም አገር ውስጥ ያሉትን በፕሮግራሙ አምነው ሊሳተፉ የሚችሉ የፋርማሰውቲካልስ ተቋማት መጠቀም የሚቻልበትን ሁኔታ ማመቻቸት አስፈላጊ ይሆናል። በሂደትም አገር ውስጥ አምራቾች እንዲፈጠሩ ማበረታታት ተገቢ ይሆናል።

የሞሊኮሎጂ ላቦራቶሪ ፋሲሊቲዎችና ሌሎች ለባዮቴክኖሎጂና ለአዲሱ ባዮሳይንስ ምርምር ተፈላጊ የሆኑትን የቴክኖሎጂ ፕላትፎርም (መድረኮች) በዩኒቨርሲቲ ክለስትሮች በተጠናከረ አቅም ፈጥሮ በማደራጀት በአትዕ ሁለት መገባደጃ ላይ በመጀመር በአትዕ ሦስት መጨረሻ እንደ ፔኪንግ ዩኒቨርሲቲና እንደ ሃቫና ዩኒቨርሲቲ ከፍተኛ የምርምርና የማስተማር ቁመና በመያዝ ብቃት ያላቸው ምርቃንና ተወዳዳሪነትን የሚያጎናፅፍ ምርትና የምርምር ውጤት ለማውጣት ይቻላል።

የምርምር መሠረተ ልማት በትሰስር ለተመረጡ የጋራ ፕሮግራሞች ለማዋል በአገራችን በተበታተነ መልክ የተቀመጡትን የምርምር መሣሪያዎች እና ላቦራቶሪዎች በመነሻነት ደረጃ በጋራ ሁሉም እንዲጠቀሙበት የሚያስፈልገው ሲሆን እነዚህን በተለያዩ የአገሪቱ ክልሎች የተሰባጠረውን አካሄድ የሚከተሉ የምርምር መሠረተ ልማቶች ወደ አንድ መሀከለኛ ሥፍራ በኢንፎርሜሽን መረብ (Grid Network) ማስተሳሰር አንዱ አማራጭ ሊሆን ይችላል። ይህ የኢንፎርሜሽን መረብ ተለቅ ያለ የትንተና አቅም ባለው ሱፐር ኮምፒውተር መታገዝ ይገባል። በተለይ በመነሻው ምዕራፍ የሚጀመሩ የባዮቴክኖሎጂ ፕሮግራሞች ለባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ማስፈፀሚያ እንዲውሉ ተፈላጊ የሆኑና ጥራት ያላቸው ዘመናዊ መሣሪያዎች እና አገልግሎቶችን ሊታጠቁ ይገባል።

5.3 በምርምር ቴክኖሎጂ ደረጃ

የጤናው ባዮቴክኖሎጂ ለአገራችን ሕዝብ የጤና አገልግሎት ጥቅም ለኢኮኖሚ እድገት ሊያዋጣ የሚችለውን ደረጃ በእትፅ²⁸ ሦስት መገባደጃ ላይ የአገራችንን የባዮቴክኖሎጂ የምርምር ደረጃ ዛሬ የኪዩባው የጀነቲክ ኢንጂነሪንግና ባዮቴክኖሎጂ ማዕከል²⁹ እና የሞሊኪዩላር ኢሚዩኖሎጂ ማዕከል³⁰፣ የኮሪያው የባዮሳይንስና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ማዕከል³¹፣ እና የቻይናው የቲያንጂን የባዮሜዲሲን አካዳሚ³² አሁን የደረሱበት የምርምርና ልማት ደረጃ ላይ በማድረስ የውጤቱ ተጠቃሚ መሆን ይገባል። እነዚህን የንፅፅር መለኪያ (benchmark) ያደረግናቸውን ግንባር ቀደም የየአገራቱ ማዕከላት ስንወስድ ዋና መለያቸው በመረጧቸው የሰው ልጅ ጤና ችግሮች ላይ ከፍተኛ ለውጥ ሊያስመጡ የሚችሉ ቁልፍ የምርምር ነጥቦች አንስተው የወቅቱን መሪ ቴክኖሎጂ በመጠቀም ጥልቅ ጥናት ማድረጋቸውና ግኝቶቻቸውም በሥራቸው ጥራት የተነሳ በመስኩ ባለሙያዎች ተአማኒ ሆነው ወደምርትነት እየተለወጡ መሄድ መቻላቸው ነው። ተቋማቱ ከየአገራቸው ነባራዊ ሁኔታ ተነስተው ቅድሚያ የሚሰጣቸውን መፍትሄ የሚሹ የጤና ችግሮች የሚቀርፉ ምርምሮች በማድረግ በሚሠሩበት መስክ ያለውን የሳይንስ ዕውቀት ወደፊት ከመግፋታቸውና ለቀጣይ የበላይነት እሸቅድምድም የተሻለ የመፈናጠሪያ ቦታ ከመደባቸውም በላይ ለአገራቸው ኢኮኖሚ እድገት አስተዋፅኦ የሚያደርጉ ምርቶችን፣ ውጤቶችንና ዘዴዎችን እያወጡ ይገኛሉ። በእትፅ ሦስት መገባደጃ ላይ ልንደርስበት የሚገባው የቴክኖሎጂ ደረጃ ግባችን፣ ትኩረት በተሰጠው የአገራችን የጤና ችግር ላይ እኛን የላቀ የዕውቀትና ክህሎት ባለቤት ያደረገን እና ለምርትና አገልግሎት የበቃ ውጤት ማቅረብ የቻለ አቅም ይሆናል።

በሌሎችም ሀገሮች እንደታየው፣ የአገራችን ኢኮኖሚ እያደገ ሲሄድ ካለብን ለዘመናት የዘለቀ የተላላፊ በሽታ ስርጭት ችግር ላይ በተጨማሪ ከአኗኗር ለውጥ የሚወለዱ የጤና ችግሮች መደራረባቸው አይቀርም። በተጨማሪም የተፈጥሮ የአየር ፀባይ ለውጥ በሕዝባችን ጤና ላይ ወደፊት የሚያሳድረውን አሉታዊ ተፅዕኖ ዓይነትና መጠን ከአሁኑ ለመገመት ያስቸግራል። ዛሬ የዓለም የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ዋና አንቀሳቃሽ ኃይሎች ኃያላን መንግሥታትና ድንበር ዘለል አትራፊ ኩባንያዎች ናቸው። ቅድሚያ የሚሰጡት የየአገራቸውን ሕዝብ ፍላጎት ለማሟላትና በትርፍ ለመሸጥ ስለሆነ ድሃ ሀገሮች ለሕዝባቸው የሚፈልጉት የቴክኖሎጂ ምርት ላይኖር፣ ቢኖርም ሊገዙ የሚችሉት ለነሱ የተመቻቸውን ላይሆን ይችላል። በዚህም ምክንያት ቢሊዮኖች³³ የሚያጠቁ እንደ ቲቢና የተረሱ የትሮፒካል ህመሞች (neglected tropical diseases) ያሉ የድህነት በሽታዎች ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ በሚሰጠው አቅም መጠን ገና አልተፈተሹም። በእትፅ ሦስት መገባደጃ ላይ በሌሎች አገራት በተካሄዱ ምርምሮች መፍትሄ ያልተገኘላቸው የሕዝባችን የጤና ችግሮች መሀከል በአንዳንዶቹ ላይ ራሳችን በምናደርገው ምርምር መፍትሄ የማምጣት ደረጃ ላይ መድረስ ይኖርብናል። እነዚህ መፍትሄዎች እንደኛ ዓይነት ችግር ላለባቸው የአካባቢ አገራት ሕዝባችንም የሚዳረሱና ለኢኮኖሚ ልማት የሚያግዙ ሊሆኑ ይችላሉ።

ይህን ለማስቻል በእትፅ ሁለት መገባደጃ ላይ የመነሻ የቴክኖሎጂ ሽግግርና የማላመድ ሥራ አጠናቀን ጠንካራ የምርምር ፕሮግራሞችን ማካሄድና ውጤት ማሳየት መጀመር ይኖርብናል። የምንነሳው በእጃችን ባለው የሰው ኃይልና ምርምር መሠረተ ልማት ስለሆነ

- ዕድገትና ትራንስፎርሜሽን ዕቅድ
- (Center for Genetic Engineering and Biotechnology, CGIB)
- (Center for Molecular Immunology CIM)
- (Korea Research Institute for Bioscience and Biotechnology, KRIBB)
- (Tianjin International Joint Academy of Biomedicine, TIJAB)
¹³³ ለምሳሌ የቲቢ ተውሳክ ህመም ሳይስከትል የሰውን ልጅ አንድ ሦስተኛ ለክፍ፣ በሰውነት ውስጥ ተደብቆ እንደሚቀመጥ ይገመታል። (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/>)

በቅድሚያ እርሾ የሚሆኑን የምርምርና ልማት ሥራዎች ማጣደፍና ለውጤት የሚበቁትን ለይቶ ማጠናቀቅ ይኖርብናል። እነዚህ እየተካሄዱ ግን ስትራቴጂያዊ የትኩረት አቅጣጫዎችን ተከትሎ የምርምር ፕሮግራሞችን መንደፍና ለነዚህም መሳካት አስፈላጊውን ምርምር መሠረተ ልማት አሟልቶ የቴክኖሎጂ ሽግግር በሚያስገኝ የስልጠናና የትብብር አካሄድ ወደጠንካራ የምርምር ሥራ መግባት ያስፈልገናል። በአትሪቦ ሁለት ወቅት ከማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ ጋር የተያያዙ ቀደም ሲል በሌሎች የተፈበረከን ምርት ለአገራችን እንደሚሰማማ የማሻሻል፣ ተመሳሳይ ዘዴ በመጠቀም ለሌላ አገልግሎት የሚሆን የማፍራትና የመሳሰሉት የክለሳና የማላመጃ ሥራዎች ተጠናክረው ይወጣሉ። ይህን የሚያግዝ የጀነራሪና የባዮሲሚላርስ የማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ አቅም በጎን እንዲገነባና ከምርምርና ስልጠና ፕሮግራሞች ጋር እንዲቀናጅ ይደረጋል። በተጓዳኝም የራሳችን የፈጠራ ሥራ እንዲያድግ መታቀድ ይኖርበታል። ስለዚህ በመነሻው የአትሪቦ ሁለት ወቅት በተለይ (እያደር ድርሻው እያነሰ የሚሄድ ቢሆንም) በአትሪቦ ሦስት ቢያንስ የመጀመሪያ ዓመቶች ጭምር፣ የምናካሄደው ምርምር ሌሎች የሄደበትንና የተፈተነን ዘዴ በአገራችን ለማላመድ የሚያስችለንን የቴክኖሎጂ ሽግግር የሚያመጣና፣ አገራዊ መልክ እየሰጠን ውጤቱን ለኛ በሚሆን መልክ በማዘጋጀት ጠቃሚ ምርት ለማውጣት የሚያስችለን ምርምር ይሆናል።

በምናካሄዳቸው የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ሥራዎች ውስጥ ለጊዜው የምናስቀድመው ሌሎች ቀድመው የተጠቀሙበትን ቴክኖሎጂ እየወሰድን ተመሳሳይ ምርቶችን በአገራችን ውስጥ ለማፍራት ማለትም በተነፃፃሪ በአገራችን ገና የሌለንን የባዮቴክኖሎጂ ደረጃ ለመድረስ የቴክኖሎጂ ሽግግር የሚያስመጣ ምርምር ማድረግ ቢሆንም ለገንዘብ ቴክኖሎጂ አቅማችን የሚሆኑ ምርምሮችን (መሠረታዊ ምርምር) በተጓዳኝ ማካሄድ ከመነሻው ከአትሪቦ ጀምሮ የምናሳድገው ይሆናል። ትኩረት የምንሰጣቸው የምርምር ፕሮግራሞች መሀከል የአገራችን ሕዝብ ዘረመል ባህርይ (ጀነቲክስ)ና ከተውሳክ ጋር ያሳለፈው የአዝጋሚ ዘመን ለውጥ የሰጠው የበሽታ መከላከያ አቅም ጥናት፣ ኢትዮጵያ የሰው ዘር መገኛና ለዘመናት ዘልቆ እስከዛሬ የቆየባት ብቸኛ ቦታ በመሆን የተውሳኮች ዝርያን ጀናም አጥንቶ መድኃኒቶችን መፈለግና ሌሎች ሀገሮች ትኩረት ባልሰጡባቸው የአገራችን ቁልፍ የጤና ችግሮችና የኛ መልካም ዕድሎች ዙሪያ ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎችን በመጠቀም መመራመር ናቸው። ከዚህም ጋር ወደፊት ወቅቱ የሚያመጣቸውንና እንደ ስቴም ሴል ያሉትን ተስፋ ሰጪ የገነ ቴክኖሎጂዎች እንዳስፈላጊነቱ ለማለማመድ ከጊዜ ጋር የሚራመድ አካሄድ ያስፈልጋል።

ከሁሉ በፊት ግን የሚከተሉት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አቅጣጫዎች ቅድሚያ ተሰጥቷቸው ይተገበራሉ።

5.3.1. የበሽታ መለያ መመርመሪያ ዘዴዎች³⁴ ምርምርና ልማት

በሽታን አስቀድሞ መለየትና ሳይሰራጭ ወይም የከፋ ጉዳት ሳይሰከትል ለማከም መቻል ከፍተኛ የጤና አገልግሎት ወጪ መቀነሻ ስትራቴጂ ነው። መመርመሪያዎች የሚያስፈልጉት ለተላላፊና ተላላፊ ላልሆኑ በሽታዎችም ጭምር ነው። ዓይነታቸው ቅመጣቸውና መሣሪያዎችን የሚጨምር ሲሆን በሽታ ምን እንደሆነ መለየት ብቻ ሳይሆን የሕክምናንም ውጤት ለመከታተልና የዳኑና ያልዳኑውን የመለየት ዘዴዎችንም ያካትታል። ለጤና አገልግሎት በገጠር መዳረስ አንድ ቁልፍ ዘዴ፣ በቀላል መንገድ ወዲያው መልስ የሚሰጥ የበሽታ መለያ መመርመሪያ መጠቀም (point of care diagnosis) ነው። ለሆስፒታሎች ተገቢውን ሕክምና ቶሎ ለመስጠትና ለመከታተል የሚያስችሏቸውን አስተማማኝ ቴክኖሎጂዎች (መመርመሪያዎች) ማዳረስ ሞትና ሕመምን ከመቀነሱም በላይ ወጪን ይቆጥባል፣ ኢኮኖሚን ይደግፋል። በሌላውም ወገን አዳዲስ የመመርመሪያ ዘዴዎችና መሣሪያዎች ቢፈጠሩና በአገር ውስጥ ቢፈበረኩ ተሽጠው ገቢ ሊያስገኙ የሚችሉ ምርቶች ^{(35) (ኮምዲቲስ)} ናቸው። ለዚህ ጣምራ ግብ እንዲያግዙ የሚከተሉት አግባብ ያላቸው

³⁴ (Diagnostics)
³⁵ commodities

የቴክኖሎጂ ፕላንፎርም (መድረኮች) በአጎሳ ሦስት መገባደጃ ላይ ውጤት ማሳየት መጀመር ይኖርባቸዋል - ኒዩክሊክ አሲድ ላይ የተመሠረቱ የፈጣን ምርመራ፣ ሞኖክሎናል አንቲቦዲ በመጠቀም የሚካሄዱ ምርመራ፣ ባዮሴንሰርስ በመጠቀም የሚካሄዱ ምርመራ፣ የተለየ የፈጣን ምርመራ ቴስት ኪትስ፣ ባዮማርከርስ እና ሌሎች የሕመምተኛ አጠገብ መመርመሪያ ዘዴዎች ሊሆኑ ይችላሉ።

የበሽታ መመርመሪያ ዘዴዎች መሻሻል ፍላጎት በሁሉም አገሮች አለ። መመርመሪያ የሚያስፈልገው የታመመን ሰው በሽታ ምንነት ለማወቅ፣ በሽታው ለታወቀ ደግሞ የትኛው መድኃኒት እንደሚሻል ለመወሰን፣ እየታከመ ያለን ሰው የሕክምና ውጤት ለመከታተልና የመዳን ተስፋውን ለመገመት፣ በዘር ውርስና በአካባቢ ሁኔታ የተነሳ ለበሽታ ተጋላጭነትን መጠን ለመለካትና ለበሽታ ከተጋለጡት መሀከል በበሽታው የተያዙትን ለመለየት ሊሆን ይችላል። በአጠቃላይ አገገር ሁለት ዓይነት የመመርመሪያ መንገዶች ይታወቃሉ። እነዚህም in vitro ወይም “በጠርመራ ውስጥ” (ማለትም ከሰውነት ውጪ በናሙና ላይ የሚካሄድ ፍተሻ)ና in vivo “በሰውነት ላይ” (ማለትም እንደ ራጅ፣ አልትራ ሳውንድ፣ ኢሲጂ፣ ኤኮካርድዮግራፊ፣ ሲቲ ስካን፣ ኤንኤምአርአይ¹³⁶ የመሳሰሉ ምርመራዎች) ናቸው። የመመርመሪያ ዘዴዎችን ያፈሩት ዲሲፕሊኖች መሀከል ግንባር ቀደምቱ ከሊኒካል ኬሚስትሪ፣ ኢሚዩኖሎጂ፣ ሄሞቶሎጂ፣ ማይክሮባዮሎጂና በተለይ በቅርቡ ግንባር ቀደም እየሆነ የመጣው የሞለኪዩላር ዳግኖስቲክስ¹³⁷ ነው። ሞለኪዩላር ዳግኖስቲክስ በሞለኪዩል ደረጃ ያሉ ንጥረ ነገሮችን (ዲኤንኤ፣ አርኤንኤ፣ ፕሮቲን ወዘተ) ከሰው የተወሰደ ናሙና ውስጥ መኖራቸውን በመፈተሽና መጠናቸውን በመለካት በሽታን የመለያ ዘዴ ነው። የሌሎቹንም ዲሲፕሊኖች ግብዓት እያቀላቀለ የተሻሉ የመመርመሪያ ዘዴዎችን ለማምጣት ትኩረት እየሰጠ ያለው የባዮቴክኖሎጂ ምርምር አካል ይኸው የሞለኪዩላር ዳግኖስቲክስ መስክ ነው።

ምንም እንኳን የሞለኪዩላር ዳግኖስቲክስ መስክ በባዮቴክኖሎጂ የጥልቀት፣ ዓይነትና ስፋት ፈጣን ግስጋሴ የተነሳ በአዳዲስ ቴክኖሎጂዎች እየዳበረ በመሄድ ሕክምና ላይ ለውጥ እያመጣ ቢሆንም፣ የተሻለና ዘመናዊ የሕክምና አገልግሎት በሚሰጥባቸውም አገሮች እንኳን በጤና አገልግሎት መስጫ ቦታዎች ሁሉ በተለያየ ደረጃ የሚገለፅ የመመርመሪያ ዘዴ ክፍተት ይታያል። ለምሳሌ በተመላላሽ ሕክምና ቦታ መድኃኒት (አንቲባዮቲክ) ወሰደው የሚመጡ ስለሚበዙ የሕመም መነሻው ባክቴሪያ ይሁን ቫይረስ ለመለየት ችግር አለ። በተለይም በሽከ ውስጥ ያለን ሕመምተኛ በተወሳካ ይሁን በሌላ ምክንያት ሽከ መግባቱን መለየት ቢቻል በተገቢው መንገድ በቶሎ ለማከም ትልቅ አስተዋፅዖ ይኖረዋል። እንደዚሁም ለጉሮሮ ሕመም፣ ለኢንሰፋላይቲስ¹³⁸፣ ለትንፋሽ አካል ወይም ሳንባ በሽታ ተመሳሳይ ክፍተት ይታያል። የመከላከያ ሠራዊት በሚሰማራበት ቦታ ሁሉ ፈጣን ሕክምና ለማግኘት በሽታ መለያዎች አስተማማኝና ጊዜ የማይወስዱ፣ ነገር ግን ከላቦራቶሪ ውጪ ሊሰሩ የሚችሉ ቢሆኑ ይመረጣል። ከህፃናት ናሙና ለማግኘት እንደአዋቂ ስለማይቀልና በተለይ ለተላላፊ ሕመም የተጋለጡ በመሆናቸው ለህፃናት የሚሆን የተሻለ መመርመሪያ የማግኘት ፍላጎት ክፍተኛ ነው። በአንድ ናሙና ውስጥ በአንድ ጊዜ ለብዙ ህመሞች ምርመራ ማድረግ መቻል ጊዜና ወጪን ይቆጥባል። የህመሙን አይያዝና እየዳነ ወይም እየባሰ የሚሄድ ዓይነት መሆኑን ለመተንበይ፣ ለህመሙን እየተሰጠ ያለ ሕክምና ለውጥ እያስመጣ መሆን አለመሆኑን ለመለየት፣ ስርጭት ለማጥናትና ሆነ ተብሎ ለሚበተን ባዮሎጂካል ጥቃት ለመከላከል መመርመሪያ ዘዴዎችን እያሻሻሉ መቀጠል ይገባል። ወደፊት በተራመዱ አገሮችም ውስጥ በሰፊው ጥናት እየተደረገባቸው ካሉት የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መስኮች መሀከልም አንዱ ይኸው ነው። መመርመሪያ ዘዴዎች በሕመምተኛው አጠገብ ወዲያው ለማከም የሚመቹ (ፖይንት ኦፍ ኬር¹³⁹)፣ በሆስፒታል ውስጥ ጊዜ ተወስዶ የሚሰሩ፣ በድንገተኛ ወይም በማገገሚያ ክፍል የምንገለገልባቸው፣ ለተመላላሽ ህመማን የሚውሉ፣ በመስክ ላይ ለፈጣን ምርመራ የሚሆኑ ወይም አደገኛ ተውሳኮችን ለመለየት ክፍተኛ ጥንቃቄ ተደርጎባቸው በተገለለ ቦታና ክፍል ውስጥ የሚሠራባቸው ሊሆኑ ይችላሉ። አገልግሎታቸው ተላላፊ ወይም ተላላፊ ያልሆነ ሕመም ለመለየት ሊሆን ይችላል። ለሁሉም ግን የሚፈለገው የመመርመሪያ ዘዴ ቁመና ተመሳሳይ ነው - አንድ የመመርመሪያ ዘዴ በተቻለ መጠን አስተማማኝ፣ በፍጥነት መልስ የሚሰጥ፣ ዋጋው ርካሽ የሆነ፣

¹³⁶ X-ray, Ultrasound, Electrocardiography (ECG), Echocardiography, Computerized Tomography Scan (CT scan), Nuclear Magnetic Resonance imaging (NMRI),
¹³⁷ Clinical Chemistry, Immunology, Haematology, Microbiology, Molecular Diagnostics
¹³⁸ Encephalitis
¹³⁹ Point of care (POC)

ለአጠቃቀም ቀላል፣ ኤሌክትሪክና ሌሎች የላቦራቶሪ መሣሪያዎች የማይፈልግ፣ በቀላሉ የማይበላሽ፣ በተፈላጊው ቦታ ወስዶ ለመጠቀም የሚሆን ቢሆን ይመረጣል።

ተስፋ ሰጪ የመመርመሪያ ዘዴዎችን ማሻሻያ ፈር ቀዳጅ ቴክኖሎጂዎች መታየት ከጀመሩ ቆይቷል። ለምሳሌ በ1962 ዓ.ም. እኤአ የስኳር በሽታ ህመማን ደም ውስጥ ያለውን የስኳር መጠን ለመለየት የሚውል ፈጣን የመለኪያ ዘዴ ተፈጠረ። በ1972 ዓ.ም እኤአ ደግሞ በሽንት ምርመራ በፍጥነት እርግዝና መኖር አለመኖሩን ለማወቅ ተቻለ። ዛሬ የእነዚህና ሌሎች ዘዴዎች በዓይነትም ሆነ በጥራት እየጨመሩ በመሄዳቸው አማራጭ ቴክኖሎጂዎች በዝተዋል¹⁴⁰ ። እነዚህን ቴክኖሎጂዎች ወደአገራችን እንዲሸጋገሩ ማድረግና አዳዲስ የመመርመሪያ ዘዴዎችን መፍጠር ወይም ቀደም ሲል ላልዋሉባቸው አገልግሎቶች እንዲሰሩ ማድረግ በአትዕ ሁለት ውስጥ ጀምረነው በሂደት እያጠነከርነው መሄድ ያለብን አቅጣጫ ነው። በሌላው በኩል ደግሞ ቴክኖሎጂዎቹና ዘዴዎቹ ቀደም ሲል በዓለም ገበያ ቢኖሩም በውድነታቸውና በሌሎችም የተለያዩ ምክንያቶች ለአገራችን ሕዝብ ተደራሽ ያልነበሩ ዓይነት መመርመሪያዎች እንደሚገኙ ይታወቃል። ብዙ በዓለም ውጤታማ የተባሉ የወቅቱ የምርመራ ዘዴዎች የተመረቱት ለሰለጠነው ዓለም አገልግሎት ሲሆን ውድና ለድሃ አገር ለአጠቃቀም የማያመቻቹ ናቸው። በከፍተኛ ደረጃ የሰለጠነ ባለሙያ፣ መሣሪያዎች ያሟላ ላቦራቶሪና ተያያዥ መሠረተ ልማት ይፈልጋሉ። የምርመራ ውጤት ለማግኘት በሌላ ቀን መመለስም ግድ የሚሆንበት አጋጣሚ ብዙ ነው። ስለዚህ ብዙውን በሽታ ለመለየት ህኪሞች በሰውነት ላይ የሚያዩትን ለውጥና የሚነገራቸውን የሕመም ታሪክ በመጠቀም መወሰን ይገደዳሉ። ይህን ሁኔታ ለመለወጥ እነዚህን ቀደም ሲል ጥቅም ላይ ከዋሉ የሰነበቱትን መመርመሪያ ዘዴዎች በማጥናት፣ በመላመድና በማሻሻል ለአገራችን የጤና አገልግሎት የሚውሉበትን መንገድ መፈለግ ተገቢ ነው። እንዲሁም በአገራችን የዳያግኖስቲክስ ምርምር ላይ ቅድሚያ ትኩረት የምንሰጠው በመጀመሪያ የሕክምና ምርመራ ለማግኘት የሚችለውን የዜጋ ቁጥር ለመጨመርና የጤና ምርመራ ተደራሽነትን ለማስፋት የሚያስችለውን አካሄድ መሆን ይኖርበታል። ይህም ማለት በተለይ በገጠር ወይም አስተማማኝ የኤሌክትሪክ አቅርቦት በሌለበትና ላቦራቶሪዎች ባልተጠናከሩበት ቦታ ሁሉ ሕክምና ለመስጠትና የጤና አገልግሎት ለማዳረስ የሚያግዝ የምርመራ ዘዴ ማብዛትና ለጥቅም ማብቃት ነው። በአገራችን ለወባና ለኤች አይቪ የሚደረገው ምርመራ ከሌሎቹ ችግሮች በተሻለ የተሰራጨ መሆኑ ይታወቃል። ለተለያዩ ድንገተኛ ትኩሳት፣ ተቅማጥ፣ የትንፋሽና የሳንባ በሽታ፣ ወረርሽኞች፣ ወዘተ ወይም ተላላፊ ያልሆኑ ህመሞች ፈጣን አስተማማኝና ርካሽ መመርመሪያዎች ባሉ ቴክኖሎጂዎች በመጠቀም ተሻሽለው የሚዳረሱበትን ዘዴ መፍጠር አሁን የምንሰጠውን የሕክምና አገልግሎት ተጠቃሚ ቁጥር በአጥፍ ያህል ለመጨመር እንደሚያስችለን ይገመታል።¹⁴¹ በሌላ አነጋገር፣ አገልግሎት ሳያገኝ ይኖር የነበረውን ዜጋ ቁጥር በከፍተኛ መጠን ለመቀነስ ያስችለናል ማለት ነው። የምርመራ ዘዴ መሻሻሉ ያለውን የጤና አገልግሎት ሥርዓት በማሻሻል ሂደት ላይ አዎንታዊ ተፅእኖ ያሳድራል።

5.3.1.1. ቀደም ሲልም የሚታወቁና በጥቅም ላይ የዋሉ ቴክኖሎጂዎችን በመጠቀም የመመርመሪያ ዘዴዎችን በማሻሻልና በማስፋት ለአገራችን ጤና አገልግሎት በሰፊው ተደራሽ ማድረግ

ፈጣን መመርመሪያዎች - በአጭር ጊዜ (ማለትም ከ10 ደቂቃ እስከ ጥቂት ሰዓታት) ውስጥ መልስ ሊያስገኙ የሚችሉ መመርመሪያዎች ፈጣን ይባላሉ። ከነዚህም መሀከል ወዲያው ውሳኔ ለመስጠት የሚያስችሉ ሊኖሩ ይችላሉ። ፈጣን መመርመሪያዎች የብዙ ህመማን ናሙና እስከሚሰበሰብ ከመጠበቅ ይልቅ ጥቂት ናሙናዎችን በየግል አለያይተው ለመሥራት ያመቻሉ። እነዚህ መመርመሪያዎች ከሰው በሚወሰድ ማናቸውም ፈሳሽ (ለምሳሌ ደም፣ ሽንት፣ አክታ፣ ሰገራ፣ ምራቅ፣ ወዘተ) ላይ የሚሰሩትን ይጨምራሉ። ለምሳሌ የሚሆነው የእርግዝና (የሽንት) ወይም የኤችአይቪ ፈጣን (የደም) ምርመራ ነው። ትንሽ ደም (ለምሳሌ ወባ) ወይም ምራቅ ላይ (ለምሳሌ ኤችአይቪ) ብዙ መሣሪያና ቦታ ሳያስፈልግ ሊሰራ ይቻላል። እንዳንዶቹ በሽታ መለያ ሲሆኑ (ለምሳሌ ከላይ የተጠቀሱት) ሌሎች ደግሞ

¹⁴⁰ ከነዚህ ውስጥ የሚከተሉት ሊጠቀሱ ይችላሉ። Single step molecular cartridge based tests, highly multiplexed Single step molecular cartridge based tests፣ MALDI-TOF mass spectrometry, hand held devices for molecular testing, LAMP coupled with biosensors, next generation sequencing, PCR coupled with T2 magnetic resonance እና የመሳሰሉት ናቸው።
¹⁴¹ Abu Tayoum, AN et al. Democratizing molecular diagnostics for the developing world. Am J Clin Pathol 2014;141:17-24

ሕመም የደረሰበትን ደረጃ ወይም የሕክምና ውጤት ለመከታተል የሚረዱ ይሆናሉ (ለምሳሌ የሲዲፎር ምርመራ)። በሥራ ላይ የሚታዩ ቴክኖሎጂዎች መሀከል ስትሪፕ ቴስት (ወይም ላቴራል ፍሎው አሴይ፣ ወይም ኢሚዩኖክሮማቶግራፊክ ቴስት)¹⁴² አንዱ ነው። በዚህ የመመርመሪያ ዘዴ ውስጥ ሞኖክሎናል አንቲቦዲስ በመጠቀም የተለያዩ አንቲጀንስ¹⁴³ መኖራቸውን መፈተሽ ወይም በተገባቢ ጠሽ የተለያዩ አንቲጀንስ በመጠቀም ሰውነት ውስጥ የተፈጠሩ አንቲቦዲስ መኖራቸውን ለመፈተሽ ይቻላል።

መመርመሪያ ላይ ትኩረት ልንሰጥባቸው ከሚገባቸው ዘዴዎች መሀከል አንዱ ከሆስፒታል ውጪ (ለምሳሌ በጤና ጣቢያ ወይም በገጠር የጤና ኬላ) ፈጠን ባለ መንገድ ህምምን ለመለየት የምንሰራውን (ቴስት) ይሆናል። ፈጣን መመርመሪያዎች በዚህ ረገድ ከፍተኛ ጠቀሜታ ይኖራቸዋል። ሁለተኛው ክፍል በጤና አገልግሎት ውስጥ፣ ሆስፒታልን ጨምሮ፣ ሕክምናን ለማፋጠን የሚያግዙ ፈጣን መመርመሪያ ዘዴዎችን ይመለከታል። በዚህ በኩል ዋናው ተፈላጊ ጥቅም አስተማማኝ መረጃ የማግኘትና ይህንንም በተቻለ ፍጥነትና ወጪ ቆጣቢ በሆነ መልክ ለመጠቀም ማመቻቱ ይሆናል። እንደዚህ ዓይነት መመርመሪያዎች የሚያገለግሉት ከተለያዩ ሌሎች መመርመሪያ ዘዴዎች ጋር በመጨመር ለሕክምና ውሳኔ ለማገዝም ይሆናል። ተመሳሳይ ቴክኖሎጂ ተጠቅሞ ዋጋው ዝቅ ባለና የምርመራው አስተማማኝነት ካሉት ቴስቶች ባላነሰ መንገድ የህዝባችን ችግሮች ለሆኑ ህመሞች መመርመሪያዎችን አስመስሎ ማዘጋጀት ሊተኮርበት የሚገባ ሥራ ነው። ፈጣንና አስተማማኝ መመርመሪያ ባለመኖሩ ለክትትልና ቁጥጥር ያስቸገሩ በሽታዎች ብዙ ናቸው። ከነዚህም መሀከል ዋነኛ ሊባሉ የሚችሉት ቲቢ፣ ስጋ ደቄ፣ ታይፎይድ ፊሽር፣ ማጅራት ገትር፣ የተለያዩ ቫይረሶች ህመሞች (የትንፋሽ፣ አርቦቫይረሶች) ወዘተ... የመሳሰሉት ናቸው።

በተደራጀ ላቦራቶሪ የሚሠሩ ቴስቶች - እነዚህ ምርመራዎች ተላላፊና ተላላፊ ያልሆኑ ህመሞችን ለመፈተሽና ለማረጋገጥ የሚውሉትን ይጨምራሉ። በአገራችን ገና በሰፊው ጥቅም ላይ ያልዋሉ፣ ነገር ግን በሕክምና አገልግሎት ጥራት፣ ተደራሽነትና ውጤታማነት ላይ ለውጥ ለማስመጣት የሚያስችሉ ተፈላጊ የሆኑ መመርመሪያዎችን ለይቶ ማልማት ተገቢ ነው። የተመረጡ የመመርመሪያ ዘዴዎችን በማለማመድ፣ በማሻሻልና በመፈተሽ ጥራታቸውና ውጤታማነታቸው የተረጋገጠላቸውን በሰፊው በማዳረስ በብዛት የምንፈልጋቸውን መመርመሪያዎች ራሳችን ለማቅረብ እንደንችል ሊሰራ ይገባል። በሰፊው እየተሰራባቸው ያሉ የመመርመሪያ ማዘጋጃ ዘዴዎች መሀከል አንዱ የኤላይዛ¹⁴⁴ ቴክኖሎጂ ነው። ይህን ዘዴ በመጠቀም የተለያዩ በሽታዎችን መመርመር ይቻላል። ለምሳሌ የካንሰር የደም ውስጥ ቅድመ ምርመራ፣ መፈተሻ፣ ማጣሪያና ማረጋገጫ ቴስቶች መሀከል በኤላይዛ የሚሰሩት ብዙ ናቸው። በዚህ ዘዴ ለአገራችን ህመሞች መለያ ቴስቶችን መሥራት ሊታሰብበት የሚገባ አማራጭ ነው። እንደዚሁም ኒዩክሊክ አሲድ¹⁴⁵ መኖሩን ማረጋገጥ ላይ የተመሰረቱ ቴስቶች ለተመሳሳይ ተግባር ሊውሉ የሚችሉ ናቸው። መልስ ለማግኘት ስለሚያፈጥኑ የበለጠ የሚመረጡባቸው ሁኔታዎች አሉ። ከታማሚ ሰውነት በተወሰዱ ናሙናዎች ውስጥ በሽታ አምጪ ተውሳኮችን (ደቂቅ ዘአካላት) የማርባት¹⁴⁶ (ካልቸር) የመመርመሪያ ዘዴ ተላላፊ በሽታን ለመለየትና የትኛው መድኃኒት ሊያጠፋው እንደሚችል ለመፈተሽ ሲሰራበት የኖረ ነገር ግን ከተደራጁ ላቦራቶሪዎች ውጪ ለማካኔድ የሚያስቸግር ዘዴ ነው። እንደ ፒሲኦር ዓይነት ዘረመል ላይ የተመሠረተ ቴስት ተውሳኮ ናሙናው ውስጥ መኖሩን ለማወቅ የሚያስችል በተለይ ካልቸር በማይሰራባቸው ቦታዎች ጥቅም ላይ ሊውል የሚችል አንድ አማራጭ የመመርመሪያ ዘዴ ነው።

5.3.1.2. አዳዲስ የመመርመሪያ ዘዴዎችን ማፈላለግ፣ ማልማትና ማዳረስ

ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ የድኃ አገሮችን ተላላፊ በሽታዎች ለመለየት የሚያስችሉ አዳዲስ የመመርመሪያ ዘዴዎች በመፍጠር በኩል እንደተፈለገው አልተራመደም። ቢሆንም በቅርቡ ፈጣን ለውጥ ሊመጣ ይችላል የሚያስኙ ሁለት መሠረታዊ ምክንያቶች ተፈጥረዋል። እነዚህም በአንድ በኩል የተውሳኮ ባህርይና የሰውን የበሽታ መከላከያ መንገዶች በተሻለ ለመረዳት ያስቻለው የጀኖሚክስ እድገትና

¹⁴² Rapid Strep Test - Streptococcal pharyngitis (Group A streptococcal Antigen) Lateral Flow Assays or Strip Tests፣ Immunochromatographic test
¹⁴³ Antigens, antibodies
¹⁴⁴ ELISA – Enzyme linked immunosorbent assay
¹⁴⁵ Nucleic acid tests such as the polymerase chain reaction (PCR) and modifications thereof
¹⁴⁶ Culture of microorganisms from body fluids (blood, stool, urine, cerebrospinal fluid culture)

በሌላ በኩል ደግሞ በማቴሪያል ሳይንስ፣ ናኖቴክኖሎጂና ማይክሮፍሎ-ዲክስ የታየው የቴክኖሎጂ ግስጋሴ ነው። ላብ ኦን ኤ ቺፕ (Lab on a chip)¹⁴⁷ የነዚህ ሁለት አቅጣጫዎች መመገብ ያመጣው ዘመናዊ ቴክኖሎጂን የሚጠቀም አዲስ የመመርመሪያ ዘዴና መሣሪያ ነው። ወደፊትም እያደገ የሚመጣ የቴክኖሎጂ መድረክ ስለሆነ አዳዲስ የመመርመሪያ ቴክኖሎጂን ለመፍጠር ተስፋ የሚጣልበት ሆኗል። እኛም በዚህ ምርምር ውስጥ ከወዲሁ መቀላቀልና የቴክኖሎጂ ሽግግር እንዲኖር እያደረጉ በወቅቱ የተደረሰበትን ዘዴ በመጠቀም ለምናስቀድማቸው የበሽታ ዓይነቶች መመርመሪያዎችን መፍጠር ይኖርብናል። ለምሳሌ ያህል የተለያዩ ነቀርሳዎችን አስቀድሞ ለመጠርጠር ወይም ለመለየት የሚያስችሉ መመርመሪያዎች ከፍተኛ ጥቅም ይኖራቸዋል። ነቀርሳዎችን አስቀድሞ ለመጠርጠር ወይም ከተቻለ ለማረጋገጥ የሚቻልባቸው፣ በሽታው መኖሩን ለማወቅ በአፕራሲዮን ሰውነትን መቅደድ የማይጠይቁ ዘዴዎች እጅግ ተፈላጊ ናቸው። ይህን ለማድረግ በቅድሚያ መታወቅ ያለበት ነቀርሳ ሰውነት ውስጥ ተፈጥሮ ማደግ ሲጀምር ከሰውነት ወደ ደም ውስጥ የሚለቀቁ የተለያዩ ፕሮቲኖች ስብጥር ምን እንደሚመስል ሲሆን ከዚህ መሀከል ግን፣ ካለ፣ የትኛው ፕሮቲን ከየትኛው ነቀርሳ ጋር በተለይ እንደሚያያዝና እንዲህ ዓይነት ፕሮቲን ካለ ነቀርሳው ሲኖር ብቻ የሚታይ እንደሆነ ማጣራት ነው። እንደዚህ ዓይነት አመለካከት ባዮማርከር ይባላል። የነቀርሳ ባዮማርከሮች ምርምር ከፍተኛ ወጪ እየፈሰሰበት ያለ የዓለም ግንባር ቀደም የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ላቦራቶሪዎች የትኩረት መስክ ነው። ዓለም የደረሰበትን ደረጃ የሚመጥን የራስ ምርምር ፕሮግራም ነድፈን ውድድሩን ዛሬውኑ ለመቀላቀል የሚያስችል አቅም ለጊዜው የለንም። ነገር ግን በዚህ ረገድ ኢትዮጵያ ልታበረክተው የምትችለው የትብብር ምርምር ድርሻ አላት። የተለያዩ የዘረመል ተለያይነት ያለው የምርምር ተሳታፊ ለመሆን ፈቃደኛ የሚሆን ሕዝብ እናገኛለን። በዚህ መልክ በትብብር ምርምሮች ውስጥ በመግባት የቴክኖሎጂና ክህሎት ሽግግር ማስመጣት እንችላለን። ቀደም ሲል የተጀመሩ የተለያዩ የባዮማርከር ፍለጋ ምርምሮች የሚጠቀሙበት ዘዴ ለነቀርሳ ምርምርም ሊውል የሚችልበትን መልካም አጋጣሚ መፈተሽም ይጠቅማል። በዚህ ረገድ የፍሎውሳይቶሜትሪ¹⁴⁸ ቴክኒኮች በቅድሚያ የሚጠቀሱ ናቸው። የቴክኖሎጂ ሽግግር እየጠነከረ ሲሄድ የምናዳብረው ክህሎት የራሳችንን የነቀርሳ ባዮማርከር ፍለጋ ፕሮግራም እንድንፈጥር ያስችለናል።

5.3.1.3. ለመመርመሪያ የሚሆኑ የላቦራቶሪ ግብዓቶችን በጥራት ማዘጋጀትና ማቅረብ

የባዮቴክኖሎጂ ምርምር እያደገና እየሰፋ ሲሄድ ላቦራቶሪዎቻችን ብዙ አስፈላጊ ግብዓቶችን መጠየቃቸው አይቀርም። በአገራችን ጥራታቸውን ጠብቀው ሊመረቱ የሚችሉ የላቦራቶሪ ቅመሞችና ኬሚካሎችን በጥናት በመለየት በራሳችን ወይም በሽርክናና በአገራችን አምርተን ማቅረብ ተገቢ ይሆናል። ለዚህ የሚያስፈልጉትን ቴክኖሎጂዎች ጨርሶ ማስገባትና በተለይም የጥራት ፍተሻና የደረጃ ብቃት ማረጋገጫ አቅም መፍጠር በእትዕ ሁለት ውስጥ የሚጠናቀቅ መሆን ይኖርበታል። ለምሳሌ ያህል የሚጠቀሱት የተለያዩ ኢንዛይሞች፣ የተውሳክ ማባዣ ምግቦች፣ ኬሚካሎች፣ ከፕላስቲክ የሚሰሩ የተለያዩ አላቂ መጠቀሚያዎችና የመሳሰሉት ናቸው¹⁴⁹።

5.3.2 የከትባቶች ምርምርና ልማት

ተላላፊ በሽታን ለመከላከል አንድ የተፈተነ መንገድ ከትባት መጠቀም ነው። ህፃናትን በሙሉ ለተለያዩ ህመሞች መከላከያ ከትባት መስጠት የጤናው ዘርፍ አንድ ዋና ተግባር ነው። ምንም እንኳን ለሁሉም ሕመም ከትባት ባይኖረውም ህፃናትንና በወረርሽኝ ስጋት

¹⁴⁷ The diagnostic assay comprises the disposable single-use microfluidic card and a permanent hand-held instrument. The complete sequence will take less than 30 min. Early tests show good performance (Weigl, B. et al. Fully integrated multiplexed lab-on-a-card assay for enteric pathogens. Proc.SPIE 2006; 611:1–11) and the cost is expected to be between US\$1 and \$5 per disposable. (Yager P et al. Nature Reviews 2006;442:412–418)
¹⁴⁸ Flowcytometry (እንደ ነጭ ደም ሴል ዓይነት፣ ለምሳሌ ሲዲፎርና የመሳሰሉ፣ የተለያዩ ዓይነት የሰውነት ውስጥ ሴሎችን በፈላሽ ውስጥ በማሳለፍ በጨረር አማካይነት መቆጠር የሚያስችል መሣሪያ)
¹⁴⁹ Fetal calf serum, bovine serum albumin, culture media, laboratory grade chemicals, alcohols, disinfectants, disposable plasticware (tips, well plates, etc)...

ወቅት አዋቂዎችን ለመከተብ በሰፊው ጥቅም ላይ የዋሉ ብዙ ክትባቶች አሉ። ብዙ አገራት የራሳቸውን ሕዝብ የክትባት ፍላጎት ከውጪ በሚገዛ ክትባት ይሸፍናሉ። በተለይም በዓለም ጤና ድርጅት በኩል በቅናሽ ዋጋ ለህፃናት ክትባት ማቅረብ ለድኃ ሀገሮች የሚደረግ አንድ የተለመደ የድጋፍ ዓይነት ነው። በየጊዜው ለሚነሱ በሽታዎች ክትባት እየተሠራ መቀጠሉ የተለመደ ነው። እያደር ለካንሰር መከላከያና ማከሚያም ክትባቶች እየተፈጠሩ ነው። ሆኖም በ3ኛው ዓለምና በኢትዮጵያም ገና ክትባት ያልተገኘላቸው አስቸጋሪ ህመሞች በብዛት አሉ። ለትርፍ የሚሰሩ ድንበር ዘለል የመድኃኒትና ክትባት አምራች ኩባንያዎች የማይሳተፉባቸው የድሃ በሽታዎች ብዙ ናቸው። የኪዩባ ባዮቴክኖሎጂ ልማት የጀመረው እንደዚህ ወደ ጎን ለተተወው አንድ ችግር (የማጅራት ገትር ወይም የመኒንጂይቲስ ቢ ሕመም) በራሱ አቅም ክትባት በመፍጠር ነበር። የክትባት ምርምርና ልማት ሊካሄድባቸው ከሚችሉ ህመሞች መሀከል ተላላፊ በሽታዎች (ቲቢ፣ ማጅራት ገትር፣ የተለያዩ ሻይረሶች) እና ነቀርሳዎች ይገኛሉ።

ከሥር ጀምሮ የራስ የሆነ አዲስ ክትባት መፍጠር በባህርይ ከፍተኛ ወጪና ረጅም ጊዜ የሚወስድ የብዙ መቶ ሚሊዮን ዶላር ሥራ¹⁵⁰ ሲሆን የሚጠይቀውም የትብብር ሰፋት ከፍተኛ ነው። ኢትዮጵያ የራሷን ክትባቶች የምትፈጥርበትን የቴክኖሎጂ ደረጃ በሂደት ማረጋገጥ ይኖርባታል። እያደር ወደዚያ ደረጃ ለመድረስና የራሳችንን ክትባቶች ፈጥረን ለመጠቀም በመጀመሪያ አስፈላጊ የቴክኖሎጂና ክህሎት ሽግግሮችን ማጠናቀቅ ይኖርብናል። ከነዚህም አንዱ የክትባት ማኑፋክቸሪንግ አቅም መገንባት ይሆናል። በምናጠናክረው የማኑፋክቸሪንግ ኢንዱስትሪ ዘርፍ የአገር ውስጥ የጀነሪክ ክትባት ምርት መጀመር ለክትባት ምርምር የቴክኖሎጂ ሽግግርና እድገት ያግዛል። ለዚህም በብሔራዊ የእንስሳት ክትባት ኢንስቲትዩትና በኢትዮጵያ ሕብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት የተጀመሩትን እርሾ ሥራዎች ገምግሞ የክትባት ማኑፋክቸሪንግ አቅም ችግር ፈቺና አትራፊ በሆነ መልኩ በፍጥነት የሚጠናከርበትን ፕሮግራም መከወን የእትዕ ሁለት ዘመን ሥራ ሊሆን ይገባል።

ሌላው ተፈላጊ አቅም የክትባትና አዳዲስ መድኃኒቶችን ፍተሻ የሰው ላይ ሙከራ (clinical trial) ዓለም አቀፍ አውቅናና ተአማኒነት ባለው ደረጃ የማካሄድ ብቃት ነው። የጥራት ደረጃ ያሟሉ የክሊኒካል ትራያል ማዕከላትንና ላቦራቶሪዎችን ማጠናከር ያስፈልገናል። ይህን ለማድረግ፣ እንደ ህንድ፣ ደቡብ አፍሪካ፣ ታይላንድና ሲንጋፖር የመሳሰሉት ሀገሮች ከሄዱበት መንገድ ለመማር፣ በእትዕ ሁለት ውስጥ ከዓለም አቀፍ የክትባትና የመድኃኒት የክሊኒካል ምርምር ማዕከላት፣ ኦርጋኒዘራት፣ ካርጋ አገራት፣ ዓለም አቀፍ ድርጅቶች፣ ድንበር ዘለል ኩባንያዎችና ሌሎች የግሉ ዘርፍ አካላትና ከመሳሰሉ ጋር በመተባበር ኢትዮጵያ ውስጥ ክሊኒካል ትራያሎች በሰፊው እንዲካሄዱ ማድረግ ተገቢ ይሆናል። በዚህ ሂደት የባለሙያዎቻችን፣ የአገራችን ማዕከላትና በተለይም የክሊኒካል ትራያል ላቦራቶሪዎቻችን የሥራ ጥራት ዓለም አቀፍ ደረጃ ላይ እንዲደርስ ማድረግና በዓለም አቀፍ የጥራት ማረጋገጫ ማዕከላት (ለምሳሌ የዓለም የጤና ድርጅት) ተቀባይነቱን ማሳደግ ይኖርብናል። ለዚህም በቅድሚያ የምርምር ሥነምግባር ጥራት እንዲረጋገጥ፣ የሰው ላይ የክሊኒካል ትራያል ሥራ የሚፈልጋቸውን ሕጋዊ ማዕቀፎች ጨምሮ፣ ተገቢውን ሁሉ አገራዊ ዝግጅት ማጠናቀቅ በእትዕ ሁለት የመጀመሪያ ዓመታት የምንፈፅመው ሥራ ይሆናል።

ቀደም ሲል እየተመረቱ ያሉትን፣ ነገር ግን በአገራችን ለመጀመሪያ ጊዜ በራሳችን ፋብሪካ የሚወጡትን ሰሰው አገልግሎት የሚውሉ ምርቶች ደህንነትና ጥራት ለማረጋገጥ የሚደረግ የሰው ላይ ፍተሻ (clinical trial) ይኖራል። መድኃኒቶች ከአዲስ ማምረቻ ሲወጡ ቀደም ሲል ፍቃድ ባገኘው የመጀመሪያ አምራች ሲመረቱ የነበራቸውን ጥራት እንደያዙ መሆናቸውን ሳያረጋግጡ አገር ውስጥ ለማሰራጨት ፍቃድ አያገኙም። ይህን መረጃ ለማግኘት ደግሞ የጥራት ማረጋገጫና ልምድ ያለው ታዋቂ የፍተሻ ማዕከል (bioequivalence center) እንዲፈትሽው ማድረግ ይኖርባቸዋል። በአገር ውስጥ ይህን አገልግሎት ማግኘት ስለማይቻል በውጪ አገር ለማሰራት ይገደዳሉ። ለዚህ የሚወጣው ወጪ ከፍተኛ በመሆኑ ብዙ አነስተኛ አምራቾች ወደማኑፋክቸሪንግ እንዳይገቡ ይሄ አንድ አንቅፋት ነው። በቅርቡ የምሥራቅ አፍሪካ ባዮኢክዌሽለንስ ማዕከል በአገራት ትብብር አዲስ አባባ ውስጥ ስለተቋቋመ በየኒቨርስቲው ውስጥ ያለውን የንጥረ ነገር መመርመሪያ ላቦራቶሪና በአህሪ የምርምር ተቋም (አለርት ሆስፒታል) የሚገኘውን የክሊኒካል ምርመራ

¹⁵⁰500 million to 1 billion USD, according to PATH (www.path.org), 2009. Investing in Vaccines for the Developing World. PATH Fact Sheet 77

ማዕከል ከአለም ጤና ድርጅት የጥራት ደረጃ ማረጋገጫ እንዲያገኝ ማብቃትን ጨምሮ የዘርፉን ባለሙያዎች ልምድና ክህሎት በማሳደግ ይህን ችግር በመነሻዎቹ ሁለት ዓመታት ማጥፋት ይገባል።

በእስከ ሁለት መገባደጃ ላይ አገራችን የዓለም አቀፍ የጥራት ደረጃ ያሟሉ የክሊኒካል ትራያል ሥራዎችን ለማከናወን የተሟላና የተመሰከረለት አቅም ይኖራታል። ጥራቱን የጠበቀ የባዮኢክዊሻሽን ፍተሻ አገልግሎት ለአገራችን ብቻ ሳይሆን ለምሥራቅ አፍሪካም መድኃኒት አምራቾች ትሰጣለች። በእስከ ሦስት መገባደጃ ላይ አዳዲስ ክትባት ሊሆኑ የሚችሉ የራሳችን የባዮቴክኖሎጂ ውጤቶችን ለይቶ ለማውጣት የቻልንበትና ለሰው ላይ ፍተሻ (clinical trial) የሚሆን የጥራት ደረጃ ላይ የደረሰንበት የቴክኖሎጂ ብቃት ይኖረናል።

የቴክኖሎጂ ሽግግር በማረጋገጥ የበሽታ መከላከያ ክትባት¹⁵¹ በአገር ውስጥ የማምረት አቅም መገንባትና ብሔራዊ ፍላጎትን ደረጃ በደረጃ መሸፈን

በሽታን ለመከላከል ሰው ካፈራቸው ዘዴዎች ሁሉ ከፍተኛውን ውጤት ያስገኘለት ክትባት ነው። እጅግ አስፈሪ የነበረውን ፈንጣጣን ከምድረ ገፅ ለማጥፋት የተቻለው በክትባት ነው። ህጻናትን ሲቀስፉ የኖሩትን እንደ ኩፍኝና ትክ ትክ የመሳሰሉትንና በወረርሽኝ መልክ እድሜ ሳይለዩ ለሞት ሲዳርጉ የኖሩትን እንደ ማጅራት ገትር፤ ቢጫ ወባ፣ ኢንፍሉዌንዛና የመሳሰሉትን ከ27 በላይ የተለያዩ ህመሞች በክትባት ለመከላከል ተችሏል። የባዮቴክኖሎጂ እድገት አዳዲስና የተሻሻሉ ክትባቶችን እንደሚያስገኝ ይጠበቃል። በዓለም ጤና ድርጅትና ተባባሪዎች ድጋፍ አገራት መደበኛ ክትባቶችን ለሁሉም ህፃናት ለማድረስ ፕሮግራም አላቸው። ይህ ፕሮግራም¹⁵² እንደየአገሩ ሁኔታ መጠነኛ የአሰጣጥና የዓይነት ልዩነት ቢኖረውም መሠረታዊ ዓላማው በዓለም ዙሪያ የሰውን ልጅ ሞትና ሕመም መቀነስ ነው። በተባበሩት መንግሥታት የህፃናት ድርጅትና እንደ ጋቪ¹⁵³ (ዓለም አቀፍ የክትባት ትብብር) ባሉ አካለት ለድሃ አገራት ድጎማ እየተደረገ የመደበኛ የህፃናት ክትባት ተደራሽነት እንዲያደግ ከፍተኛ ጥረት ይካሄዳል። ለአንድ ህፃን ሙሉ ክትባት ለመስጠት ሲያስፈልግ የነበረው የክትባት ወጪ እኤአ በ2001 ዓም 1.37 የአሜሪካን ዶላር ብቻ ነበር። የአንድ ልጅ ሙሉ ክትባት ዋጋ በ2011 ዓ.ም. ወደ 38.8 ዶላር አድጓል¹⁵⁴። ይህም የሆነው 5 ዓይነት አዳዲስ ክትባቶች በመጨመራቸውና የነዚህም ክትባቶች ማምረቻ ዘዴ የሚጠይቀው ውስብስብ አሰራር ውድ እየሆነ ስለመጣ ነው። የአዳዲስ ክትባቶች ዋጋ የሚወሰነው ገበያውን በተቆጣጠሩ የክትባቱን ባለቤትነት የወሰዱ የመጀመሪያ አምራቾች ስለሆነና ይህ ነው የሚባል የገበያ ውድድር ስለማይታይ ክትባትን ለድኃ አገራት ተወላጆች ለማቅረብ እያስቸገረ ቀጥሏል¹⁵⁵። ዋናዎቹ አምራቾች አንድን ክትባት ለመፍጠር ከ500 ሚሊዮን እስከ 1 ቢሊዮን ዶላር እናወጣለን ቢሉም እንደ ድንበር የለሽ ሀኪሞች ያሉ አንዳንድ ገማቾች ግን ይህን መጠን ወደ 135-350 ሚሊዮን ዶላር ያወርዱታል¹⁵⁶። ምንም እንኳን አብዛኛዎቹ በክትባት መከላከል የሚቻሉት ህመሞች ስርጭት በታዳጊ አገሮች ቢሆንም የክትባት ምርት በአብዛኛው በጥቂት ድንበር ዘለል ኩባንያዎች የተያዙ ነው። በ2008 ዓ.ም. እኤአ ከዓለም የክትባት ሽያጭ 85 በመቶ ያህሉን የያዙት 5 ድንበር ዘለል ኩባንያዎች ብቻ ነበሩ¹⁵⁶። የዚህ በጠቅላላው የ20 ቢሊዮን ዶላር ገበያ በአብዛኛው በሀብታም አገሮች ውስጥ የሚካሄድ ሽያጭ ሲሆን የድሃ አገራት ድርሻ 10 ከመቶ ብቻ ነበር። ዋናዎቹ አምራቾች ትኩረታቸው ትርፍ በመሆኑ ክትባት የሚያመርቱት ለሀብታም አገሮች ገበያ የሚውለውን በመምረጥ ብቻ ነው። ለድኃ አገሮች ክትባትን ሻለ ባለ ስፋት ማዳረስ የተቻለው የክትባትን አስፈላጊነት በመገንዘብ በአገራቸው ማምረት የጀመሩ 14 የመሀከለኛ ገቢ ኢኮኖሚ አገሮች “የታዳጊ አገሮች

¹⁵¹ ክትባት የበሽታ መከላከያ (preventive) እና ማከሚያ (therapeutic) ተብሎ ሁለት ይከፈላል። የማከሚያ ክትባት (therapeutic vaccine) ብዙውን ለካንሰር ህክምና የሚውል አዲስ አጠቃቀም ነው።
¹⁵² Expanded Program of Immunization (EPI)
¹⁵³ Global Alliance for Vaccines and Immunization (GAVI)
¹⁵⁴ Medicin Sans Frontieres. The Right Shot: Extending the reach of affordable and adapted vaccines. April 2012. www.msfacecess.org
¹⁵⁵ http://www.msf.org.uk/sites/uk/files/Vaccine_Report_201005111518.pdf MSF Vaccine Report (accessed 28 April 2015)
¹⁵⁶ GSK, Merck, Sanofi-Pasteur, (Wyeth)/Pfizer, Novartis. (reference MSF http://www.msf.org.uk/sites/uk/files/Vaccine_Report_201005111518.pdf). Giving developing countries the best shot: an overview of vaccine access and R&D. April 2010.

ከትባት አምራቾች የትብብር መረብ¹⁵⁷ እየተጠናከረ ከመጣ በኋላ ነው። ዛሬ የተሳታፊ አገራት ብዛት 39 ደርሷል¹⁵⁸። የተባበሩት መንግሥታት ድርጅቶች ከመቶ 75 እጅ በላይ ከትባታቸውን የሚገዙት ከዚህ መረብ ነው። በነዚህ አገራት በተመረቱ ከትባቶች ፖሊዮ ከመላው ዓለም ሊጠፋ ደርሷል፤ ሩቤላ ከአሜሪካ ጠፍቷል፤ የማጅራት ገትር ከትባት ከመቶ ሚሊዮን በላይ ለሆኑ አፍሪካውያን ተሰጥቷል፤ ሌሎችም ስኬቶች እየተገኙ ነው። በራስ አገር ከትባት ማምረት ጥቅሙ በዋናነት የራስን ሕዝብ ፍላጎት ባነሰ ወጪ ለማሟላት ሲሆን ላልተጠበቁ አዳዲስ ወረርሽኞችና ድንገተኛ የሽብር ጥቃቶች ዝግጁነት የቴክኖሎጂና የማምረት ብቃትንም ያስገኛል። የአንድ አገር የእድገት ደረጃ መለኪያው የራሱን ከትባት ማምረት መቻሉም ነው የሚባለው ያለ ምክንያት አይደለም።

ኢትዮጵያ 10 የበሽታ መከላከያ ከትባቶችን በመደበኛ ፕሮግራም ለህፃናት ትሰጣለች። በ2005 ዓ.ም. ለከትባት ፕሮግራም 44.7 ሚሊዮን የአሜሪካ ዶላር አውጥታለች። ከዚህ ውስጥ 7.4 ሚሊዮን ዶላር ከመንግሥት በጀት የተመደበ ሲሆን የቀረው 37.3 ሚሊዮን ዶላር በርዳታ የተገኘ ነው¹⁵⁹። በያዝነው አመት 2007 ዓ.ም. ከትባት የሚያስፈልጋቸው ህፃናት ቁጥር 3.2 ሚሊዮን ሲሆን ድርድር ተደርጎ ለድኃ አገራት ዝቅ ባለ ዋጋ የሚቀርበውን ከትባት መግዛት ባትችልና ድጎማም ባታገኝ ለዚህ ዓመት ተከታቢዎች ቢያንስ 124 ሚሊዮን ዶላርና ከዚያ በላይ ማውጣት ትገደድ ነበር።¹⁶⁰ ወደ መሀከለኛ ገቢ ኢኮኖሚ ስንሸጋገር ድጎማው የግድ ስለሚቋረጥ የህፃናትን ሞት ለመቀነስ ደግሞ የግድ ከትባት ማቅረብ ስለሚያስፈልግ የከትባት ማምረትን ቴክኖሎጂ ወደ አገር በማስገባት ለራስ ከትባት ማምረት አስፈላጊ መሆኑ አይቀርም።

ለከትባት ቴክኖሎጂ ሽግግር ስኬታማነት በቅድሚያ መሟላት የሚያስፈልጋቸው አመቺ ሁኔታዎች የሚታወቁ ናቸው። ከእነዚህም መሀከል የሰለጠነ የሰው ኃይል፤ ጠንካራ የፖለቲካ ድጋፍና ቁርጠኝነት፤ ምቹ የክትትልና ቁጥጥር (ረጉሌተሪ) ሥርዓት፤ የአእምሮ ንብረት ጥበቃ፤ ለምርቱ የሚበቃ ገበያና ከቴክኖሎጂ ተቀባይ አገር የመነሻ ኢንቨስትመንት መደረግ ይገኙበታል¹⁶¹። የከትባት ምርት ዘላቂ አዋጭነት የሚኖረው አስፈላጊው የካፒታል ወጪ ፈሰበት በበቂ ጥራትና መጠን (ማለትም በብዙ ሚሊዮኖች) ሲመረት ብቻ ነው።

ታዲያ አገሮች ብሔራዊ የከትባት ፖሊሲና ስትራቴጂ እንዲኖራቸው ይመከራል። ብሔራዊ የከትባት ማዕከል ፈጥረው ቅድሚያ የሚሰጣቸውን የከትባት ምርምርና ልማት አጀንዳ እንዲቀርቡ፤ ድንገተኛ ፍላጎት ሲፈጠር ለማምረት አቅም እንዲፈጥሩና የከትባት ጥራት መቆጣጠሪያና ከትባት የሚያስፈልጋቸውን በሽታዎች ስርጭት በቅርብ እንዲከታተሉ ይበረታታል።¹⁶² ማዕከሉ በመንግሥት በኩል ከትባትን ለማዳረስ የሚያስፈልጉ የማስተባበሪያና ማስፈፀሚያ አካላትና የሕጋዊ ማዕቀፎች ዝግጅት መከናወኑን ለመከታተል አጋዥ ኃይል ይሆናል።

ስለዚህ የሚከተሉት መተግበር ይኖርባቸዋል።

በጥናት ላይ የተመሠረተ የከትባት ማምረት ፕሮግራም ማጠናከር - በአገራችን ለእንስሳት ሕክምና የሚውሉ ከትባቶች በብሔራዊ የእንስሳት ኢንስቲትዩት ተመርተው በአገር ውስጥና ውጪ በመሸጥ ላይ መሆናቸው ይታወቃል። እንደዚሁም በኢትዮጵያ የሕብረተሰብ ጤና ኢንስቲትዩት ውስጥ ለሰውና ለእንስሳ የሚሆን የእብድ ውሻ በሽታ (ሬቢስ) መከላከያ ከትባት በመዘጋጀት ላይ ይገኛል። በተጨማሪም፤ ለህፃናት የሚሆን ዲፒቲ እና የማጅራት ገትር መከላከያ ከትባት ለማምረት የመሣሪያ ተክላ እየተከናወነ ነው። እነዚህን ጥረቶች ታሳቢ ባደረገ መልክ ጥናት ላይ የተመሠረተ የግብርናና የጤናው ዘርፍ የጋራ አጠቃላይ የከትባት ማምረትና

¹⁵⁷ Developing Country Vaccine manufacturer's Network
¹⁵⁸ Jadhav S et al. Role of vaccine manufacturers in developing countries towards global healthcare by providing quality vaccines at affordable prices Clin Microbiol Infect 2014; 20 (Suppl. 5): 37–44
¹⁵⁹ GAVI report. <http://www.gavi.org/country/ethiopia/>. Accessed 28 April 2015.
¹⁶⁰ በ38.8 ዶላር የነፍስ ወከፍ መጠን የተሰላ
¹⁶¹ GSK Public Policy Positions. www.gsk.com/media/280902/technology-transfer-vaccines-policy
¹⁶² Chong. J Immunol Tech Infect Dis 2012;1:

ምርምር የረዥም ጊዜና የዐሥር ዓመት እቅድ መዘጋጀት ይኖርበታል። ይህም ዕቅድ አገራችን በከትባት ማምረትና ምርምር በኩል የት መድረስ እንዳለባትና ይህን አቅም እንዴት እንደምትፈጥረው፤ የትኛውን ቴክኖሎጂ ማስቀደም እንደሚመረጥና ከየትኞቹ አጋሮች ጋር ስትራቴጂካዊ ትብብር ፈጥሮ ወጪ ቆጣቢና ዘላቂ በሆነ መልክ ራሷን ለመቻል መራመድ እንደምትችል የሚያሳይ ይሆናል። ለማምረት ቅድሚያ የሚሰጣቸው የከትባት ዓይነቶች ተለይተው ይወጣሉ። በተከታታይ የሚቀጥል ምርት እንዲኖር የአዳዲስ ከትባቶች ፍለጋ ምርምር ሊከተለው የሚገባው አቅጣጫ በጥናቱ ነጥሮ ይወጣል። የከትባት ምርምርና ልማት የሰው ኃይል፤ የመሠረተ ልማትና የአደረጃጀት ክፍተቶችን እንዴት ማሟላት እንደሚገባ ዝርዝር እቅድ ይዘጋጃል። የአንስሳትና የሰው ከትባቶችን በማምረት ልምድ ያገኙ ማዕከላት ከሌሎች ተባባሪ የትምህርትና የምርምር ማዕከላት ጋር በተቀናጀ መልክ የሚሰሩበት ሁኔታ ይመቻቻል። ይህ ጥናት የማድረግና እቅድ የማውጣት ሥራ በእትዕ ሁለት የመጀመሪያ ዓመት የሚጠናቀቅ ይሆናል።

የከትባት ማምረት ቴክኖሎጂን ማሻሻል - ከእትዕ ሁለት መነሻ ጀምሮ የከትባት ማምረት ቴክኖሎጂያችንን ወደላቀ ደረጃ መውሰድ መጀመርና ቅድሚያ የሚሰጣቸውን ከትባቶች በዓይነት፤ ጥራትና መጠን አሻሽለን ወደማምረት ተግባር መግባት ይኖርብናል። ለዚህ የሚያስፈልገውን የሰው ኃይል ዝግጅት ማስቀደም፤ ማለትም ባለሙያ ማሰባሰብ፤ ስልጠናዎች በተገቢው የክህሎት ደረጃና ቁጥር በፍጥነት እንዲሰጡ ማድረግ፤ ከአገር ውጪ ብቻ የሚገኙ ትምህርቶችን ባለሙያዎችን ልኮ ማስተማርና የተግባር ልምድ እንዲያፈሩ ማስቻል ተገቢ ይሆናል። አስፈላጊውን የመሠረተ ልማት ፍላጎት በጥናት ላይ በተመረከዘው እቅድ መሠረት ከመነሻው ጥራቱን በጠበቀ ደረጃ እየተሟላ እንዲቀጥል ማድረግ ሌላው የእትዕ ሁለት ሥራ ነው። ወደአገራችን የከትባት ማምረቻ ተቋማት የሚሸጋገር አዳዲስ ቴክኖሎጂ በተቻለ መጠን አሁን ካለው ጋር በተሳሳጠ መልክ ሊሄድ የሚችልበትን መንገድና በተለይም ለወደፊት የሚታሰቡ ተጨማሪ ቴክኖሎጂዎች እየታከሉበት እንዲሄዱ የሚያመች እንዲሆን መጣር ተገቢ ነው። ለተለያዩ አዳዲስ ከትባቶች ሌላ አዳዲስ የማምረቻ መሣሪያዎች እንደገና መግዛት መትከል የማያስፈልግበት ቴክኖሎጂና አካሄድ የሚቻል በሆነበት ጊዜ ሁሉ ተመራጭ መሆኑ ግልፅ ነው። የከትባት ምርምርና ልማት የረጅም ጊዜ እቅድ መውጣቱ ወጥ መንገድ ለመከተል የሚያመቸው ለዚህ ይሆናል።

የአገር ውስጥ የበሽታ መከላከያ ከትባት ማዳረስና በሂደት ራስን መቻል - በወቅቱ በዓለም ገበያ ባለው ቴክኖሎጂ በመጠቀም ቅድሚያ የሚሰጣቸውን የበሽታ መከላከያ ከትባቶች በአገራችን ማምረትና ለጤናው አገልግሎት ማቅረብ የእትዕ ሁለትና ሦስት ሥራ ይሆናል። ደረጃ በደረጃ የኢኮኖሚ አዋጭነቱ፤ ስትራቴጂክ ጠቀሜታው፤ አማራጭ የአቅርቦት መንገዶች መኖርና የመሳሰሉት የአቅጣጫና የአፈፃፀም ጉዳዮች እየተፈተሹ ከኢኮኖሚያችን እድገት ደረጃ ጋር በማጣጣም ከራሳችን ማምረቻዎች የሚወጡ ከትባቶችን እያበዛን በሂደት የህዝባችንን ፍላጎት ሙሉ በሙሉ የምንሸፍንባቸውን የከትባቶች ቁጥር ማሳደግ በእትዕ ሁለትና ሦስት የምንከተለው አቅጣጫ ነው። ከዚህ ጋር አብሮ የሚታየው በዓለም የከትባት ንግድ ውስጥ ገብተን በተለይም ለአካባቢያችንና ሌሎች የአፍሪካ አገሮች ከትባት ማቅረብ ነው። የዚህ መጠንና ስፋት ከቴክኖሎጂ ሽግግር ደረጃና በዘርፉ በእትዕ ሁለት ወቅት ከምናሳየው ግስጋሴ ጋር በሂደት እየተገመገመ የሚቀጥል በተለይ በእትዕ ሦስት ጎላ ብሎ የሚወጣ ሥራ ይሆናል። እየተለዋወጠ የሚሄደው የከትባት አምራቾች የገበያ ውድድርና በተለይም አፍሪካ ላይ ለመረገገው የሚደረገው ጥረት የከትባትን ንግድ የዓለም ሁኔታ በቅርብ መከታተልና ለራሳችን የሚያዋጣንን በሌሎች ያልተሸፈነ ቀዳዳና የሚፈጠሩ መልካም አጋጣሚዎችን በአግባቡ መጠቀም ይጠይቃል። የሰው ከትባት አምርቶ ወደውጪ ገበያ ማቅረብ የተቀባይ አገሮችን መመዘኛዎች ማለፍ ስለሚጠይቅ በዚህ ረገድ ተጨማሪ ወጪ አውጥቶ ንግዱ ውስጥ መግባት ማስፈለጉን በጥናት ማረጋገጥ ይጠይቃል። በእትዕ ሁለትና ሦስት ትኩረቱ የዓለም አቀፍ የጥራት መስፈርት አሟልቶ ለራስ ሕዝብ ፍላጎት የሚውል ከትባት ማምረት ይሆናል። ነገር ግን በእትዕ ሦስት መገባደጃ ላይ ቢያንስ በቴክኖሎጂና የሰው ኃይል አንፃር ለውጪ አገር ሽያጭ የሚውሉ የሰው ከትባቶችን ለማምረት የሚያስችል አቅምና ዝግጁነት እንዲኖረን ይደረጋል።

የአዳዲስ ክትባቶች ፍለጋ ምርምር ማካሄድ -

በተለያዩ ተቋማት የሚካሄዱ የባዮቴክኖሎጂ ምርምሮች ለአዳዲስ ክትባት ፍለጋ ምርምር ትልቅ ግብዓት ናቸው። በተውሳክ ላይ የሚካሄዱ ዓይነቱን የመለየት የዘረመል ጥናቶችና በሰው የበሽታ መከላከል አቅም ላይ የሚሰሩ ምርምሮች ክትባት ሊሆኑ የሚችሉ ንጥረ ነገሮችን ወይም ለክትባት ዲታላማ ሊሆኑ የሚችሉ ጎኖችን በመለየት በኩል ቀጥተኛ አስተዋፅዖ ይኖራቸዋል። በትብብር የሚሰሩ የተቀናጁ የምርምር ፕሮግራሞች ለክትባት አገልግሎት ሊውሉ የሚችሉ ግኝቶችን ማቀበል ያመቻቸዋል። ነገር ግን በቀጥታ ክትባት እንድንሰራለት ቅድሚያ የምንሰጠውን በሽታ ለይቶ ለዚያ ሕመም መከላከያ ክትባት ለመሥራት ፕሮግራም መቅረብና የተለያዩ ባለድርሻ አካላት የሚኖራቸውን ተሳትፎ አስቀድሞ ማቀድ ከአትዕ ሁለት አጋማሽ ጀምሮ የሚካሄድ ተግባር ይሆናል። አካሄዱ ምንም ማንጠባጠብ ሳይኖር አስቀድሞ በታሰበበትና ዝርዝር ተይዞ በየደረጃው ክትትል በሚደረግበት የተሟላ እቅድ፣ በላቀ ጥንቃቄ፣ የሚመራ መሆን ይኖርበታል። የዚህ ምርምር ፕሮግራም ዝርዝር ፕሮጀክቶች ባዮማርኮር፣ አንቲጀን፣ አዲስ አድጫቫንትና¹⁶³ ሌሎች ንጥረነገሮችን መለየት፣ ለክትባት እንደሚሆኑ አድርጎ ማዘጋጀትና መፈተሽ፣ እንስሳት ላይ ሙከራ ማካሄድ፣ ለሰው ላይ ሙከራ ማዘጋጀትና ከዚህ ጋር የተያያዙ የላቦራቶሪ ተግባራትን (ለምሳሌ ክትባቱ መሥራቱን ለመለየት የሚውል የላቦራቶሪ ምርመራ ዘዴ፣ ወዘተ) ይጨምራል። ለሰው ላይ ፍተሻ የሚሆን የጥራት ደረጃ ሲደረስ የሚያስፈልጉ የኢንዱስትሪ ትስስርና ማምረት ዝግጅቶች ልዩ ትኩረት ስለሚፈልጉ ከሌሎች ባዮቴክኖሎጂ ዘርፎች ጋር መቀናጀት ይኖርባቸዋል። የአዳዲስ ክትባቶች ምርምር የሚፈልገው የተለያዩ ክህሎትና የቴክኖሎጂና መሠረተ ልማት አቅም ከፍተኛ ነው። ይህ ፕሮግራም በአትዕ ሁለት አጋማሽ ላይ ጀምሮ በአትዕ ሦስት ማገባደጃ ላይ ወደፍተሻ የተጠጋ ምርት ለማስገኘት በቴክኖሎጂ ሽግግርና መሠረተ ልማት ግንባታ በኩል ፈጣን እድገት ከሌለ ይቸገራል። በአንድ መልኩ የዚህ ፕሮግራም ጥንካሬ፣ የአጠቃላይ የባዮቴክኖሎጂ ልማት ግንባታውን ጥንካሬ የሚጠቁም ነው። ከአጋር የውጪ የክትባት ምርምር የልህቀት ማዕከላት ጋር የጋራ ጥቅምን ባረጋገጠ መልክ በስምምነት የተመረጡ በሽታዎችን ለመከላከል በጋራ ክትባት የመፈለግ ምርምር ማካሄድ በራሳችን ልንሰራው ለምንገደድበት የክትባት ፍለጋ ተግባር ቴክኖሎጂ ለማሻገርና ክህሎቶችን ለማጎልበት ሊያግዝ ይችላል። ስለዚህ በአትዕ ሁለትና ሦስት ውስጥ ከውጪ የልህቀት ማዕከላት ጋር በትብብር የሚሰሩ የክትባት ምርምር ፕሮጀክቶችን ማበረታታትና ማካሄድ አንድ የምንከተለው አቅጣጫ ነው።

የክትባት አያያዝ፣ ማጓጓዝና አሰጣጥ ዘዴዎችን የማሻሻል ምርምር ማካሄድ

ክትባት ውጤታማ እንዲሆን ከተመረተበት ቦታ ተነስቶ ተጠቃሚው ሰውነት ውስጥ እስኪገባ ድረስ ሳይበላሽ መቆየት ይኖርበታል። ለምሳሌ ብዙዎቹ ክትባቶች በቀዝቃዛ ቦታ መቀመጥና መጓጓዝ ስላለባቸው በየገጠሩ ለማዳረስ ያስቸግራሉ። ክትባት ሳይበላሽ የሚቆይበትን መንገድ ማግኘት ውጤታማነቱን ከመጨመርም ሌላ ወጪ ለመቀነስ ያስችላል። ክትባቶችን ለተጠቃሚ ለማድረስ በሚመቹ መንገዶች አሻሽሎ ማዘጋጀት ከአትዕ ሁለት ጀምሮ የክትባት ማምረት ሥራ ሲካሄድ በሚከማች ዕውቀትና ክህሎት ላይ ተመርኩዞ የሚበቅል የምርምር ዕድል ነው። በሌላም በኩል፣ በጥቅም ላይ ያሉትንም ሆነ ወደፊት የሚመጡትን ክትባቶች ሰውነት ላይ የተሻለ የመከላከል ብቃት እንዲፈጥሩ ለማስደረግ ክትባት የሚሰጥበትን ዘዴ መለወጥ አንድ እየተሞከረ ያለ መንገድ ነው። በመርፌ የሚሰጡ ክትባቶች ለመስክ አፈፃፀም በአፍ እንደሚሰጡት ቀላል አይደሉም። በመርፌ ሲሰጥ ቆዳ ውስጥ ብቻ ወይም ወደጡንቻ ገብቶ መሰጠቱ የመከላከል አቅም ላይ እንደየክትባቱ ዓይነት ለውጥ ሊያመጣ ይችላል። ቀላል ባለና በማያዳግም መልክ ክትባት መስጠት ለተደራሽነት ከፍተኛ እንድምታ አለው። ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ የክትባት ቅመም አሳቻ ቦታ ሳይወተፍ ወደተፈለገው የሰውነት መከላከያ ማፍሪያ ቦታ ደርሶ ተገቢውን ዓይነት የመከላከል ሂደት እንዲያስጀምር ለማድረግ ክትባቱን በተለያዩ የመሸፈኛ ዘዴዎች በመጠቀሙ በሰውነት ውስጥ የሚያደርገውን ጉዞ ለመምራት እየጣረ ነው። በአትዕ ሦስት ውስጥ ከዚህ ጋር የተያያዙ የክትባት አሰጣጥ ማሻሻያ ምርምሮችን ከአጋር ቴክኖሎጂ ልህቀት ማዕከላት ጋር በመሆን ለመሥራት ጥረት ይደረጋል።

¹⁶³Biomarker, Antigen (ሰውነት በሽታን ለመከላከል እንዲችል አላማ የሚሆን፣ ሲመታ የተውሳኩን ሞት የሚስከትል የተውሳክ አካል) Adjuvant (ክትባት የተሻለ እንዲሰራ የሚያደርግ ከክትባት ጋር የሚሰጥ ቅመም)

የክሊኒካል ሙከራ አቅም ማጠናከር-

የክትባት ምርምር ለውጤት መብቃቱን የሚያረጋግጠው ከፍተኛው ምዕራፍ የሰው ላይ ፍተሻ ወይም ክሊኒካል ትራያል ነው። የሰው ላይ ሙከራዎች በሦስት ደረጃ ይካሄዳሉ። በእንስሳት ላይ ተፈትሾ ሰውን የማይጎዳ መሆኑና የተፈለገውን በሽታ ለመከላከል መቻሉ ከተረጋገጠ በኋላ ወደሰው ላይ ፍተሻ ይሸጋገራል። የጥራት ደረጃው ለሰው ላይ ሙከራ የሚበቃ የጥሩ ማኑፋክቸሪንግ ልምድ (Good manufacturing Practice or GMP) ደረጃን ያሟላ ታሳቢ ክትባት በመጀመሪያው ምዕራፍ አንድ ሙከራ ሙሉ ጤንነታቸው የተረጋገጡ ጥቂት አዋቂዎች ላይ ምንም ጉዳት እንደማያመጣ ይፈተሻል። በምዕራፍ ሁለት ታሳቢው ክትባት የተፈለገውን የመከላከል አቅም መፍጠሩን እስከ ሁለት ሦስት መቶ የሚሆኑ ለወደፊት ክትባቱ የሚመለከታቸው ሰዎች ላይ ይፈተሻል። ይህን ያለፈ ታሳቢ ክትባት ለዋናውና ወሳኙ ምዕራፍ ሦስት የሰው ላይ ሙከራ ይቀርባል። በዚህ ሙከራ በብዙ ሺህ ሰዎች ላይ በሽታን የመከላከል አቅምና የሚያስከትለው የጎንዮሽ ጉዳት ይጠናል። የዚህ ሙከራ ውጤት በቂ ሆኖ ከተገኘ ክትባቱ በሰፊው ተመርቶ ለሰው አገልግሎት እንዲውል የምዝገባና የፍቃድ መረጃ ይሰጠዋል። ረጅም ጊዜ የሚወስድና እጅግ ብዙ ገንዘብ የሚፈስበት ስለሆነና የተሳሳተ መደምደሚያ ላይ ቢደረስ ጉዳት ስለሚያመጣ፣ የሰው ላይ ሙከራ በጥራት ተካሂዶ ተአማኒ መረጃ እንዲሰጥ መደረግ ይኖርበታል። የተለያዩ አገሮች በክትባቱ ሊጠቀሙ ስለሚችሉ በየአገሩ እንደገና መፈተሽ እንዳያስፈልግ ሁሉም ተመራማሪ መከተል የሚገደደው ዓለም አቀፍ የሰው ላይ ሙከራ ሥርዓት ወጥቷል። ነፃ ታዛቢዎች እያንዳንዱን የሙከራ አካሄድ የሚመረምሩትና የሚሰበሰቡ መረጃ በምስጢር ተይዞ ባስፈለገ ጊዜ የሚቃኝ፣ መደምደሚያ የሚወስድበት አካሄድ በቅድሚያ የተቀመጠበትና ከመነሻው ይህ ሁሉ ታይቶ በምርምር ሥነ ምግባር ኮሚቴ የፀደቀ ጥናት እንዲሆን ይጠበቃል። ምርምሩን የሚመሩ ባለሙያዎችና ተሳታፊ ላቦራቶሪዎች ብቃት ያላቸው መሆኑ ሳይረጋገጥ የሰው ላይ ሙከራ አይካሄድም። የክትባት ሙከራ የሚደረገው በአብዛኛው ሙሉ ጤነኛ ሰዎች ላይ በመሆኑ በክትባቱ የሚፈጠር ምንም ዓይነት የጎንዮሽ ጉዳት ቢመጣ ለመለየት ያመቻል። የጥናት ተሳታፊዎች ስለጉዳዩ በበቂ መጠን ተረድተው በመልካም ፈቃዳቸው የሚካፈሉ እንጂ በምንም ዓይነት ማባባያ ወይም ተፅእኖ ተስበው የሚመጡ መሆን አይችሉም። የክትባት ሙከራ ተሳታፊዎች ላይ ያልተጠበቀ ጉዳት ቢያስከትልና ይህ ጉዳት አደገኛ ቢሆን ሙከራው ወዲያውኑ እንዲቆም ይደረጋል። ለተሳታፊዎችም የኢንሹራንስ ካሳ ይሰጣል።

በእነዚህና ሌሎች የጥራት ጉዳዮች የተነሳ የሰው ላይ ሙከራ የሚካሄድባቸው ማዕከላት ለዚህ አስፈላጊውን የብቃት ዝግጅት ያደረጉና ዓለም አቀፍ መስፈርቶችን ያሟሉ መሆን ይኖርባቸዋል። በአገራችን የተለያዩ የሰው ላይ ሙከራዎችን በማድረግ ልምድ ያፈሩ ማዕከላት ጥቂትም ቢሆኑ አሉ። አንዳንዶቹ በአንድ ሕመም ዙሪያ ብቻ ከተወሰነ አንድ ተባባሪ ጋር ለረጅም ጊዜ የሰሩ ሲሆን ሌሎች ደግሞ በተለያዩ ሙከራዎች ከብዙ ተባባሪ ዓለም አቀፍ ድርጅቶች ጋር በመሥራት ጠንክ ያለ ልምድ አካብተዋል። የሰው ላይ ሙከራዎች ቁጥርና ፍላጎት እየጨመረ በመምጣቱ በዚህ በኩል እየተፈጠረ ያለው የሰው ኃይል ስልጠናና ልምድ የሚናቅ አይደለም። ሆኖም ግን በቀንጅት መሥራትና እየተደጋገፉ የጥራት ደረጃን ማሻሻል ገና መሰራት ያለበት ተግባር ነው።

ስለዚህ በእትዕ ሁለት መጀመሪያ ዓመት የሰው ላይ ሙከራ የማድረግ ልምድ ያፈሩ ባለሙያዎችንና እየተካሄዱ ያሉትን ምርምሮች የመመዘገብና አገራዊ የውይይት፣ የስልጠናና የቅንጅት የጋራ መድረክ የመፍጠር ሥራ ይካሄዳል። የሰው ላይ ሙከራ የተለያዩ ክህሎትና የትምህርት ጀርባ ያላቸውን ባለሙያዎች ስለሚያሰባስብ ጠንካራ የሰው ላይ ሙከራ የሥራ ቡድኖችን ለመፍጠር ያለውን ክፍተት ማወቅና በጎደለ ለመሙላት የስልጠና መርሃ ግብር አውጥቶ በተለይ በእትዕ ሁለት የመጀመሪያ ሁለት አመታት ውስጥ ሰፊ ስልጠና ማካሄድ ያስፈልጋል። ይህም በተለይ በመረጃ አያያዝ፣ በባዮስታቲስቲክስ፣ በክሊኒካል ሞኔተሪንግ፣ በላቦራቶሪ አያያዝና የመሳሰሉት ላይ ያተኮረ እንደሚሆን ይጠበቃል። ውጫ አገር ተምረውና ልምድ ይዘው የሚመለሱ ወጣቶችን ለስልጠና መላክ በተለይ ለዋና ተመራማሪነት፣ ለባዮስታቲስቲክስና ለመረጃ አያያዝ (ዳታ ማኔጅመንት) አቅም ማደግ በእትዕ ሁለት ውስጥ የሚሰራ ተግባር ነው። ወደፊት እየጨመረ የሚመጣውን የክሊኒካል ሙከራ በተገቢ ጥራት ለማከናወን ምርምሩን የሚመሩ በቂ ሀኪሞች መስልጠን ይኖርባቸዋል። እንደዚሁም በነርስነትና በማስተባበር ሥራ የሚሰማሩ ተመራማሪዎች

ከስሩ እየተዘጋጁ እንዲመጡ በእትዕ ሁለት ውስጥ የተግባር ልምድ የሚያስገኙ ከተለያዩ አገራት የሚመጡ ምርቶችን የመፈተሽ ጥራታቸውን የጠበቁ የሰው ላይ ሙከራ ፕሮጀክቶችን ማበረታታት ያስፈልጋል። የተመረጡ የጤና ማዕከላት በሰው ላይ ሙከራ እንዲሳተፉ ተገቢውን የጥራት ማሳደጊያ (የላቦራቶሪ እውቅና፣ የሰለጠነ የሰው ኃይል፣ የስነምግባር ቅኝት ኮሚቴ፣ የመረጃ ማጠራቀሚያና የናሙና ማቆያ አቅም ወዘተ) ድጋፍ መስጠትና ማዘጋጀት ከእትዕ ሁለት ጀምሮ የሚካሄድ ይሆናል። ከግሉ ዘርፍ ወደ ክሊኒካል ሙከራ አገልግሎት የሚገቡ የተደራጁ ባለሙያዎች ሲፈጠሩ ተገቢውን ድጋፍ በመስጠት እንዲጠናከሩ መርዳት የዚህ አቅም ግንባታ አካል ነው።

የክሊኒካል ሙከራ ቦታዎች ቀደም ሲል በስልጣኔ በገፉ አገራት ማዕከላት ብቻ ሲካሄዱ ቆይተዋል። እያደር ግን በተለያዩ የዓለም ክፍሎች፣ የደሃ አገሮችንም ጨምሮ ሙከራዎችን ማድረግ በሰዎች መሀከል ያለው የዘርና የአካባቢ ልዩነት የሚያስከትለውን ለውጥ አስቀድሞ ለመገንዘብና ብዙ ተሳታፊዎችን ፈጠን ባለ ጊዜ በማሰባሰብ ሙከራውን ለመጨረስ እየተመረጠ መጥቷል። ይህን ዕድል በመጠቀም ትልልቅ የሰው ላይ ሙከራ ፕሮጀክቶችን ወደአገራቸው በመሰብ የጤና አገልግሎት ጥራት ያሻሻሉ አገሮች ብዙ ናቸው። አንዳንዶቹም ገቢ የማግኛ ዘዴ አድርገው ተጠቅመውበታል። እንደ ህንድ የመሳሰሉ አገሮች የባዮቴክኖሎጂ ልማት እቅድ ውስጥ የክሊኒካል ትራያል (የሰው ላይ ሙከራ) መስፋፋት አንድ ዋና ቦታ ተሰጥቶታል። ከ115 በላይ የክሊኒካል ትራያል ለማካሄድ በሕግ ተመዝግበው የተደራጁ የአገልግሎት ዘርፍ አካላት በሰፊው ተሰማርተው ይገኛሉ። ወደ 80 ያህል ሆስፒታሎች ለክሊኒካል ሙከራ ራሳቸውን አደራጅተው ይገኛሉ¹⁶⁴። ለብዙ ዓመታት ከተጠራቀመው የነዚህ ሙከራዎች ልምድ የተነሳ ህንድ የራስዋን ከትባቶች መፍጠር ስትጀምር የክሊኒካል ሙከራ የጥራት ደረጃዋ ከፍ ያለ ስለነበር ተአማኒ ለመሆን አልተቸገረችም።

ይሁን እንጂ በራሳቸው አገር የማይሞከርን ምርምር በድኃ አገሮች ሕዝቦች ላይ ሊያደርጉ የሚፈልጉ የተደራጁ አካላት እንዳሉ የሚታወቅ ነው። ስለዚህ በአገራችን የሚካሄድ የሰው ላይ ሙከራ ከመፈቀዱ በፊትና ከተፈቀደም በኋላ (በፍቃድ እየተካሄደም ቢሆን)፣ የምርምር ፕሮጀክቶች ጥራትና የምርቱ አስፈላጊ ድርጅቶችና ተባባሪዎች ጀርባ እየተመረመረ፣ አስፈላጊ የብቃት ምዘና እና ክትትል እየተካሄደ፣ በቂ የምርምር ሥነምግባር ቅኝት እየተደረገና በተገቢ ውሎች ታስሮ ስርዓት በጠበቀ መልኩ የሚካሄድ እንዲሆን የአገር ውስጥ ረገሌተሪ አቅም ማደግና መዘጋጀት ይኖርበታል። ስለዚህ በእትዕ ሁለትና ሦስት የሚቀጥል የሚሆነው ተግባር የምርምር ሥነምግባር ቅኝት ሥርዓታችንን ማጠናከርና በየተቋማቱ፣ ክልሎችና በአገር ደረጃ የሚሰሩትን የምርምር ሥነምግባር ቅኝት ኮሚቴዎች ማጠናከር ነው። ወቅታዊ የሥነምግባር ስልጠናዎችን በመስጠት፣ አገር አቀፍ ውይይቶችን በማካሄድና ወደፊት የምርምር ተሳታፊ ሊሆኑ የሚችሉ ዜጎችን ግንዛቤ በማዳበር ዘላቂ የክትትልና የማዳበር አቅም ማጠናከር ያስፈልጋል።

የሰው ላይ ሙከራ የቴክኖሎጂና የሳይንስ ጉዳይ ብቻ ሳይሆን የተለያዩ ማህበራዊ፣ ባህላዊ፣ የሥነምግባር፣ የፍትህ፣ የሕግ፣ የኢኮኖሚና የመሳሰሉ ግለሰብን፣ ማህበረሰብን፣ ሕዝብንና መንግሥትን የሚነኩ ትልልቅ ጉዳዮችን ስለሚያካትት ጠንካራ ሕጋዊ ማዕቀፍና የደንብና አሠራር መመሪያዎች በግልፅ የተቀመጡለት ሥርዓት የሚከተል መሆን ይኖርበታል። እነዚህን በተሟላ መልኩ ማደራጀትና በሂደት የበለጠ እያስተካከሉ ማዳበር በእትዕ ሁለት ውስጥ የሚከናወን ሥራ ይሆናል።

¹⁶⁴ Government of India. Biotechnology Landscape in India. https://www.tekes.fi/globalassets/.../biotechnology_landscape_in_india.pdf. (Accessed 29 April 2015)

5.3.3 የመድኃኒትና የማከሚያ መሣሪያዎች ምርምርና ልማት

የተውሳከ ወይም የኢንፌክሽን¹⁶⁵ ማከሚያ መድኃኒቶች¹⁶⁶ በመድኃኒት መላመድ የተነሳ በየጊዜው ከጥቅም ውጪ ስለሚሆኑ እነሱን በአዲስ መተካት ግድ ነው። የተለያዩ አንቲባዮቲክስ¹⁶⁷ ላይ ምርምር ማድረግ የተሻሉ ተተኪ ማከሚያዎች ለመፍጠር አቅም ይፈጥራል። የተለያዩ ዓይነት ተላላፊና ተላላፊ ያልሆኑ ህመሞችን ለማከም የሚችሉ ንጥረ ነገሮችን መፈለግ አንድ ዋና የባዮቴክኖሎጂ የምርምር አቅጣጫ ይሆናል። ለዚህም አስፈላጊ የሚሆን የቴክኖሎጂ ሽግግር ለማረጋገጥ ስትራቴጂያዊ አጋሮችን የመለየት ሥራ በእትዕ ሁለት መነሻ ላይ ይካሄዳል። በእትዕ ሦስት መጠናቀቂያ ላይ የአገራችን የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርቶች ጥቅም ላይ መዋል የጀመሩበትና ብዙ ሌሎች ደግሞ ወደ አገልግሎትና ገበያ ለመውጣት የተዘጋጁበት ምዕራፍ ላይ ይደረሳል። በቀጣይ ዘመናት የዚህን ሰንሰለት እድገት የሚያፋጥኑ የቴክኖሎጂ ሽግግሮች እንደቀጠሉ የሚሄዱ ቢሆንም የውስጥ የቴክኖሎጂ ልማትም የራሱን አስተዋፅዖ የሚያደርግበት ሁኔታ በእትዕ ሦስት ውስጥ እየተፈጠረ እንዲሄድ ይደረጋል።

ይህን ለማከናወን የሚያስችሉ የምርምርና ልማት ፕሮግራሞች በእትዕ ሁለት ውስጥ ተጀምረው እየተጠናከሩ ይቀጥላሉ።

የደም ውጤቶችን በአገር ውስጥ ማዘጋጀትና ማቅረብ - በሕክምና አገልግሎቶች ውስጥ አስቸኳይ ከሆኑ ተግባራት መሀከል አንዱ በተፈለገ ጊዜ በፍጥነት ደም መተካት መቻል ነው። የተለያዩ የደም ውጤቶችን ማምረት የሚቻልበት የደም ልገሳ ስብስብ የፍራክሽኖች¹⁶⁸ አቅም መፍጠር ካለመቻል የተነሳ በከንቱ የሚባከንበት ሁኔታ በታዳጊ አገሮች ሁሉ የሚታይ ድክመት ነው¹⁶⁹። ከደም ውስጥ ሊዘጋጁ የሚችሉ እንደ ኢሚዩኖግሎብሊን፣ አልቡሚን፣ ፕሌትሌት ፋክተርስ፣ ኮአጉሌቭን ፋክተርስ፣ የቀይ ደም ሴልና ሌሎችም ኮንሰንትሬትስ¹⁷⁰ በአገር ውስጥ መዘጋጀት መቻላቸው ወጪ ከመቀነስና ተደራሽ ከማድረግም በላይ ከውጪ ጥገኝነት በመላቀቅ እና ለአደጋ ወቅቶች ዝግጁ በመሆን አኳያ ከፍተኛ ትርጉም ይኖራቸዋል። ከዓለም ገበያ ከሚገዛው ይልቅ ከአገር ውስጥ ከሚሰበሰብ ደም የተገኘ ኢሚዩኖግሎብሊን በራስ አካባቢ ላለ ሕመም የተሻለ የመከላከል አቅም ይሰጣል። አጠቃላይ የዓለም የደም ውጤቶች ፍላጎት በየዓመቱ ከ13 በመቶ በላይ እያደገ ነው። በአንጻሩ ደግሞ ኤክስፖርት ቁጥጥ እያደገ በመምጣቱ እንደተፈለገ ለመግዛት እያስቸገረ መጥቷል። በተጨማሪም በአገር ውስጥ ፍራክሽኖች ማድረግ ለአገር መከላከያ ሠራዊት ፍላጎት፣ ለፓንደሚክ ወረርሽኞችና ለተለያዩ ክትባትና መመርመሪያዎች ሊያገለግሉ የሚችሉ ውጤቶችን ለማቅረብ ያስችላል። ስለዚህ በእትዕ ሁለት ውስጥ ከሚሰሩ የመመርመሪያ ዘዴ ምርምር ማገዣ ሥራዎች መሀከል አንዱ የደም ውጤቶች ምርትና ምርምር ላይ የሚደረገው የቴክኖሎጂ ሽግግርና የውጤቶች አቅርቦት፣ ከዚህም ተያይዞ ለተለያዩ ምርምሮች የሚሳለጥበትን መንገድ የማስቻል ተግባራት ይሆናሉ።

ካንሰር ማከሚያ የሚሆኑ ሂዩማናይዝድ ሞኖክሎናልስ⁷¹ የማምረት ቴክኖሎጂን ማላመድና በተመሳሳይ አዳዲስ ለመፍጠር መሥራት፡
ይህን ቴክኖሎጂ ቅድሚያ መስጠት የሚጠቅመው በአሁኑ ወቅት የእኛንም አገር ጨምሮ በዓለም ዙሪያ ያለው የካንሰር ማከሚያም ሆነ መመርመሪያ (መለያ) ፍላጎት እጅግ ከፍተኛ መሆኑና እያደገ የሚሄድ መሆኑ ነው። ባለፉት ዘመናት ወደባዮቴክኖሎጂ ልማት ሀገሮች የገቡበት የጅንቲክ ምህንድስና ዘዴ እንደነበር የሚታወስ ሲሆን በመጠኑም ቢሆን ለዛሬ ተመሳሳይ በር ሊሆን የሚቻረብ ቢኖር የካንሰር

¹⁶⁵ Infection.
¹⁶⁶ therapeutics
¹⁶⁷ antibiotics
¹⁶⁸ Blood fractionation plants
¹⁶⁹ World Health Organization. Access to blood products. WHO Drug Information Vol. 27, No. 1, 2013
¹⁷⁰ Immunoglobulin, Albumin, Platelet factors, Coagulation factors, Concentrates
¹⁷¹ humanized monoclonal antibodies

ሕክምና ዘርፍ ነው። ተጨማሪ ከፍተኛ ዕድል ተደርጎ ሊታሰብ የሚችለው ኢትዮጵያ በዘርፉ ጥሩ ውጤት እያሳየች ከመጣችው ኪዩባ ጋር ያላት የትብብር ዕድል ነው። ኢትዮጵያ ውስጥ ቴክኖሎጂውን በፍጥነት ለማሸጋገርና በጋራ አምርቶ ወደውጪ በመሸጥ ተጠቃሚ ሊያደርግ መቻሉ ነው። በኢትዮጵያ የማኑፋቲቸሪንግ ዘርፍ ውስጥ አንዱ የእትዕ ሁለት ግብ ሊሆን የሚገባው የጤና ባዮቴክኖሎጂ የባዮሲሚላር ምርት ሲሆን የካንሰር ቴራፕወ-ቴክኖ (ሂዩግናይዝድ ሞኖክሎናልስን ጨምሮ ሌሎችም) ምርት የዚህ አንድ አካል ይሆናል። እንደዚህ ዓይነት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ኢንዱስትሪ ራሱን ችሎ ለትርፍ እየሠራ ሲቀጥል፣ በትምህርት፣ ምርምርና ስልጠና ተቋማት ውስጥ የሚካሄዱ የባዮቴክኖሎጂ ፕሮግራሞች አብረውት እንዲቀናጁ በሚድረግ የተሻሉ ውጤቶችን በተጓዳኝ ማፍራት፣ አዳዲስ መፍጠርና በራስ አቅም ወደማምረት ማሸጋገር ይገባል።

በአካባቢ ከሚገኙ ማይክሮብስ አዳዲስ አንቲባዮቲክስ የመፈለግ ሥራ ማካሄድ፡ ይህ ሥራ ከብዝሃ ሕይወት ማዕከል ጋር በመተባበር በጤና ማዕከላት ላቦራቶሪዎች የሚኖረውን ፍተሻና በኋላም የሰው ላይ ሙከራን ጨምሮ በትብብር የሚካሄድ የአገርን ብዝሃ ሕይወት እሴት በመጨመር ለጥቅም የማዋል የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፕሮግራም አካል ሆኖ ይከናወናል። በእትዕ ሦስት መጠናቀቂያ አካባቢ በዚህ በኩል ቢያንስ የእንስሳት ላይ ሙከራ የገቡ በርካታ ውጤቶች እንዲኖሩ ይደረጋል።

የሕክምና መሣሪያዎች (medical devices) የማላመድ፣ የማሻሻልና የመፍጠር ምርምር ማካሄድ፡ ለሕክምና፣ ለጤና አገልግሎትና ለጤንነት እንክብካቤ የሚያገለግሉ መሣሪያዎችን ለማሻሻልና ለመፍጠር ምርምር ማድረግ ይገባል። በዚህ ረገድ ምህንድስናን ከሕክምና ምርምር ጋር ማቀናጀት ልዩ ትኩረት የሚሰጠው ይሆናል። በኢንፎርሜሽን ቴክኖሎጂና ናኖ ቴክኖሎጂ የታዘዘ ምርምር በሽታን ለመለየት፣ ለማከም ወይም ለመከላከል የሚሰችሉ መሣሪያዎችን ለመፍጠር ያስችላል። ለምሳሌ ባዮሲንሰርስ ፣ መድኃኒት መስጫ ዘዴዎች፣ ኢሜጂንግና የመሳሰሉትን መጥቀስ ይቻላል። በዚህ ረገድ በእትዕ ሦስት ውስጥ ጥቅም ላይ መዋል የሚጀምሩ ምርቶች እንዲኖሩ በእትዕ ሁለት ማገባደጃ ምዕራፍ ጊዜ የፍተሻ ደረጃ ላይ መድረስ ይኖርባቸዋል። በአገራችን የዘመናዊ የሕክምና መሣሪያዎች ተደራሽነት እጅግ አናሳ ነው። ያለውን ቴክኖሎጂ በማሻሻል በሆስፒታሎች፣ ጤና ጣቢያዎችና አሰቸኳይ እርዳታ መስጫ ቦታዎች የሚያገለግሉ መሣሪያዎችን ማቅረብ ለጤና አገልግሎት ጥራትና ተደራሽነት ከፍተኛ አስተዋፅኦ ያደርጋል።

5.3.4. የሥነ ምግብና የምግብ ምርምርና ልማት

የምግብ ሳይንስን በባዮቴክኖሎጂ በማዘመን በተለይ የህፃናትን ከምግብ አለመመጣጠን ጋር የተያያዙ የጤና ችግሮች መቅረፍ በመጀመሪያው የእትዕ ምዕራፍ የሚተገበር ፕሮግራም ነው። በእትዕ ሁለት መነሻ ዓመት ውስጥ የሚጠናቀቅ አንድ ተግባር በሥነ ምግብና ምግብ ሳይንስ ምርምር ላይ የተሰማሩ የተለያዩ ተቋማት በጋራ ፕሮግራም ሥር መቀናጀታቸውን ማረጋገጥ ይሆናል። በእትዕ ሁለት ማገባደጃ ላይ የአገራችንን እጅግ ሰፊ የተለያዩ የምግብ ዓይነትና አዘገጃጀት በማጥናትና ቢያንስ በጥቂቶቹ ላይ እሴት በመጨመር (ለምሳሌ ምግብ ወይም መጠጥ ሳይበላሽ የሚቆይበትን ጊዜ በማሻሻል፣ አዘገጃጀቱንና አስተሳሰቱን በማስተካከል ለብክለት ያልተጋለጠና ጣዕምና ደረጃውን የጠበቀ እንዲሆን በሚድረግ...) ለሰፊ ስርጭትና ተጠቃሚነት በኢንዱስትሪ መጠን የሚመረቱ የምግብ ተጨማሪዎችን ማውጣት የምንችልበት የምግብ ቴክኖሎጂ ደረጃ መጨበጥ ይኖርብናል። በእትዕ ሦስት መነሻ ላይ የተለያዩ የምግብ ዓይነቶች ዋና ንጥረ ነገሮች የሆኑትን ካርቦሃይድሬት፣ ፕሮቲንና ቅባት ይዘቶችን ለማብላላትና ለሟሟላት (Hydrolyze) የሚያስችሉ ኢንሳይሞችን የሚያመነጨ የጤና ጠቀሜታ ሊያስገኙ የሚችሉ ደቂቅ ዘአካላትን በበቂ ሁኔታ ማዘጋጀትና መጠቀም ወደምንችልበት ደረጃ ለማሸጋገር የቻለ የቴክኖሎጂ አቅም ይኖረናል። በሰው አንጅት ውስጥ ያሉ ደቂቅ ዘአካላትን (microbiome) የሚያስተካከል የጤና አገልግሎት ምርት ማውጣትና ለሕክምና ማቅረብ የሚችል የምርምር አቅም የሚደረስበት ወቅት ይሆናል። በእትዕ ሁለት ማገባደጃ በእትዕ ሦስት ውስጥ በተለይ ከሌሎች የጤና፣ የግብርናና የአካባቢ ፕሮግራሞች ጋር በተሳሰለ ሂደት የምግብ

ሳይንስ ምርምር በባዮቴክኖሎጂ ተጠናክሮ፣ ከኢኮኖሚ እድገት ጋር የተጣጣመ (ለምሳሌ ወደ ከተማነት እየተለወጠና ቤት ውስጥ የሚያበሰልበትን ጊዜ እየቀነሰ ለመጣ ሕብረተሰብ አኗኗር የሚመች) ፣ ጤናን የሚገነባ የምግብ እና የምግብ ተጨማሪ አቅርቦት የሚያረጋግጥ አቅም እንዲኖረን አቅድን መሥራት ይኖርብናል። ለዚህም አፈፃፀም እንዲያመች የፕሮግራምና ፕሮጀክት ዝርዝር ይሠራሉታል።

የአንድ ሰው የተስተካከለ አካላዊ እና እእምሯዊ ጤናው የተጠበቀ ሆኖ እንዲኖር የሚወሰነው ጽንሰ ከተጸነሰበት ዕለት ጀምሮ ባሉት 1000 ቀናት ውስጥ ነው። በዚህ ወቅት እናትን፣ ጽንሰ ከዚያም ጨቅላ ሕጻን ላይ ትኩረት ያደረገ የአመጋገብ ሥርዓት መከተል መጻፊ ሕይወትን የተሻለ ያደርጋል። በተቃራኒም ተያያዥ ግድፈቶች ወደሚያቀላቀሱ አካላዊ እና እእምሯዊ ዕድገት መቀጨጫ ያመራሉ። መረጃዎች እንደሚያመለክቱት በ2000 ዓ.ም. (እንደ አውሮፓ አቆጣጠር) 57.8% የሚሆኑት የኢትዮጵያ ሕጻናት የመቀንጨጫ ችግር፣ 42.1%ዎቹ ከእድሜቸው አንጻር ከሚገባቸው አማካይ የክብደት መጠን በታች የሆኑና 12.9% የሚሆኑት ደግሞ ከሕጻናቱ ቁመት አንጻር አነስተኛ ክብደት አላቸው። ይህ አሃዝ በ2011 ወደ 44.4%፣ 28.7% እና 9.7% ከላይ በቅደም ተከተላቸው ቀንሰዋል¹⁷²። በተለያዩ የዕድሜ ክልል የሚገኙ ሰዎች በአነስተኛ መጠን የሚፈለጉ ነገር ግን ለሕይወት እጅግ አስፈላጊ የሆኑ ንጥረ ነገሮች ማነስ (“ድብቁ ረሐብ”) እየተጎዱ መሆኑም ይታወቃል። በተመሳሳይ ሁኔታ ችግሮቹ እየቀነሱ መምጣታቸውን መረጃዎች ያሳያሉ¹⁷³። ምንም እንኳን የችግሮቹ መቀነስ አትጊ ቢሆንም ቀጣይ የምርምር እና ስርጸት ሥራዎችን ከአትዕ ሁለት የመጀመሪያ ዓመታት ጀምሮ መተግበር ዘላቂ ጥንካሬ ይሰጠዋል።

የጤና ልማት ስትራቴጂና የእትዕ ግቦችን ባገናዘበ መልክ በሥነ ምግብ ምርምር እና ልማት እድገት ዙሪያ ቅድሚያ የሚሰጣቸው ተግባራት የሚከተሉት ይሆናሉ።

የጨቅላ ሕጻናት ተጨማሪ ምግብ ምርምርና ልማት - አንድ ጨቅላ ሕጻን ከተወለደበት¹⁷⁴ ጥቂት ደቂቃዎች ጀምሮ አስከ ስድስት ወራት ድረስ የእናት ጡት ወተትን ብቻ መመገብ በቂ እንደሆነ በመስኩ ምሁራን እና ዓለም ዓቀፍ ተቋማት ዘንድ እምነት አለ። ነገር ግን ጨቅላው ሕጻን ስድስት ወር ከሞላው ጀምሮ ከእናት ጡት በተጨማሪ እድሜን ያገናዘበ እና ለመዋጥ የሚመች ምግብን መመገብ ይገባል። በኢትዮጵያም ሆነ ሌሎች ታዳጊ አገራት በባሕላዊ መንገድ እየተዘጋጁ ሕጻኑን ለመመገብ የሚቀርቡ ምግቦች ተፈላጊ በሆኑ ንጥረ ነገሮች ያልበለጸጉ ናቸው። ለዚህም ባሕላዊ ምግቦቹ የተመጣጡ ንጥረ ነገሮችን እንዲይዙ ሆነው አለመቀናበራቸው፣ ውኃን በከፍተኛ ሁኔታ በመምጠጥ እና ሆድን በጋዝ በመሙላት ሕጻኑ ሊያገኘው የሚገባውን ንጥረ ነገር የማይዙ መሆናቸው ጥቅል ውጤቶች ናቸው። ይህም ሕጻናትን ለአካላዊ እና እእምሯዊ ዝግመቶች ይዳርጋል። ለዚህ ዋናው ተግዳሮትም ሕብረተሰቡ የሕጻናት ምግቦችን በንጥረ ምግቦች የማበልጸግ አዘገጃጀት ዙሪያ ያለው ዕውቀት በእጅጉ ዝቅተኛ መሆኑ እና በአገር ውስጥ የሕጻናት ምግብን በማምረት የተሰማሩ እጅግ አነስተኛ ቁጥር ያላቸው ተቋማት ጥራቱን የጠበቀ እና በሕጻኑ እድሜ ደረጃ ተመጣጣኝ የሆነ ንጥረ ነገር ያያዘ ምግብ ማምረት አለመቻላቸው ናቸው። የሕጻናት ምግብ በቀላሉ የሚወሰድ፣ የንጥረ ነገሮቹ ዓይነትና መጠን ለዕድሜያቸው ተመጣጣኝ፣ ሕጻኑ ሊመገበው ከሚችለው አነስተኛ ምግብ ውስጥ ከፍተኛ መጠን ያለው ንጥረ ነገር (nutrient dense) እና በቀላሉ ወደ ሰውነት ዘልቆ መግባት የሚችል (bioavailable) መሆን ይጠበቅበታል። በአገር ውስጥ የምርምር እና ከፍተኛ ትምህርት ተቋማት በምርምር የተቀመሩ ነገር ግን ጥቅም ላይ ያልዋሉ የሕጻናት ምግቦች እንዳሉ አንዳንድ መረጃዎች ይጠቁማሉ። እነዚህ ቅምሮች በአለም አቀፋዊ መስፈርት ሲለኩ ገና በጥልቀት ሊሰሩ እና ሊስተካከሉ የሚገቡ ተጨማሪ የምርምር ተግባራት (ለምሳሌ በምግቡ ፕሮቲን ውስጥ ብቻ የሚገኙ እና ለሕጻኑ እጅግ አስፈላጊ የሆኑ አሲዶች መጠን ያልታወቁ) እንደሚጠይቁ ይጠበቃል። ይዘታቸውን በእትዕ ሁለት መጀመሪያዎቹ ዓመታት ውስጥ በመፈተሽና የተመረጡትን በባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎች በማዳበር ቢያንስ በእትዕ ሦስት ውስጥ በኢንዱስትሪ ደረጃ እንዲመረቱ ይደረጋል። ከዚህ በተጓዳኝ የሕጻናት ምግብ ለማምረት በዋና ግብዓትነት የሚያገለግሉ ሰብሎችን ከሥነምሕዳር አንጻር

¹⁷² DHS, 2011
¹⁷³ Gouvernement of the Federal Democratic Republic of Ethiopia, NNP Programme: June 2013-June 2015

በመለየትና በምግብ ቴክኖሎጂ የታገዘ ምርምር በማካሄድ አለም አቀፍ የጥራት መስፈርትን ያማከለ የሕጻናት ምግብ እያሻሻሉ በመቀመጥ በቀጣይነት በኢንዱስትሪ ደረጃ ማምረት የምንችልበት ሁኔታ አስተማማኝ እንዲሆን ይደረጋል።

ለእርጉዝና አጥቢ እናቶች የተመጣጠነ ምግብ ምርምርና ልማት - ለአቅመ ሔዋን የደረሱ ልጃገረዶች፣ እርጉዝ እና አጥቢ እናቶች የተመጣጠነ ምግብ መመገባቸው ለራሳቸው፣ ለሚፈጠረው ጽንሰና ለሚወለደውም ሕጻን ጤንነት ወሳኝ ሚና አለው። በምግብ ቴክኖሎጂ⁷⁵ በመታገዝ እናቶች ተመጣጣኝ ምግብ እንዲመገቡ ማድረግ አስፈላጊ ነው። በቀጣይም መሠረታዊ የሆነ በጎ ለውጥ ለማምጣት በእናቶች እና ሕጻናት ላይ ትኩረት ያደረገ የምግብ ቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ከእትዕ ሁለት መነሻ ዓመታት ጀምሮ ይካሄዳል።

በጤናማ አመጋገብ ምርምር የተሻሉ የምግብ ዓይነቶችን መለየት፣ ማዳበር፣ ማምረትና ተደራሽ ማድረግ - ባሕላዊ የባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎች በምግብ ምንጮቹ ውስጥ የሚገኙትን ጠቃሚ ንጥረ ነገሮች ለሕዋሳቶቻችን ደርሰው ሰውነታችን ተገቢውን ተግባር እንዲከናወን የሚረዱበት መጠን ይለያያል። የምግብ አዘገጃጀቱን በዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ በማገዝ ለሰውነታችን ጠቃሚ የሆኑ ንጥረ ነገሮችን አፍነው በመያዝ ለሰውነታችን ሳይደርሱ እንዲወገዱ የሚያደርጉ፣ የውስጥ አካላቶቻችን ውስጥ ዘልቀው በመግባት የጤና ችግር የሚያስከትሉ ወይም የምግብ ማብላያ ኢንዱስትሪዎች በተገቢው መንገድ ተግባራቸውን እንዳያከናውኑ የሚያደርጉ ምግቦች ውስጥ የሚገኙ ውህዶችን በመቀነስ ጠቃሚዎቹ ንጥረ ነገሮች በሚፈለገው መጠን ለሰውነታችን ተደራሽ እንዲሆኑ ማድረግ ይቻላል። የአገራችንን የተለያዩ የምግብ ስብሎቶች የእንስሳት አስተዋፅዖዎች በማጥናት ዝቅተኛ የንጥረ ነገር ይዘት ያላቸውን ስብሎቶች አዘገጃጀቶች በግብርና ባዮቴክኖሎጂ በመታገዝ እያሻሻሉ፣ ለተለያዩ ዓይነት ተጠቃሚ የሚሆኑ የንጥረ ነገሮች ቅንብር የያዘ የምግብ ውጤት የማዘጋጀት ምርምር በእትዕ ሁለትና ሦስት በቀጣይነት የሚካሄድ ይሆናል። እነዚህን ተግባራት ለማከናወን የግብርና ባዮቴክኖሎጂና የምግብ ቴክኖሎጂ ምርምሮች በቅንጅት እንዲከናወኑ ይደረጋል። በተመሳሳይም፣ የእንስሳት ምርትና ምርታማነትን ለማሳደግ በግብርና ባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ ያለውን የብዙ ዓመታት ልምድ በመጠቀም የወተት፣ የሥጋ እና የእንቁላል ምርቶችን ማበልፀግ አብሮ የሚሄድ ሥራ ይሆናል። ለምሳሌ የዘመናዊ ዶሮ ዝርያዎችን መኖ በባዮቴክኖሎጂ ዘዴ በመታገዝ አሻሽሎ እንቁላላቸው በሻይታሚን ኤ የበለጸገ ማድረግ ይቻላል። እነዚህን ቴክኖሎጂዎች ለመጠቀም የከፍተኛ እና በተግባር የተደገፈ ቴክኒክ እና ቮኬሽናል ትምህርት (TVT) ተቋማት፣ የግብርና፣ የምግብ እና የጤና ምርምር ተቋማት እንዲሁም አምራቾች የተቀናጀ ጥረትን ይጠይቃል። በዘርፉ የሚከናወነው ምርምር በእትዕ ሁለት መጀመሪያ አመታት የሚጀምር ሲሆን በእትዕ ሦስት የመጀመሪያ አመታት ለምርት የሚበቃ ይሆናል።

ተላላፊ ያልሆኑ የጤና ችግሮችን የመከላከል አቅም የሚያሳድሩ የተሰናዳ ምግብ ምርምርና ልማት ማጎልበት - ወደከተሚነት እየተለወጠ የሚሄደውን ህዝባችን የሚፈልገውን የተሰናዳ ምግብ በሰፊው ለማቅረብና በአጋጣሚውም የምግብ ባህሉ እየተቀየረ ሲሄድ ሊከተሉ የሚችሉትን ህመሞች ለመቀነስ የሚመች የምግብ ውጤት በኢንዱስትሪ ደረጃ ለማቅረብ ሰፊ ርብርብ መደረግ ይኖርበታል። በኢትዮጵያ በተለይም የከተሜው ነዋሪ የአመጋገብ ሥርዓት በፍጥነት እየተለወጠ መምጣቱን ጥናቶች ያሳያሉ። ይህም ሕብረተሰቡን ለተለያዩ ተላላፊ ያልሆኑ የጤና ችግሮች እና ድንገተኛ ሕልፈተ ሕይወት እየዳረጉ ይገኛሉ። የተሻለ የገቢ መጠን ያላቸው እና በዋናነት እድሜያቸው ከ40ዎቹ የዘለሉ የከተሜው ሕብረተሰብ ክፍሎች ዋና ተጠቂ መሆናቸው ጥናቶቹ ይጠቁማሉ። አብዛኛዎቹ ሕጻናት በተለይም የገጠር አካባቢ ነዋሪዎች በተመጣጠነ ምግብ እጥረት የተነሳ ለመቀንጨር እና ተመሳሳይ ችግሮች ሲጋለጡ በከተማ በተለይም ቤተሰባቸው የተሻለ የገቢ ምንጭ ያላቸው ሕጻናት ከፍተኛ ኃይል ሰጪ ምግቦችን በስፋት ተጠቃሚ እየሆኑ መምጣታቸው ይታያል። በተጨማሪም፣ በሰውነታችን ውስጥ በተፈጥሮ በመመንጨት በሰውነታችን በመሰራጨት ሕዋሳቶቻችን ተገቢ ተግባራቸውን እንዳያከናውኑ የሚያደርጉ ውህዶች እድሜ በረዘመ ቁጥር እየበዙ ይሄዳሉ። እነዚህ ጎጂ ውህዶች በሰውነት ውስጥ በመዘዘር በሚፈጥሩት ችግር የተነሳ ከእድሜ መርዘም ጋር ጥብቅ ግንኙነት ላላቸው እንደ ደም ብዛት፣ ስኳር፣ የመርሳት ባሕርይ፣ የአይን ግርዶሽ፣ ካንሰር እና የመሳሰሉ በሽታዎች ሊያስከትሉ እንደሚችሉ የምርምር ውጤቶች ያሳያሉ። ከምግብ በተለይም አትክልትና ፍራፍሬ የሚገኙ

⁷⁵ (food diversification, fortification with multiple micronutrient supplements) 87

ሌሎች ጠቃሚ ውህዶች¹⁷⁶ (አንቲኦክሲዳንትስ) ደግሞ ጎጂ የሆኑትን ውህዶች በመልቀም እና ከሰውነታችን እንዲወገዱ በማድረግ ጉልህ ጥቅም ይሰጣሉ። በባዮቴክኖሎጂ ዘዴ በመታገዝ ቢያንስ በአትዕ ሶስት ውስጥ በዘመነ መንገድ አንቲኦክሲዳንትስ በአገር ውስጥ የሚመረቱበት እና ሕብረተሰቡ የሚጠቀምበት ሁኔታ ይፈጠራል።

የታሽጉ ምግቦች ምርምርና ልማት - ኢትዮጵያ ወቅታዊ የሆኑ የተለያዩ አትክልትና ፍራፍሬዎችን በብዛት ታመርታለች። የዘመናዊነት አኗኗር በፍጥነት እያደገባት የመጣችው ኢትዮጵያ በውጭ ምንዛሪ እየተገዙ የሚቀርቡ የታሽጉ ምግቦችን በስፋት ብትጠቀምም በሀገሪቱ የሚመረተውን ምርት ለማቀናበር ባለመቻሏ የተነሳ አምራች ዜጎች እና በአጠቃላይ ሀገሪቱ ተጎድተዋል። እነዚህን ተግዳሮቶች ቀስ በቀስ ለመቀነስ እና ተገቢ ጥቅም ለማግኘት ከአትዕ 2 መጀመሪያዎቹ አመታት ጀምሮ በመስኩ በተለይም በምግብ ማቀናበር (processing) ለረዥም ጊዜ ሳይበላሽ ለማቆየት (preservation) እና በምግብ አስተሳሰብ (Packaging) በሚያስችሉ የትምህርት መስኮች የሰው ኃይል ማሰልጠን፣ በባዮቴክኖሎጂ በመታገዝ የታሽጉ ምርቶችን ለማሳደግ እንዲቻል ተጨማሪ ግብዓቶችን ከውጭ በማስመጣት ቀስ በቀስም በሀገሪቱ የሚመረቱበት መንገድ እንዲመቻቸ ይደረጋል። የታሽጉ ምግቦች ለሕብረተሰቡ ደርሰው ጥቅም ላይ ከመዋላቸው አስቀድሞ በአንዳንድ ጎጂ ኬሚካሎች ሊበከሉ ይችላሉ። እነዚህ ኬሚካሎች የታሽገው ምግብ ለተጠቃሚው ከመቅረቡ በፊት ጤናን ሊጎዱ ከሚችሉበት የአለም አቀፍ መስፈርቶች ከሚፈቅዱት ላይ መጠን በላይ አለመሆኑን ማረጋገጥ ያስፈልጋል። ለምሳሌ የታሽጉ የአቶሎኒ ምርቶች አፍላቶክሲን የተባሉ ጎጂ ኬሚካሎችን ሊይዙ ስለሚችሉ ከአርሻው ጀምሮ ምርቱ በሚቀናበርበት፣ በሚታሸግበት ወቅት እና በምግቡ የቆይታ ጊዜ (shelf life) መጠኑ ከተቀመጠው ላይ መጠን በታች መሆኑን በባዮቴክኖሎጂ ምርመራ ማረጋገጥ በቀጣይነት የሚሠራ ይሆናል።

ምግብን ለማብላላት የሚጠቅሙ ደቂቅ ዘአካላት ምርምርና ልማት - በምግብ እና መጠጥ ባሕላዊ አዘገጃጀትም ሆነ በኢንዱስትሪው ዘርፍ ባዮቴክኖሎጂ መሰረት ያደረገው ምግብን ለማዘጋጀት በሚደረገው ሂደት በማብላላት የሚጠቅሙ ደቂቅ ዘአካላት እና ከአነርሱ በሚመነጩ ውጤቶች ላይ ነው። ከላይ እንደተጠቀሰው በምግብ እና መጠጥ ዝግጅት ወቅት በማብላላት የሚጠቅሙ ደቂቅ ዘአካላት አሉ። እነዚህ ደቂቅ ዘአካላት በቀጥታም ሆነ በሚፈጥሩት ውህድ የሚዘጋጀውን ምግብ የተጠቃሚውን ሁለንተናዊ ስሜት (sensory acceptability) የሚገዛ እንዲሆን እና በተጓዳኝም የምግቡ ንጥረ ነገሮች ወደ ሰውነታችን ዘልቀው በመግባት የሚፈለገውን ጠቀሜታ እንዲሰጡ የሚያደርጉ ናቸው። ከዚህ በተጨማሪ በደቂቅ ዘአካላቱ የሚለቀቁት ውህዶች ጤንነትን ለመጠበቅ እና ሕመም ለማስታገስ (probiotic) እንደሚያገለግሉ ታውቋል። ዋና ዋናዎቹም በሚከተለው መንገድ ተገልጿል። ከአትዕ ሁለት ጀምሮ ትኩረት የሚሰጥባቸው የምርምር ሥራዎች መሀከል፣ አንዱ ምግብን ለረገርም ጊዜ የማቆየት (Preservation) ዘዴዎችን ማፈለግና መጠቀም ነው። ሁለተኛው የሁለትዮሽ (የምግብነትና መድኃኒትነት)¹⁷⁷ ጠቀሜታ ማግኘት ነው። ምግብ በረቂቅ ሕዋሳት በሚብላላበት ወቅት የሚፈጠሩ ውህዶች ጤናን ለማሻሻልና የተለያዩ በሽታዎችን ለመከላከል (ለምሳሌ ካንሰር፣ የደም ብዛትና የመሳሰሉት) ይረዳሉ። ለምሳሌ ፐሮባዮቲክ የሚባሉ ረቂቅ ሕዋሳት (በተለይም ላክቶባሲሊስ (Lactobacillus) የሚባል ባክቴሪያ ዝርያዎች) የሰውና እንስሳት ጤንነትን ለመጠበቅና ለማሻሻል የሚረዱ ኬሚካሎችን ያመነጫሉ። የላክቶባሲሊስ ባክቴሪያ ዝርያዎች ምግብን ለማብላላትና ለረዥም ጊዜ ለማቆየት ከፍተኛ ጠቀሜታ ያላቸው ሲሆን በሰው ላይ የሚያመጡት ጉዳት የለም። በተፈጥሮ እነዚህን ረቂቅ ሕዋሳት በማምረት ከምግብ ጋር ወይም እንደ ተጨማሪ መውሰድ ከተጠቀሱት ጥቅሞች በተጨማሪ ጤናን ለመጠበቅም ሆነ ለማሻሻል ከፍተኛ ጥቅም ይሰጣሉ። ከምርምር አልፎ ጠቀሜታ ላይ ያልዋሉ ቢሆንም ከወተት ፐሮቲን (ካይዚን) ለመድኃኒትነት ግብዓት የሚውሉ ውህዶች (bioactive peptides) ተለይተዋል፣ የLactobacillus ባክቴሪያ ደግሞ በአፍ ለሚሰጥ ክትባት በግብዓትነት አገልግሎት የሚሰጥበት መንገድ እየተጠና ነው። በኢትዮጵያ ውስጥ እስካሁን በመስኩ የሚካሄዱ የጎፉ ምርምሮች ባለመኖራቸው ለመጠቀም አልተቻለም።

¹⁷⁶ antioxidants
¹⁷⁷ Functional foods

ሌላው የምርምር ሥራ ከኢንዱስትሪ ባዮቴክኖሎጂ ጋር በመተባበር የምግብና መጠጥ ይዘትና ጥራትን ከፍ ማድረግና ምርቶችን ማምረት ይሆናል። ምግብና መጠጥ በኢንዱስትሪ ደረጃ በሚቀነባበርበት/የሚዘጋጅበት ወቅት እንዲብላላ በማድረግ በተጠቃሚው የበለጠ እንዲወደድ (sensory acceptability) ሊጠቅሙ የሚችሉ ረቂቅ ሕዋሳት አሉ። በምርምር የተሻሻሉ ዘሮችን በማፍለቅና በማምረት ከፍተኛ ጥቅም ማግኘትም ይቻላል። በመጠጥ ኢንዱስትሪዎች፣ በምግብ ማቀነባበሪያ (ምሳሌ፡- ዳቦ፣ ብስኩት)፣ በደቂቅ ዘአካላት የተብላላ ስጋ (እንደ ሳውሴጅ እና የአሳ ቅንብር) ምርት፣ በይስትና ኢንዱስትሪዎች ምርትና በመሳሰሉት ላይ ለውጥ ለማምጣት የሚያስችል ግብዓት የሚፈጠርበት መንገድ ላይ የባዮቴክኖሎጂ የታዘዘ ምርምር ይካሄዳል።

በእትዕ ሁለት ዓመታት አስፈላጊ የቴክኖሎጂ ሽግግር የሚያስገኙና ለምርት የሚያዘጋጁ ምርምሮች ይከናወናሉ። ከእትዕ ሦስት አጋማሽ ጀምሮ ምርት ወደ ገበያ የሚቀርብበት ሁኔታ ይፈጠራል። አብሮትም የምግብ ጥራት መፈተሽና ከተውሳክ ነፃ መሆኑን ማረጋገጫ አቅም ይፈጠራል። ሰውነታችን የምግብ ንጥረ ነገሮችን እንዳይጠቀም የሚደርጉ (antinutritional factors) ውሁዶችን የማጥፋት ወይም መቀነስ ምርምር ይካሄዳል። ጠቃሚ ደቂቅ ዘአካላትን የመለየት፣ ዝርዝር ባሕርያትን የማጥናት እና የማንበር (identification, characterization and conservation) ሥራ ከአካባቢና ግብርና ባዮቴክኖሎጂ ዘርፎች ጋር በመተባበር ይከናወናል። ይህም ትብብር አንጻራዊ ጠቀሜታ ያላቸውን ሰብሎች በባዮቴክኖሎጂ በመታዘዝ እሴት እየጨመሩ በአገር ውስጥ መጠቀም፣ ማሳደግና ለውጭ ገበያ ማዋል የሚቻልበትን ምርምር ማካሄድን ይጨምራል። በጤፍ፣ ዳጉሳ፣ የተለያዩ የጥራጥሬ (ምሳሌ፡- የአደንጓሬ ዘሮች፣ የዕርግብ አተር ወዘተ)፣ ሥራሥር (እንስት፣ ካሳቫ ወይም የእንጨት ቦየ፣ የሐረግ ቦየ፣ አንጮቴ፣ ጎደሬ፣ የጉራጌ/አገው/ወላይታ ድንች ወይም ድንቻ ኦሮሞ ወዘተ) አትክልት (ሐላኮ ወይም ሞሪንጋ፣ ትንሹ አውጥ/Solanum nigrum፣ አማራንተስ ወዘተ)፣ ፍራፍሬዎች (በለስ እና የመሳሰሉት) እና ሌሎች ሰብሎች (ዳጉሳ፣ አማራንተስ) እና በመሳሰሉት ሌሎችም ላይ ከእትዕ ሁለት መጀመሪያ ዓመታት ጀምሮ ምርምር ይካሄዳል። ሰብሎች በተፈጥሮ የሚይዙትን ተፈላጊ የምግብ ንጥረ ነገሮች ማሻሻል¹⁷⁸ የዚሁ ጥረት አካል ይሆናል።

5.3.5. የሀገረ ሰብና ዘመናዊ መድኃኒት ምርምርና ልማት

አገር ውስጥ ዕዕቀትን ለመድኃኒትነት መጠቀም እንዲቻል ጠንካራ ፕሮግራም መፍጠርና ለጥቅም ማብቃት ከእትዕ ሁለት መነሻ ዘመን ጀምሮ በቀጣይነት ቅድሚያ የሚሰጠው ተግባር ነው። በየተቋማቱ የተጠራቀሙትን የአስከዛሬ የተለያዩ ግኝቶች በማሰባሰብ በጋራ ፕሮግራም ከውስጣቸው ተስፋ ሰጪ የሆኑትን ወደፊት መውሰድ ያስፈልጋል። ለዚህም የሚጠቅም ልምድና የቴክኖሎጂ ሽግግር በእትዕ ሁለት ውስጥ ማጠናቀቅ የሚቻል ሲሆን ቀጣይ ሥራዎችን በዋናነት በራስ አቅም በእትዕ ሦስት ወደፊት ለመግፋትና ውጤት ለማውጣት የሚሠራ ይሆናል። የሀገረ ሰብ መድኃኒቶችን ለመጠቀም የሕዝብን ዕውቀት ከቴክኖሎጂው ጋር ማገናኘትና መድኃኒቱ ለአገልግሎት የመዋል ዕድል ያለው ከሆነ (ማለትም ማዳን መቻሉን፣ የጎንዮሽ ጉዳቱ በተነፃፃሪነት ዝቅተኛ መሆኑን፣ የማዘጋጀት ዋጋው ዝቅተኛ መሆኑን፣ ለማስቀመጥና ለማሰራጨት የማያስቸግርና የማይበላሽ መሆኑን፣ አወሳሰዱ መመቻቱን፣ ተቀባይነት ማግኘቱን ወዘተ ፈትሾ ከታየ) ሕዝቡ በሚቀበለው መልክ ማዘጋጀት ተገቢ ይሆናል። ይህም ማለት በዘመናዊ የፋብሪካ ዘዴ (እንክብል፣ በፊላሽ መልክ ወይም መርሬ) የሚሰጥ መድኃኒት የማፍራት ብቻ ሳይሆን ልማዳዊ አጠቃቀሞች የተሻሉ ከሆኑ የእነሱን አሰጣጦች መፈተሽና ማዘመን (መጠንና ይዘት ማስተካከል)፣ በዚያ መልክ ማዘጋጀትም (ለምሳሌ በሻይ የሚጠጣ፣ የሚበላ ወዘተ) የሚታሰብ ይሆናል።

የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምርና ልማት ፕሮግራም መቅረፅ - የሀገረ ሰብ መድኃኒት ለዘመናት ጥቅም ላይ የዋለ ሃብት ነው። የሀገረ ሰብ መድኃኒት አዋቂዎች ሕብረተሰቡን እስካልጎዱ ድረስ በአካባቢያቸው አገልግሎት መስጠት እንደሚችሉ የኢትዮጵያ ሕግ ይፈቅዳል።

¹⁷⁸ (biofortification)

በዚህ መሠረት ከ 80% በላይ የሚሆነው ሕዝብ የአገልግሎቱ ተጠቃሚ እንደሆነ ማስረጃዎች ያሳያሉ። በስም ካልሆነ በስተቀር ከምንመገባቸው ምግቦች ውስጥ ለመድኃኒትነት የሚውሉ ንጥረ ነገሮች በስፋት የሚገኙ በመሆኑ ሁሉም ሕብረተሰብ የአገልግሎቱ ተጠቃሚ ነው ማለት ይቻላል። በኢትዮጵያ የጤና፣ መድኃኒት እንዲሁም ሳይንስና ቴክኖሎጂ ፖሊሲዎች ላይ ፍቱን፣ ደህንነታቸው የተረጋገጠ እና ጥራቱን የጠበቀ ከሀገረ ሰብ መድኃኒት አሰጣጥ በዘመነ መንገድ መድኃኒት በማልማት በሕብረተሰቡ ዘንድ ጥቅም ላይ እንዲውል ያበረታታል። በዚህ መሠረት የጤና ምርምር እና ከፍተኛ ትምህርት ተቋማት በመስኩ ሰፊ የምርምር ሥራዎችን ሲያከናውኑ የቆዩ እና በማከናወን ላይ መሆናቸው ይታወቃል። ነገር ግን የምርምር ውጤቶቹን ከማሳተም የዘለለ ጥቅም ሲሰጡ አልታዩም። ከሀገሪቱ ሰፊ የቆዳ ስፋት፣ ሥነምግባር ልዩነት እና ሰፊ የባሕል ሃብት አንጻር መረጃዎችን በብቃት ለመሰብሰብ፣ ለማደራጀት እና ዘርፈ ብዙ የባዮቴክኖሎጂ እና ተዛማጅ ምርምሮች በመታገዝ ጥቅም ላይ ለማዋል የብዙ ተቋማትና ባለድርሻ አካላት ተሳትፎ ያስፈልጋል። በዩኒቨርሲቲዎችና የግብርናና የጤና ምርምር ተቋማት የተባጣጠሱ የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምሮችን ማስተባበር ግድ ይሆናል። እነዚህን ተግዳሮቶች ለመፍታት እና ምርምርና ስርጸቱን ለማፋጠን ሀገሪቱ የሀገረ ሰብ መድኃኒት ስትራቴጂ ነድፋ እንድትንቀሳቀስ ማድረግ የመነሻ ተግባር ነው። ስለዚህ ትኩረታቸውን በሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምር ላይ ካደረጉ ከፍተኛ ትምህርት፣ የብዝሃ ሕይወት፣ የግብርና ምርምር ተቋማት እና የመድኃኒት ፋብሪካዎች ጋር በትብብር መሥራት የግድ ይላል።

ስለዚህ በአትዕ ሁለት መጀመሪያ ላይ የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምር ያለበት ሁኔታ፣ አራማጆቹና ባለድርሻ አካላት እየተጫወቱት ያለው ሚና፣ የልማት እድሎችና ተግዳሮቶች እንዲጠኑና ዘላቂ የምርምርና ልማት ፕሮግራም እንዲቀረፅ ይደረጋል። በዚህም የተግባር ሰሌዳና በሚወጣለት ስትራቴጂያዊ ግብ መስመር ተፈላጊ የሰው ኃይል፣ የአደረጃጀት፣ የመሠረተ ልማት ዝግጅትና የአጋር ትብብር ተፈጥሮ ባዮቴክኖሎጂ እሴት የሚጨምርበት የቴክኖሎጂ ሽግግር በአትዕ ሁለት ቀጣይ አመታት እንዲጀመር ይደረጋል።

ቀደም ሲል ውጤት ያሳዩ የሀገረ ሰብ ምርምር ግኝቶችን ለምርትና አገልግሎት ማብቃት - በተለያዩ ተቋማት በምርምር ተፈትሸው ፈቀደሽነታቸው፣ ደህንነታቸው እና ጥራታቸው የተረጋገጡ የምርምር ውጤቶች ለሕብረተሰቡ ጥቅም የሚሰጡበት መንገድ ይፈለጋል። በአትዕ ሁለት የመጀመሪያ አመታት ከግርድፍ ጭማቂዎች የተቀመጡ እና የተመረጡ የእንስሳት ጤና ችግሮችን ለማከም የሚችሉ ካሉ ፍተሻ ይካሄድባቸዋል። የተረጋገጡ በቀጣይ ጥቅም ላይ የሚውሉበት መንገድ ይመቻቻል። ለምሳሌ የእንስሳት ጥገና ተባዮችን በመግደል በምርምር የተረጋገጡ ከእጽዋት የተቀመጡ መድኃኒቶች በሰው፣ በታካሚው እንስሳት እና አካባቢ ላይ ጉልህ ችግር እንደማያስከትሉ በጥናት የተረጋገጡ መድኃኒቶች ጥቅም ላይ የሚውሉበት መንገድ ከአትዕ የመጀመሪያ አመታት ጀምሮ ጥረቱ በመጀመር ጥናቱ የሚስፋፋበትን እና ጥቅም ላይ የሚውልበት መንገድ ይፈጠራል። ከውስጣቸው ለሰው አገልግሎት ተስፋ ሰጪ የሆኑትን ደህንነቱ በተረጋገጠ አካሄድ ለሰው ላይ ሙከራ እንዲዘጋጁ የሚያስችል የላቦራቶሪና የእንስሳት ላይ ምርመራ ይደረግላቸዋል። ጠንካራ የጉዳት ስጋት ማረጋገጫ (ቶክሲኮሎጂ) አቅም እስከሚፈጠር ድረስ በሰው ላይ የሚደርስ ተጓዳኝ የጤና ችግር ከስተት ለመከላከል በቅድሚያ የቆዳ ሕመምን በማዳን ፍቱንነታቸው የተረጋገጡ ከእጽዋት ግርድፍ ጭማቂ የተቀመጡ መድኃኒቶችን በልማዳዊ መንገድ ይሰጡ የነበረበትን አግባብና የተያያዙ ጉዳዮችን በሚገባ ባጤነ መልክ ለውጪ አካል ብቻ በተገደበ መልክ ለአገልግሎት ላይ የሚውሉበት ምርምርና ፍተሻ ይካሄዳል።

ለሰው አገልግሎት ሊውሉ የሚችሉ በቅድመ ሰው ምርመራ አሰጪ አለመሆናቸው የተረጋገጡላቸውን የሀገረ ሰብ መድኃኒቶችን በሰው ላይ ሙከራ መፈተሽ - በቅድመ ሰው ምርመራ ፍቱንነታቸው የተረጋገጡ እና እጅግ ዝቅተኛ ጎጂ ጎን ያላቸውን ከእጽዋት የተቀመጡ መድኃኒቶች አለም አቀፋዊ መስፈርት በሚያሟላ መንገድ በፈቃደኛ ሰዎች ላይ ሙከራ ማካሄድ፣ የዓለም ጤና ድርጅት ከ2014-2023 ድረስ የሀገረ ሰብ መድኃኒትን በዘመነ መንገድ ለመጠቀም የቀየሰውን ስትራቴጂ¹⁷⁹ በመከተል በሰዎች ላይ ተሞክሮ ፍቱንነቱ የተረጋገጠው መድኃኒት ሥልጣን ባለው መ/ቤት ፈቃድ አግኝቶ ገበያ ላይ እንዲውል ማድረግ፣ ፍቱንነቱ፣ ደህንነቱ እና ጥራቱ የተረጋገጠ እና በባለሥልጣኑ ፈቃድ ለተጠቃሚው እንዲውል የተፈቀደውን መድኃኒት ምርት ቀስ በቀስ በማሳደግ ለተጠቃሚው

¹⁷⁹ World Health Organization 2013

በስፋት ማድረስ የሚቻልበት መንገድ ይመቻቻል። ። መድሐኒቱን ለማምረት ጥቅም ላይ የሚውሉ እጽዋት የዓለም ጤና ድርጅት ባወጣው መስፈርት መሰረት ጥራቱ ተጠብቆ መመሪያ ይኖርበታል¹⁸⁰። ይህንን አቅም ከእትዕ ሁለት ማገባደጃ ጀምሮ በቀጣይነት መገንባትና ከእትዕ ሦስት አጋማሽ በፊት ማከናወን መጀመር ይገባል።

የሀገረ ሰብ መድኃኒት በፋብሪካ ማምረት መጀመር - ከእትዕ ሁለት አጋማሽ ጀምሮ ለዘርፉ የተቀረፀውን ስትራቴጂ በተከተለና በትስስር በሚደራጅ የፕሮግራም ሂደት የዓለም ጤና ድርጅት የቀየሰውን መመሪያ¹⁸¹ በመመርኮዝ መድኃኒት የማምረት አቅጣጫና በባዮቴክኖሎጂ ዘዴዎች ማዘመን በሚቻልበት ላይ ትኩረት ያደረገ ምርምር ይጠናከራል። የአለውን ዝቅተኛ የምርምር ደረጃ እንደመነሻ በመጠቀም ወደተሻለ ደረጃ የምናመራበት የትብብርና የቴክኖሎጂ ልማት መንገድ ይመቻቻል። አሁን ከአለው ዝቅተኛ ደረጃ በመነሳት ጥንቃቄ በተሞላበት መንገድ ደረጃ በደረጃ ቴክኖሎጂና ክህሎት እየጨመርን የሚከተሉት ተግባራት በቅደም ተከተል እንዲከናወኑ ይደረጋል። በመጀመሪያ በአለም አቀፍ ፋርማኩፒያዎች ከተመዘገቡ የእጽዋት ዝርያዎች ፋርማኩፒያው ለሚፈቅደው የጤና ችግር እና በተጠቀሰው አዘገጃጀት መንገድ የተዘጋጀ፣ በምግብነት እና መድኃኒትነት ጥቅም ላይ ከሚውሉ የእጽዋት ክፍሎች ደህንነታቸው ከተረጋገጡ ተጨማሪ ግብዓቶች ጋር ተቀምጠው በኢትዮጵያ የምግብ፣ መድኃኒት እና ጤና ክብካቤ ቁጥጥር ባለስልጣን በሚወጣው መመሪያ መሠረት መድኃኒትነቱ፣ ደህንነቱ እና ጥራቱን የተረጋገጠ መድኃኒት፣ በኢትዮጵያ የሀገረ ሰብ መድኃኒት ሕክምና በስፋት ጥቅም ላይ በማዋል ከታወቀ የእጽዋት ዝርያ ክፍል የተቀመመ እና በተቆጣጠሪው ባለስልጣን ያረጋገጠ ሆኖ ሲገኝ በሰው ላይ ፍተሻ ጎጂና ለሕክምና አገልግሎት ጠቃሚ መሆኑን አረጋግጦ ወደምርትነት ማሸጋገር በእትዕ ሦስት ማገባደጃ ላይ የምንደርስበት ይሆናል።

የሀገረ ሰብ መድኃኒት ልማትን የሚያግዙ ሥራዎችን ማጠናከር - ከነዚህም ትኩረት የሚሰጣቸው ዕዕዎችን መንከባከብ እና የሀገረ ሰብ መድኃኒት አዋቂዎችን ማሳተፍ ናቸው። ከአካባቢ ባዮቴክኖሎጂና ግብርና ተቀቋማት ጋር በመተባበር በሀገረ ሰብ መድኃኒትነት በስፋት ለዋሉ እና አገር በቀል ሆነው ህልውናቸው አደጋ ላይ የወደቁ የእጽዋት ዝርያዎች ቅድሚያ በመስጠት እጽዋቱ የሚጠበቁበትን መንገድ ማጥናትና የዕጽዋቱን ህልውና አደጋ በማይጥል መልኩ ጥቅም ላይ የሚውሉበትን ተግባራት ማከናወን አስፈላጊ ነው። እንደዚሁም የሀገረ ሰብ መድኃኒት አዋቂዎች የዘመናት ዕውቀት የተከማቸባቸው ማሕደሮች ናቸው። ይህን በመገንዘብ ከእትዕ ሁለት መነሻ ጀምሮ እውነተኛቸውን አዋቂዎች በመለየት በትብብር ምርምር እና ልማት እንዲሳተፉ ጥረት ይደረጋል። በተለይም የሀገረ ሰብ መድኃኒት አዋቂዎች ዕውቀት ተመዝግቦ ለትውልድ የሚተላለፍበትን እና በመድሀኒቶቹም ላይ ምርምር የሚካሄድባቸውን መንገድ በማዘጋጀት ይተገብራል። የሕብረተሰቡን ባሕላዊ እሴት ጠብቀው አገልግሎት እንዲሰጡም ምቹ ሁኔታን ያመቻቻል። ከኢትዮጵያ የምግብ፣ መድኃኒትና ጤና ክብካቤ ቁጥጥር ባለስልጣን ጋር በመተባበር አጭባቢዎችን በመለየት ለሕግ እንዲቀርቡ ያደርጋል።

¹⁸⁰ World Health Organization 2003
¹⁸¹ World Health Organization 2000

5.4. በምርምር አደረጃጀት

በባዮቴክኖሎጂ ምርምር አደረጃጀት በኩል የምንወስደው አቅጣጫ በዋናው ፍኖተ ካርታ ከዚህ በታች በተዘረዘረው መልክ የሚፈፀም ይሆናል። ይህ አጠቃላይ አካሄድ በጤናው ባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ ሲተገበር የሚከናወኑት ሥራዎች በጥቅሱ መጨረሻ ላይ ቀርበዋል¹⁸²።

“ ቅድሚያ የተሰጣቸውን የባዮቴክኖሎጂ የምርምር ፕሮግራሞች በፍጥነት ለማስጀመር፣ አናሳም ቢሆን መነሻ ሊሆን የሚችል የምርምር መሠረተ ልማትና የሰው ኃይል አቅም ባለበት እንድንጀምር ነባራዊው ሁኔታ ያስገድድናል። የቅድሚያ ተግባር የሚሆነው የባዮቴክኖሎጂን ዘዴ በመጨመር ወደምርትነት ሊሸጋገሩ የሚችሉ ቀደም ሲል ከተካሄደ ምርምር የተገኙ ውጤቶችን ወደፊት መግፋትና ለምርትነት ማብቃት ስለሆነ እንደነዚህ ዓይነት የተመዘገቡ ግኝቶችን በማሰባሰብ መፈተሽና አጣርቶ ከውስጣቸው ተስፋ ሰጪ የሆኑትን መደገፍ የእትዕ ሁለት መነሻ ዓመት ሥራ ይሆናል። በተጓዳኝ ቅድሚያ የምንሰጣቸውን ቀደም ሲል የተጠቀሙትን የየዘርፉን የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፕሮግራሞች ወደ ዝርዝር ፕሮጀክቶች መተንተንና እነዚህን ለመተግበር አስፈላጊ ዝግጅቶችን በዚሁ ጊዜ ውስጥ አብረን ማካሄድ ይኖርብናል። ዋናና ቀጣይ ሥራ ሆኖ እስከ እትዕ ሦስትና ከዚያም በኋላ የሚቀጥለው የቴክኖሎጂን ሽግግር የሚረጋገጥና የባዮቴክኖሎጂ ምርምር አቅም ገንብቶ እያደርገን (ምናልባትም በእትዕ ሦስት ማጠናቀቂያ ወቅት) ቢያንስ በተመረጡ ጥቂት ምርምሮች ከኛም የሚመነጭ የቴክኖሎጂ ልውውጥ የማስቻል ተግባር ነው። በእትዕ ሁለትና ሦስት ዘመን የምናከናውናቸው ሥራዎች በእትዕ ሦስት ማገባደጃ ላይ አገራችን በየዘርፉ ውጤታማ መሆን የጀመሩ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት የልህቀት ማዕከላት እንዲኖሯት ማስቻል ይጠበቅባቸዋል። ይህን ፈጣን ልማት ለማረጋገጥ የባዮቴክኖሎጂን ምርምር ከእትዕ ሁለት መነሻ ጀምሮ በማዕከል ማስተባበርና በፈጣን ሂደት የልህቀት ተቋማትና ማዕከሎች የኢድገታችን ነባራዊ ሁኔታ በሚፈጥረው ግፊት እየተፈጠሩ የሚሄዱበትን መንገድ ማመቻቸት ያስፈልጋል።

ስለዚህ በመጀመሪያ በተለያዩ ቦታ የተበታተኑትንና በትስስር ሊሠሩ የሚችሉትን ፕሮጀክቶች ማይያዝና ምርምሩ የሚመለከታቸው ተቋማት የሰው ኃይላቸውንና የምርምር መሠረተ ልማታቸውን አቀናጅተው በጋራ ፕሮግራም ሥር እንዲሠሩ ማድረግ ያስፈልጋል። ይህንንም ለማቀላጠፍ የተሻለ ዝግጅት (ማለትም ቀደም ሲል የተጠራቀመ ልምድ፣ ክህሎት፣ የትብብር መረብ፣ የሰው ኃይል አቅምና የምርምር መሠረተ ልማት) ያለበትን ተቋም ለተመረጠው ፕሮግራም ኃላፊነት እንዲወስድ በማዘጋጀትና በዚህ አስኳል ዙሪያ የሚመለከታቸው ሌሎች ተቋማት እንዲተሳሰሩ በማድረግ መጀመር ተገቢ ይሆናል። ቀጥሎም በሂደት እየተጠናከረ ከሚሄደው የሰው ኃይልና የምርምር መሠረተ ልማት እድገት ጋር በማጣጣም ለሚቀጥሉት ዓመታት የተመረጡትን የባዮቴክኖሎጂ ምርምር የትኩረት ፕሮግራሞች በየተቋማቱ ማስፈፀም ይገባል። ይህም ሲደረግ ቅኝቱ በየዙት የትኩረት አቅጣጫ በየዘርፉ (ግብርና ፣ ጤና ፣ ኢንዱስትሪና አካባቢ) የጎሳ ውጤት እያሳዩ የሚሄዱ የተቋም ክፍሎች በይበልጥ እየተጠናከሩና እያደር ራሳቸውን የቻሉ አስፎሻላይዘድ የልህቀት ማዕከሎች ሆነው የሚወጡበትን (ማለትም ከአስኳል ስኬታማ የሥራ ክፍል የነገ የልህቀት ተቋማት የሚወለዱበትን) መንገድ የማመቻቸት ነው።

ከእትዕ ሁለት መነሻ ጀምሮ የሚካሄደው የባዮቴክኖሎጂን ምርምር የማስተባበር ሥራ በቅድሚያ የሚያተኩረው ከላይ የተጠቀሰውን ጫፍ ያደረሰ ምርምር ባሉት ተቋማት ትስስር ወደፊት የመግፋት ተግባር ሆኖ በዋናነት ግን በእትዕ ሁለት ውስጥ መጀመር ያለባቸውን ለረጅሙ ግባችን መሠረት ለመጣል የሚያስችሉንን የባዮቴክኖሎጂ የምርምር ፕሮግራሞች ለይቶ እነሱን በየዘርፉ በፍጥነት ለማስጀመር ለሚካሄዱ የምርምር ፕሮግራሞች ተፈላጊውን የሰው ኃይል የማዘጋጀት፣ የምርምር መሠረተ ልማት የማሟላት ፣ ቅንጅት የመፍጠርና የቴክኖሎጂ ሽግግር የማመቻቸት ሥራ ይሆናል። ከኢንዱስትሪው ጋር የሚካሄደውን ትብብርና በመናበብ የሚሠራ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር መስመር ያስይዛል። ይህ አስተባባሪ ክፍል አገራዊ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፕሮግራሞች የሚፈልጓቸውን የጋራ አገልግሎቶች

¹⁸² በዚህ ሰነድ በጎንዮሽ (አይታሊክስ አፃፍ) ያለው አረፍተ ነገር ሁሉ ከዋናው የኢትዮጵያ የባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ ቃል በቃል የተወሰደ ጥቅስ ነው።

በአገር ውስጥ ተደራሽ ለማድረግ አስፈላጊ ማዕከላት እንዲፈጠሩ ያግዛል። ከእነዚህ አስቸኳይ አገልግሎቶች መሀከል የባዮኢንፎርማቲክስ፣ የሲክወንሲንግና የባዮባንክ አገልግሎቶች ይገኛሉ። እነዚህም ከእትዕ ሁለት መገባደጃ ዓመታት በፊት ሥራ ላይ መዋል ይጀምራሉ። የምርምር ፕሮግራሞች በተቀላጠፈ መልክ እንዲከናወኑ የሚያስፈልጉትን ሌሎች አጋዥ ሁኔታዎች (የሕግና ደንብ ማዕቀፍ፣ የገንዘብ ድጋፍ፣ የመልካም አስተዳደር፣ የምርምር ሥነምግባር፣ የግዢና አቅርቦትና የመሳሰሉትን) በአገር ደረጃ እንዲጠናከሩ በማድረግ ቢያንስ በእትዕ ሁለት መገባደጃ ላይ በንፅፅር ሌሎች የምርምር አሠራር ሥርዓታቸው ከኛ ልቀው አሁን የደረሱበት የቅልጥፍና ደረጃ ላይ ያስደርሳል።

የጀኖሚክስ ምርምራችንን ለማጠናከር እንዲረዳን በእትዕ ሁለት ውስጥ እያለን መሥራት የሚጀምር አንድ የጀኖሚክስ (የባዮኢንፎርማቲክስና የሲክወንሲንግ ማዕከል) ያስፈልገናል። የባዮኢንፎርማቲክስና ሲክወንሲንግ አገልግሎት አብረው መሄድ ያለባቸው አገልግሎቶች ናቸው። ባዮኢንፎርማቲክስ የሚጠይቀው የኢንፎርሜሽን (ICT) አያያዝ ከህሎት ቢኖርም የሲክወንሲንግ ሥራ ደግሞ የሥነሕይወት ባለሙያ ስለሚጠይቅና ባዮኢንፎርማቲክስ የዚያ መተርጎሚያ በመሆኑ ባዮኢንፎርማቲክስ የላቦራቶሪው ሥራ በሚካሄድበት ማዕከል ውስጥ ቢደራጅ የተሻለ ይሆናል። በአገር ደረጃ ለጤና፣ ለግብርና፣ ለአካባቢና ለኢንዱስትሪ ባዮቴክኖሎጂ ምርምሮች ሁሉ ለማገልገል እንዲችል በአንድ ማዕከል ውስጥ መደራጀቱ አስፈላጊ ነው። ለአራቱም ዘርፎች ምርምር ደግሞ የረጅም ጊዜ አቅም ሆኖ የሚዘልቀው ብዝሃ ሕይወታችን ስለሆነ የሲክወንሲንግ አገልግሎት በየጊዜው የሚያስፈልገውና በዘላቂነት ሊያገለግለው የሚገባው የምርምር ዓይነት የብዝሃ ሕይወት ምርምር ነው። ስለዚህ የባዮኢንፎርማቲክስ አቅም በመገንባት በኩል እርሾ የሚሆነው በኢንፎርሜሽን መረብ ደህንነት ሌጅንሲ በኩል የሚሰጠው የመነሻ ድጋፍና የማስቻያ ዝግጅት እንዳለ ሆኖ ተያያዥ የሲክወንሲንግ ሥራ ግን በተሻለ እንዲራመድ ለጊዜውም ቢሆን የጂን ባንክ ባለበት ብብዝሃ ሕይወት ተቋም ውስጥ ቢደራጅና ሁለቱም የባዮኢንፎርማቲክስና የሲክወንሲንግ አገልግሎቶች በአንድ ቦታ ቢጀመሩ ይመረጣል። በተመሳሳይ የሰው ጤና ምርምር እና የጄኔቲክ ጥናት ለማካሄድ እንዲያግዝ አንድ ማዕከላዊ ባዮባንክ ቢደራጅ ምርምሩን ወደላቀ ደረጃ ለማድረስ ያግዛል። የግብርና፣ የጤና፣ የኢንዱስትሪና የአካባቢ ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፕሮግራሞችን በየዘርፋቸው ቀደም ሲል በሚያካሂዱት ምርምርና በዳሰሳ በተገኘ መረጃ ላይ በመመርኮዝ በአሁኑ ወቅት በተለይ በሰው ኃይልና በምርምር መሠረተ ልማት አንፃራዊ ብልጫ በሚያሳዩት ተቋማት ውስጥ ማስጀመር ተገቢ ይሆናል። እነዚህ የቅንጅት ተግባራት በመጀመሪያዎቹ የእትዕ ሁለት ዓመታት በአስተባባሪው ክፍል በኩል የሚጠናቀቁ ይሆናሉ።

በመጀመሪያዎቹ የእትዕ ሁለት ዓመታት ውስጥ ያለንን አቅም አሟጠን በመጠቀም አሁን ባሉን ተቋማት የምንጀምረው የባዮቴክኖሎጂ ምርምር በፍጥነት እየተስፋፋና በጥራት እያደገ ሄዶ ቢያንስ በእትዕ ሦስትና ከዚያ በኋላ የልማት ፍላጎታችንን ለመሸፈን የተለያዩ ፕሮግራሞች ላይ የሚያተኩሩ ተጨማሪ የምርምር ተቋማት አየተወለዱ እንዲሄዱ የሚያስገድደን ሁኔታ መፈጠሩ አይቀርም። ይህን ተግዳሮት ያለቆምታ ለመጓዝና እንዲያውም ግስጋሴያችንን የበለጠ ወደሚያፋጥን መልካም ዕድል ለመለወጥ የምንችለው በቂ ከህሎት ያለው የተማሪ የሰው ኃይል ከስሩ እያዘጋጀን ለአዳዲስ ማዕከላት መፈጠር አቅም ስንፈጥር ነው። ለዚህ የሚያመቻን ደግሞ አሁን ያሉንን ብዙ ዩኒቨርሲቲዎች እርስ በርስና ከምርምር ተቋማትና ኢንዱስትሪ ጋር ተሳስረው በጋራ ፕሮግራሞች ውስጥ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ውስጥ እንዲሳተፉ ስናደርግ ነው። ዩኒቨርሲቲዎች ያላቸውን የተለያዩ ልምድ፣ ቀደም ሲል የነበራቸውን የትብብር ግንኙነትና የጋራ ፕሮግራሞች የትኩረት ምርጫና፣ ጂኦግራፊያዊ አቀማመጥ ባገናዘበ መልክ በቅንጅት እንዲሠሩ ለማድረግ የዩኒቨርሲቲዎች ትስስሮች (clusters) መፍጠር በመጀመሪያው የእትዕ ሁለት የተግባር ወቅት መጠናቀቅ ያለበት ተግባር ነው። እንደዚህ ዓይነት የዩኒቨርሲቲዎች ትስስር የክልሎችንም ችግር በሚፈታና ልማትና ትራንስፎርሜሽን ላይ ዩኒቨርሲቲዎች የሚያስገኙትን ክፍተኛ አቅም በሚያሳለብን መልኩ ሆኖ በተለይም አቅማቸውን ገና ያላገለበቱትን በሚያጠናክር የመመገብ ቅኝት የሚዘጋጅ ይሆናል። ለመነሻ አምስት የዩኒቨርሲቲዎች ክላስተሮች እንዲፈጠሩ የሚታሰብ ሲሆን በሂደት በነዚህ ስድስት ክላስተሮች ያልተካተቱትም እንዲቀላቀሉ ይደረጋል። በእትዕ ሁለት መገባደጃ ላይ በዩኒቨርሲቲ ትስስሮች የሚካሄዱ ጠንካራ የባዮቴክኖሎጂ ፕሮግራሞች በአራቱም ዘርፍ (በግብርና፣ በጤና፣ በኢንዱስትሪና በአካባቢ ባዮቴክኖሎጂ) ውጤት ማሳየት የጀመሩበት ደረጃ ላይ እንደርሳለን።

የዩኒቨርሲቲ ክላስተሮች ከምርምር ተቋማትና በየአካባቢያቸውም ሆነ ራቅ ብሎ ካለ ኢንዱስትሪ ጋር ተቀናጅተው መሥራት ሲጀምሩ የሚፈጠረው ውጤታማነት ግኝታቸውን ወደገቢያ ይዘው ለመግባት የሚፈልጉ የግል ኩባንያዎችን (start ups) ወደማፍራት መሄዱ የማይቀር ነው። ይህ በአትዕ ሦስት ውስጥ የምንደርስበት ደረጃ ብዙ የሳይንስ መንደሮች እንዲቋቋሙ የሚያስፈልግበት ወቅት ይሆናል። የባዮቴክኖሎጂን ምርቶች አገር ውስጥ የምናመርትበትና የገበያውን መጠን በማስፋት የምንፈጥረው ተጨማሪ ስበት የምርምር ግኝቶችንና ፈጠራን በማበረታታት የኢንዱስትሪን ማዕከላትንና የሳይንስ መንደሮች የሚያስፈልጉበትን ጊዜ የበለጠ ሊያፋጥነው ይችላል። ቢያንስ ግን በአትዕ ሦስት መገባደጃ ላይ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር የሚካሄድባቸውና የግሉንም ዘርፍ ያቀፉ የሳይንስ መንደሮች ይኖሩናል። “

የጤናው ባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ የምርምርና ልማት ተቋማትና ማዕቀፍ አደረጃጀት - በአገራዊው ፍኖተ ካርታ የተሰጠውን አቅጣጫ ከማስፈፀም ጋር በተለይ ለጤናው ዘርፍ ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ግንባታ የምንወስደው አቅጣጫ የሚከተሉትን ታሳቢ ያደርጋል።

የጤና ምርምር የሕግ ማዕቀፍ መፍጠር

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ልማት በአገራችን በፍጥነት ለማደግ የሚችልበት መልካም አጋጣሚ ተፈላጊና ለሕዝብ ተደራሽ የሚሆኑ የጤና አገልግሎት ማሻሻያ ምርቶችን ለማምረት በንፅፅር ፈጠን ባለ መልክ የቴክኖሎጂ ሽግግር ማድረግ መቻሉና ይህን የሚያግዝ የቴክኖሎጂ ምርጫ ከተለያዩ ምንጮች የማግኘት ዕድል መኖሩ ነው። በሌላ በኩል ግን በሰው ሕይወትና ጤንነት ላይ ቀጥተኛ ተፅዕኖ ስለሚኖረው አስተማማኝ የጥራትና ደህንነት ማረጋገጫ አቅም አብሮ ማደግ ይኖርበታል። በዚህ ረገድ በቅድሚያ መወሰድ ያለበት እርምጃ የጤናና ሕክምና ምርምር የሕግ ማዕቀፍ መፍጠር ነው።

የጤና ባዮቴክኖሎጂን ምርምርና ልማት በአንድ ማዕከላዊ አመራር ስር ማስተባበር

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የሚካሄደው በፌዴራል ጤና ጥበቃ ሚኒስቴር ሥር ወይም በክልሎች በተዋቀሩት የመንግሥት የጤና ምርምር ተቋማት ብቻ ሳይሆን በተለያዩ የአገሪቷ ክፍል በተበታተኑ የከፍተኛ ትምህርት፣ በተለይም በዩኒቨርሲቲዎች፣ ኮሌጆችና መንግሥታዊ ያልሆኑና የግል ተቋማት ጭምር ነው። በመንግሥት የምርምር ተቋማትና በዩኒቨርሲቲዎች ራሳቸው መሀከል የተለያዩ ክፍሎች፣ ትምህርት ቤቶችና ዲፓርትመንቶች በመናበብ የተቀናጀ ምርምር አያካሂዱም። የፍኖተ ካርታውን ግቦች ለማሟላትና የጤና ባዮቴክኖሎጂ ለህዳሴው ጉዞ ሊያደርግ የሚችለውን ከፍተኛ አስተዋፅዖ ለማረጋገጥ የፍኖተ ካርታውን አቅጣጫዎች በትክክል የሚያስፈፅም ማዕከላዊ አስተባባሪ አካል ያስፈልገዋል። የዚህም አካል ኃላፊነት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት በጤናው ሴክተር ብቻ ሳይሆን ከሌሎችም የባዮቴክኖሎጂ ዘርፎችና አግባብ ያላቸው ሴክተሮች ጋር የሚደረገውን መሳላጥ ለመምራትና ተገቢውን ውሳኔ በየወቅቱ እየሰጠ ለማስፈፀም የሚያበቃው መሆን ይኖርበታል። በብሔራዊ የባዮቴክኖሎጂ ማዕከል ሥር ሆኖ ለጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር አስፈላጊ የሆኑ ማዕከላትን መፍጠር፣ ማደራጀትና መደገፍ፣ ለጤናው ዘርፍ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ስትራቴጂ፣ ፕሮግራሞችና ፕሮጀክቶች በተገቢው መልክ መቀረባቸውን ማረጋገጥ፣ የጤና ባዮቴክኖሎጂን በመትከል ሂደት የሚፈጠሩ ተግዳሮቶችን ለመወጣት የሚቻልባቸውን መንገዶች በመቀየስ የጤና ባዮቴክኖሎጂ የሚፈልጋቸውን የተመራማሪ የሰው ኃይል ስብጥር በፍጥነት ለማልማት በማስቻል፣ ቁልፍ የጤና ባዮቴክኖሎጂ መሣሪያዎችንና ሌሎች የመሠረተ ልማት ፍላጎቶች (ወጪ ቆጣቢ፣ ነገር ግን ጥራት ላይ ምንም ስጋት የማያመጣ፣ መርህ የተከተለ የአቅርቦት ሥርዓት በማስፈፀም) ፣ ስትራቴጂክ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት አጋር የውጪ አገራት የልህቀት ማዕከላትን በመለየትና የቴክኖሎጂ ሽግግር በማቀላጠፍ፣ የማኑፋክቸሪንግ አቅም የሚያድግበትን ትልም በማውጣትና ቁልፍ የኢንቨስትመንት ቅድሚያዎችን በመለየት፣ እና በሌሎችም በፍኖተ ካርታው በተዘረዘሩና ወደፊትም ከሂደት የሚወለዱ ተግባራትን

በማሰፈፀም የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት በሴክተሩ ውስጥና ውጪ አካላት ቅንጅትና ትስስር ተደግፎ በፍጥነት መተግበሩን ያረጋግጣል።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የልህቀት ማዕከላትን መፍጠር

ለባዮቴክኖሎጂ ምርምር እድገት መሠረት የሚሆኑ የመንግሥት የምርምር ተቋማትን መፍጠር፤ ያሉትን ማጠናከርና እንደአስፈላጊነቱ ማደራጀት ቅድሚያ የሚሰጠው ሥራ ነው። በጤና ባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ በእትዕ ሁለትና ሦስት ውስጥ እንዲተገበሩ በአገራዊ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ፍኖተ ካርታ ውስጥ የተቀመጡት ተግባራት ከፍተኛ ርብርብ የሚጠይቁና የተለያዩ ተቋማትን ተሳትፎ ታሳቢ ያደረጉ ናቸው። የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር የተመረጡ ርዕሶችን ይዞ በጥልቅ ለምርት መሥራትን የሚጠይቅ በመሆኑ ለእያንዳንዱ የተመረጠ ፕሮግራም የሥራ ቡድን ይፈልጋል። ብዙና የተለያዩ ፕሮጀክቶችን በአንድ ጊዜ በኃላፊነት ለመውሰድ መሞከር ውጤት ላይ ከፍተኛ ችግር ስለሚያመጣ በተመራማሪ ቡድኖችም ሆነ በተቋማት ደረጃ የተወሰነ ውጤት ላይ በማተኮር ለዚያ አስፈላጊ በሆነ ክህሎት ልህቀት እያፈሩ መሄድ የሚበረታታ አቅጣጫ ነው። አሁን ባለን ዝቅተኛ የተቋማት ቁጥርና የሰለጠነ የሰው ኃይል እጥረት፣ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ልምድ አናሳነት፣ እና ገና መሠረተ ልማት መገንባት በሚያስፈልግበት ሁኔታ የልህቀት ማዕከላትን ዛሬውኑ መፍጠር እንቸገራለን። ስለዚህ በተቋማት አደረጃጀት በኩል የምንከተለው አቅጣጫ ባሉን ጀምረን በተወሰነ አጭር ጊዜ ውስጥ ቁልፍ የልህቀት ማዕከላት እንዲፈጠሩ ማድረግ ይሆናል። አንዱ መንገድ አሁን ያሉ ተቋማት ባዮቴክኖሎጂን ለመጠቀም በተሻለ የሚደራጁበትን መንገድ በማጥናት እንደ አዲስ እንዲደራጁ ማድረግ ነው። ይህ ሥራ በእትዕ ሁለት የመጀመሪያ ዓመት የሚጠናቀቅ ይሆናል። ሌላው አካሄድ በቀጣይነት የምንከተለው የሥራ ቡድኖች ወደቁልፍ ላቦራቶሪነት፣ ከዚያ ወደ ሙሉ ዲፓርትመንትና ቀጥሎም ወደ ሙሉ ራሱን የቻለ ተቋማት መሸጋገር እንዲችሉ ሂደቱን የማመቻቸትና ከእድገት ጋር የሚራመድ መንገድ ነው። እነዚህ ተቋማት የሚወለዱበት ፍጥነት በያዙት የትኩረት መስክ በሚያሳዩት የምርምር እድገትና ውጤታማነት፣ በሙያው ስልጥነው በሚጨመሩ ተመራማሪዎች አቅርቦትና በቴክኖሎጂ ሽግግር አቅም ይሆናል። ቢሆንም፤ አንዳንዶቹ ከዚያ በፊትና ሌሎቹም ቢያንስ በእትዕ ሁለት ማገባደጃና በእትዕ ሦስት መግቢያ ላይ የሚፈጠሩ ሆኖ በእትዕ ሦስት ውስጥ ቁልፍ የመንግሥት የባዮቴክኖሎጂ ምርምር የልህቀት ማዕከላት ይኖሩናል። በእትዕ ሁለት ኢንፎርሽን ወይም ከዚያ በፊት በቅድሚያ የሚፈጠሩ የመንግሥት የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ማዕከላት የሚከተሉት ይሆናሉ።

1. **ብሔራዊ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋም** - ይህንን ሚና የሚወጣው ተቋም የሚወስደው ተልእኮ በቀጣይነት ውጤት ተኮር የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ማካሄድና ለምርትና ሕዝብ አገልግሎት ማብቃት ሆኖ በጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምር አቅም ግንባታ በኩል የወደፊት ተጨማሪ የልህቀት ማዕከላት የሚፈጠሩበትን መንገድ መምራት፤ በአቅም ግንባታና በቴክኖሎጂ ሽግግር ማገዝ፤ ልምድና ዘዴ በማካፈል የጤና ባዮቴክኖሎጂ ዘርፎች በተለያዩ በትብብር የሚሰሩ ግን የትኩረት ግብ የለዩ የተመራማሪ ቡድኖች ወይም የምርምር ፕሮግራሞችን በመደገፍ ራሳቸውን ችለው የልህቀት ላቦራቶሪ፣ ብሎም ተቋም ሆነው የሚወጡበትን ድጋፍ መስጠት፤ ከአስተባባሪ ማዕከል ጋር በመሆን የጤና ባዮቴክኖሎጂ በአገሪቷ ውስጥ በጠንካራ መሠረት ላይ የሚገነባበትን መንገድ መጥረግ ይሆናል። ተቋሙ ቅድሚያ የሚሰጣቸው ምርምሮች በፍኖተ ካርታው ከተዘረዘሩት ውስጥ ሆነው ሁሉም የሚሰሩት ከተቋሙ ከራሱ ውጪም በየማዕከላቱ የተበታተኑትን ተመራማሪዎች በፕሮጀክት በማሰባሰብና የምርምር ግብዓቶችን በማቅረብ፤ አስፈላጊ ተመራማሪዎችን በፍጥነትና በአስፈላጊ ቁጥር በማሰልጠንና በመቅጠር ይሆናል። ከምርምር ፕሮግራሞች ውስጥ ዋናዎቹ በመመርመሪያ ዘዴዎች፣ በማከሚያ፣ በክትባት፣ በባዮማርከር ፍለጋ፣ የካንሰርና ተላላፊ ያልሆኑ የሜታቦሊክ፣ የልብና የደም ዝውውር፣ ወዘተ ህመሞች መለያ፣ መከላከያ፣ ማከሚያና መከታተያ ዘዴዎች፣ በክሊኒካል ሙከራና የባዮኢክዌሻሽንል ፍተሽ ድጋፍ በመስጠት ይሆናል። ፈጣን የበሽታ መመርመሪያ የላቦራቶሪ ዘዴዎች መፈለግ፣ የተላላፊ በሽታን ስርጭት ማስቆሚያ ዘዴዎችና ማከሚያ መድኃኒቶች ማጥናት፣ የሰውነት በሽታን የመከላከል አቅም ማጠናከሪያ ዘዴዎች መመራመር ትኩረት ይሰጠዋል። ይህን ተግባር ለማከናወን የሚያስፈልጉት

የሥራ ክፍሎች ይኖሩታል። ከኢንዱስትሪና የኒቨርስቲ ጋር ተቀናጅቶ ይሠራል። ከውጪ አገራት አምሳያ የምርምርና ልማት ተቋማት ጋር በመተባበር የቴክኖሎጂ ሽግግር ያረጋግጣል።

2. የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምርና ልማት ማዕከል- ይህን ሚና የሚወጣው ተቋም የሚወስደው ተልዕኮ የአገሪቱን ብዝሃ ሕይወትና የህዝቧን ባህላዊና ልማዳዊ ዕውቀትና አገር በቀል አቅም በማጥናት፤ ለሕክምናና ለጤና ልማት የሚውሉ መድኃኒቶችንና አውቀቶችን ማበልፀግና በዘመናዊ ሳይንሳዊ ዘዴዎች ለሕዝብ ጤናና ለአገር እድገት ጥቅም ማዋል ነው። ተቋሙ እስከዛሬ ድረስ የተጠራቀሙ የምርምር ሥራዎችን በማፈለግ፣ በማደራጀት፣ በመፈተሽና ለውጤት ተስፋ ያላቸውን ቅድሚያ በመስጠት በዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂ እየታገዘ ያለማል። በቀጣይም ቅድሚያ ሊሰጠው የሚገባውን የሀገረ ሰብ መድኃኒት ምርምርና ልማት ለይቶ፤ እንደቻይና እና ብራዚል የሀገረ ሰብ መድኃኒት ሕክምና ምርምርና ማበልፀግ ላይ እየሠሩ ከሚገኙ ተቋማት ተሞክሮ ትምህርት በመውሰድ፣ የሕብረተሰቡን ባህል ግንዛቤ ውስጥ በማስገባትና የአለም ጤና ድርጅት ያወጣውን መመሪያ መሠረት በማድረግ የረዥም ጊዜ ስትራቴጂ ቀርቦ በተለያዩ የአገሪቷ ክፍሎች አብረውት የሚሰሩትን አካላት ያሳተፈ ምርምርና ልማት ፕሮግራም ይዘረጋል። ከግብርና፣ አካባቢና ኢንዱስትሪ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ተቋማት ጋር በመቀናጅት የምርምር ውጤቶችን ወደምርትና የሕዝብ አገልግሎት የሚሸጋገር ሥራን ያከናውናል። ከዘመናዊ መድኃኒት ምርምር አካላት ጋር በቅርብ ይሰራል። የሀገረ ሰብ መድኃኒትን የተመለከቱ የክሊኒካል ሙከራ፣ የሕግና የማህበረሰብ፣ የሥነ ምግባር፣ የፍትህና ሌሎች ተዛማጅ ጉዳዮች ላይ ምርምር እንዲከናወን ያደርጋል፤ በዘርፉ ለመንግሥት ፖሊሲና ፕሮግራሞች ድጋፍ ሰነዶችን ያዘጋጃል። በየኒቨርስቲዎችና ሌሎች ክፍተኛ የትምህርት ማዕከላት የሀገረ ሰብ መድኃኒትን የተመለከተ ዕውቀት እንዲዳብር ያግዛል፤ በዘርፉ ምርምርና ስርዓት በትብብር የሚከናወኑትን ሥርዓት ያጠናክራል።

3. የምግብ ምርምርና ልማት ማዕከል - ተልእኮው ምግብና የምግብ ውጤቶችን በዘመናዊ የምርምር ዘዴ ማበልፀግና አገሪቱን ካላት ብዝሃ ሕይወት ተጠቃሚ እንድትሆን ማድረግ፤ ከምግብ መመጣጠን ጉድለት የሚመጡ ህመሞችን መቀነስና የምግብ ዋስትናና ደህንነትን ማረጋገጥ የሚያስችል ምርምርና ልማት ማካሄድ ይሆናል። ይህንን ተልእኮ ለመወጣት ከጤና፣ ከግብርናና ከኢንዱስትሪ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ተቋማት ጋር የጋራ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ፕሮግራም ይቀርባል፤ ይተገብራል። በምግብና ሥነምግብ ምርምር ልምድ ካካበቱ የኒቨርስቲ ማዕከላት፣ ከግብርናና አካባቢ ባዮቴክኖሎጂና ሌሎች ምርምር ተቋማትና ከምግብ ኢንዱስትሪው ጋር ያለውን ቁርኝት በማጥበቅ ምርምሮች በመደጋገፍ እንዲከናወኑ እና በሳይንሳዊ መንገድ የተቀመሩ ምግቦች በስፋት ተመርተው ለታለመላቸው የሕብረተሰብ ክፍሎች ተደራሽ እንዲሆኑ ያደረጋል። ከምግብ እና መጠጥ ጋር ግንኙነት ያላቸውን የባዮቴክኖሎጂ ምርምሮች ለማካሄድ የሚያስችሉ የቴክኖሎጂ ሽግግሮችን ያመቻቻል። ለምሳሌ በምግብ እና መጠጥ ውስጥ የሚገኙ ውሕዶች በሰው የዘረመል አገላለፅ ላይ (nutragenomics) ያላቸውን ውጤት ዋና ዋና የምግብ ንጥረ ነገሮችን ለማሟላት እና ሰውነታችን እንዲጠቀምባቸው የሚረዱ ኢንዱስትሪዎችን ለማፍለቅ ብሎም የማምረት እንቅስቃሴዎች እንዲሁም የኢትዮጵያውያን ዘረመልና የአመጋገብ ባህል ከበሽታ መከላከል ጋር ያለውን ቁርኝት በተሻለ ለመረዳት የሚያስችል የረጅም ጊዜ ምርምር ያደራጃል።ሳይንሳዊ የምርምር ውጤቶችን መሠረት ያደረጉ አውቀቶችን ለሕብረተሰቡ ለማድረስ በራሱም ሆነ ከሚመለከታቸው አካላት ጋር በቅርብ ይሠራል።

በተጨማሪ አገራዊ የባዮቴክኖሎጂን ምርምርና ልማት ለማቀጠፍ የሚቋቋሙ አጋዥ ማዕከላት ይኖራሉ። እንደማንኛውም ሌላ የባዮቴክኖሎጂ ዘርፍ የጤናው ባዮቴክኖሎጂም ምርምር የነዚህ ተቋማት ድጋፍ ተጠቃሚ ይሆናል።

የባዮኢንፎርማቲክስ ማዕከል

ይህ ማዕከል የአገራችንን የተፈጥሮ ሃብት እና ብዝሃ ሕይወት (Biodiversity) መረጃን ለምርምር እና ለጥበቃ በሚያመች መልክ ለማቆር የሚሰችል ሲሆን የዘረመል መረጃን ለጥናት እና ምርምር ጥቅም እንዲውል የውህደትና የቅንጅት መረብ ለመዘርጋት ፣

የጅናሚክስ እና የፕሮቶሚክስ መረጃን ለባዮቴክኖሎጂ የምርምር ዘርፍ ሊውል የሚችልበትን የትንተና እና የሲሙሌሽን ምዕዳር ለመፍጠር ፣ የባዮሎጂ፣ የጅናሚክስ፣ የኮምፒውቴሽን፣ የሕክምና ፣ የአስተዳደር እንዲሁም የኢንዱስትሪ መረጃዎችን በማስተሳሰር እና ለምርትና ገበያ ዝግጁ የሚሆኑበትን ምዕዳር ለመፍጠር እና የባዮቴክኖሎጂ ትንተና እንዲፋጠን እና አላስፈላጊ የህይወት፣ የቁስ ሃብት እና መዋዕለ ንዋይ በቤተ ሙከራ የሚከራ ሂደት ውስጥ እንዳይባከን በሂደቱም ያሉ ስጋቶችን ለመቀነስና ችግሮችም እንዳይከሰቱ ከወዲሁ መሰል የሙከራ ምዕዳር ለመፍጠር ያግዛል። በዚህ ማዕከል ስር ዘርፈ ብዙ ሥራዎች ሊከናወኑ የሚችሉ ሲሆን ለናሙና ያዕል የአገራችንን የዘረመል መረጃ ቋት እና የባዮኢንፎርማቲክስ መሠረተ ልማትን በማበልፀግ፣ የብዝሃ ዕይወት ሀብታችንን መረጃን ማበልፀግ እና ዕምቅ የሆነውን ኢትዮጵያ ያላትን የተፈጥሮ ሃብትን መረጃ ለባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ስርዓት ሊጠቅም በሚችል መልክ ማስቀመጥም ከተግባርቹ ማዕከል ሊሆን ይችላል።

ይህ ማዕከል በውስጡ ከሚኖሩት ሥራዎች መሀከል የአሚክስ ትንተና (ማለትም የቀጣይ የሲክዌንስ እና የአሚክስ መረጃን በተቀናጀ መልክ ለዘረመል፣ ለቁጥጥር ኔትዎርክ እና ለሜታቦሊክ እንዲሁም ለሲስተም ትንተና እንዲውል ማድረግ) ፤ የሰነዕዊው ሃብት መረጃ ጥንቅር (ማለትም የሥነ ሕይወት መረጃን ሊይዝ የሚችል መሠረተልማት የመመስረት እና ይህንንም ለተለያዩ የምርምር ተቋማት አቅርቦት ሊውል የሚችልበትን መንገድ የሚቀይስ ሲሆን ዋና ተልዕኳቸው ዓለም አቀፍ ስታንዳርድ ያለው አገራዊ የባዮሎጂ መረጃ መለዋወጫ ኢንፎርሜሽን ሲስተም መዘርጋት እና ይህም ሲስተም ከፍተኛ ጥራት ያለው አገልግሎት እንዲሰጥ ማድረግ የሆነ)፤ የባዮኢንፎርማቲክስ ሲስተም ልማት፡ (ማለትም ትላልቅ መጠን ላላቸው የባዮሎጂ መረጃዎችን ለመተንተን የሚያስችሉ መንገዶችን እና ሶፍትዌሮችን (algorithms and programs) የሚያበልፁ)፤ የዘረመል መረጃ፤ ሲስተም ሰነድ (ማለትም የስታትስቲክስ ትንተና እና የማተሚያ ሞዴሎችን በተለያዩ የዘረመል እና የሥነዕይወት ሳይንስ ላይ ማበልፀግ እና በኔትዎርክ ምዕዳር ውስጥ እንዲያገለግል ማድረግ)፤ የባዮሎጂ ኮምፒተሽናል ስትራቴጂ፡ (ማለትም መሰል ሲሙሌሽን ሞዴሎችን ማበልፀግ እና ለምርምር ተግባር እንዲውል ማድረግ) እና የኮምፒውተር እና የመረጃ መረብ መሠረተልማትን የማበልፀግ እና የመጠን ሚናን የሚጫወት ሲሆን የሱፐር ኮምፒውተር ፣ ሰርቨር ፣ የመረጃ ቋትን ለስትራቴጂያዊ የቀጣይ ፍላጎት ሊያሳካ በሚችል መልክ የማቆየት እና ለዚህም የሚረዱ ቴክኖሎጂዎች ላይ ጥናት የማድረግ እና የማቅረብ ሥራን ጨምሮ መሥራት ነው።

ባዮባንክ - የባዮባንክ ማዕከል ዋና አገልግሎት የምርምር ፕሮግራሞች ናሙና በቀላሉ የሚያገኙበትን አገልግሎት ማቅረብ ነው። በተለያዩ የምርምር ፕሮግራሞች ስር የሚሰበሰቡ ባዮሎጂካል ናሙናዎችን ሥርዓት ባለው መልክ በማጠራቀምና ደህንነቱን በመጠበቅ ለተጨማሪ ምርምሮች እንዲያገለግል ያስችላል። በከፍተኛ ብዛት የሚሰበሰቡ ናሙናዎችን ከአባሪ የተጣመረ መረጃ ጋር ስለሚያስቀምጥ አገራዊ ችግሮችን ለሚፈቱ ከፍተኛ ምርመሮች ግብዓት በመሆን ያገለግላል። በሰው ዘረመል ስብስብ ለሚሰሩ ትናቶች ዓይነተኛ አቅም ይሆናል።

የምርምር ላቦራቶሪ ግብዓቶች ማደራጀት አቅራቢ ማዕከል - የምርምር ከፍተኛ የወቅቱ ተግዳሮቶች መሀከል ከዋናዎቹ መሀል የሚጠቀሰው ለምርምር ማካሄጃ ቅመማቅመም በተፈለገ ጊዜና ከተፈለገው ምንጭ አለማግኘት ነው። ምንም ዓይነት የተለየ ድጋፍ ቢሰጥ የላቦራቶሪ ግብዓት ካልተረጋገጠ የባዮቴክኖሎጂ ምርምር በጥራት ሊካሄድና ተፎካካሪ መሆን አይችልም። ይህን ስር የሰደደ ችግር ለመቅረፍ ከአገር ውስጥ ወይም ከውጪ ጥራት የጠበቀና ተፈላጊ ዓይነት የምርምር ቅመማትና የመሣሪያዎች አቅርቦት በተፈለገ ወቅትና መጠን በተቀላጠፈ መንገድ መከናወን አለበት። የተለያዩ ከውጪ ንግድ ሥርዓት ጋር የተያያዙ የባንክ፣ የውጪ ግዢ ስነድና የጉምሩክ ጋር የተገናኙ ሥራዎችን የሚያከናውን ማዕከል ለምርምር ተቋማት ጠንካራ ድጋፍ ይሰጣል። የተማከለ ግዢ ለጥራት፣ ለገንዘብ ቁጠባና ለክትትል አመቺ ነው። ማዕከሉ የራሱን የገበያና የፍላጎት ጥናት እያካሄደ ምርቶች በተሻለ መልክ ሊገኙ የሚችሉበትንና እያደርገው በአገር ውስጥ ሊመረቱ የሚችሉበትን መንገድ የሚያመለክት መረጃ ያቀርባል። የላቦራቶሪ ግብዓቶችና መሣሪያዎች አመራረጥና ግዢ ላይ ሙያዊ ድጋፍ እና ምክር በመስጠት ያግዛል።

የላቦራቶሪ እንሰሳት ማዕከል - በተለያዩ ላቦራቶሪዎች ለሚካሄዱ ምርምሮች የሚያስፈልጉ የምርምር እንሰሳትን ዓለም አቀፍ ጥራት በጠበቀ ደረጃ የሚያረባና የሚያቀርብ ማዕከል ነው። ከተውሳክ ነፃ መሆናቸውን ማረጋገጥ ይኖርበታል። ምርምር በሚካሄድበት ወቅት አስፈላጊውን እንክብካቤ በማድረግና መረጃ በመሰብሰብ ይሳተፋል። መኖሩ የተያያዙ ግብአቶች ላይ ምርምር በመሥራት ምርትና ውጤቶችን ያዳብራል።

የሳይንስ መረጃ ማቀናበሪያ ማዕከል - በስሩ የህትመት ውጤቶች አቅራቢ ዋና ክፍል፤ የሳይንስ ምርምር ዝርዝር ማጠናቀሪያ ዋና ክፍል፤ የተመራማሪዎች ባዮዳታ ማጠናቀሪያ ዋና ክፍልና የኢንዱስትሪና ምርምር ማቀራረቢያ ቢሮ ይኖረዋል።

የላቦራቶሪ መሣሪያዎች ጥገና ማዕከል -- የላቦራቶሪ መሣሪያዎች ጥገናና እንክብካቤ ላይ ተቋማትን የሚያግዝ ማዕከል ነው። በተጨማሪም ራሱ የሚያመርታቸው መለዋወጫ ወይም መተኪያ መሣሪያዎች ይኖሩታል።

ብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን

የባዮቴክኖሎጂን ልማት ለማረጋገጥ ከፍተኛ መዋዕለ ንዋይ መመደብ ያስፈልጋል። በተለይም በመነሻው ላይ የሰው ኃይል፤ የመሠረተ ልማት ግንባታና ለተቋማት የምርምር መሣሪያዎችና አስፈላጊ ግብዓቶችን ለማቅረብ ትልቅ ወጪ ይጠይቃል። የባዮቴክኖሎጂ ምርምር ለዘለቄታው እንዲያደግ፤ ቢያንስ ለሚቀጥሉት ዐሥር ዓመታት ዋናው የምርምር እና ልማት የበጀት ምንጭ መንግሥት መሆኑ የማይቀር ነው። ይህን ለማረጋገጥ መንግሥት በብሔራዊ የባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት ማዕከል በኩል ገንዘብ ይመድባል። በተጨማሪ ግን እንደማንኛውም የምርምር ዘርፍ ሁሉ ባዮቴክኖሎጂም ከመንግሥት የሳይንስ፤ ቴክኖሎጂና ኢንቬሽን የምርምር ድጋፍ ምንጮች ተጠቃሚ ይሆናል። ይህንን የሚያስተዳድረው ብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን ይሆናል። **የብሔራዊ የምርምር ፋውንዴሽን** ተልእኮ ኢትዮጵያ በሳይንስና ቴክኖሎጂ የሚደገፍ ኢኮኖሚ እንድትፈጥርና የሕዝብን ችግሮች እንድትቀርፍ የሚያስችል ምርምር መደገፍ ነው። ራዕዩ አገሪትዋ የዕውቀት ኢኮኖሚ ባለቤትና ተጠቃሚ ሆና ማየት ነው። ከሚኒስቴር መሥሪያ ቤቶች ጋር በመተባበር በምርምር ማዕከላትና ዩኒቨርሲቲዎች ለሚካሄዱ ምርምሮች ማስፈጸሚያ ገንዘብ ያቀርባል።

የሳይንስ አምባ

የምርምር ተቋማትን በተቀራረበ አካባቢ ማሰባሰብ ቢጋራ እንዲሰሩና መሠረተ ልማት እንዲካፈሉ ያበረታታል። አስፈላጊ ግብዓቶችን በተቀላጠፈ መንገድ ለማግኘትና ለሚነሱ እንቅፋቶች የጋራ መፍትሄዎችን ለመፈለግ ያመቻል። የምርምር ፕሮግራሞችን በተሻለ ትሰስር ለማራመድ፤ በሰልጠና ለመተጋገዝና የሳይንስ ውይይቶችን ለማዳበር አመቺ ሁኔታ ይፈጥራል። እነዚህም መንደሮች የምርምር ውጤቶች እየተጠራቀሙ ሲመጡ በሂደት የሚፈጠሩ ሆነው እስከ እትዕ ሦስት አጋማሽ ድረስ መታየት እንደሚጀምሩ የሚጠበቁ ናቸው።

ክፍል ስድስት

6. ለጤና ልማት ያለው እንድምታ

የጤናን ባዮቴክኖሎጂ በተዘጋጀው ፍፍተ ካርታ መሠረት ማልማት ማለት በሚቀጥሉት ሁለት እትዕ ዘመናት (ዐሥር ዓመት) ውስጥ በሌሎች አገራት ጥቅም ላይ የዋሉና በአገራችን ያልነበሩ ወይም በሰፊው ያልተዳረሱ፣ በንፅፅር በቀላሉ ሊደረሱባቸው የሚችሉትን የጤና አገልግሎት ማሻሻያ ምርትና አገልግሎቶች በኢትዮጵያ ውስጥ አምርቶ ማዳረስ ማለት ነው። የቴክኖሎጂ ሽግግር በማረጋገጥ ለቀጣይ፣ በራስ አቅም የሚከናወን፣ የአገራችን ሕዝብ ጤናና ሕክምና ላይ ለውጥ የሚያመጣ፣ ዘመናዊ ባዮቴክኖሎጂን ያጠመደ አገር በቀል የጤና ምርምር አቅም መፍጠር ማለት ነው። የዘመኑን ባዮሳይንስ ጠንካራ መሠረት መጣል ማለት በውስጥ ግፊት የሚያደግና ለአገራዊ የጤና ችግር ቅድሚያ ሰጥቶ መፈትሄ የሚያስገኝ ተመራማሪ ትውልድና ተጠቃሚ በመሆኑ የተሻለ እየጠየቀ ተወዳዳሪነትን የሚያጠናክር፣ ጥራት የሚያስከብር፣ በውጤት ላይ እየገነባ ወደላቀ ደረጃ ለመሄድ የሚያግዝ ዜጋ፣ በተለይም የጤና አገልግሎትና የከፍተኛ ትምህርት ደንበኛ ማፍራት ማለት ነው። ለወደፊት የአገር ስጋት ሊሆኑ የሚችሉ ወረርሽኞችን ለመከላከል በተሻለ ዝግጁ መሆን ማለት ነው።

የጤና ባዮቴክኖሎጂን ምርምር በማጠናከር የጤና አገልግሎትን ማሻሻል፣ በአጭር ጊዜ እይታ የእትዕ ግቦችን ለማሳካት አስተዋፅዖ ያደርጋል። በሽታዎችን በተሻለ ፍጥነትና በተለይም የሕክምና አገልግሎት ባልተዳረሰባቸው ቦታዎች ተደራሽ በሆነ ዘዴ መርምሮ ማከም መቻል ስርጭትን በመቀነስ፣ ወጪን በመቆጠብና አገልግሎቶችን በማስፋት በኢኮኖሚ አቅም ግንባታ ስሌት በብዙ ዋጋ ሊተመን የሚችል ሃብት መፍጠር ነው። በተመሳሳይም በክትባት፣ በመድኃኒት፣ በሕክምና ዘዴ መሻሻልና በመሳሰሉ አሁን ያሉትን ቴክኖሎጂዎች ወደአገራችን አስገብቶ በማላመድና በሚመች መልክ አዘጋጅቶ በመጠቀም የሚገኙ ለውጦች የአገራችንን ሕዝብ ሌሎች አገሮች የሚሰጡ አገልግሎቶችን እሱም እንዲያገኝ ለማብቃት የሚያግዝ ይሆናል። የማኑፋክቸሪንግ አቅም በመጨመር የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርቶች በአገራችን እንዲሰሩ ማድረግ ቀለል ባለ ዋጋ ጥራታቸው የተጠበቁ አስተማማኝ መድኃኒቶችን፣ ክትባቶችንና መመርመሪያዎችን በሰፊው ማግኘትና ማዳረስ ማለት ይሆናል። ኢኮኖሚውን በመደገፍ በኩል ከሚያደርገው አስተዋፅዖ ባላነሰ ከጥገኝነት በማላቀቅ ጥረትና አገር በቀል ፈጠራዎችን በማበረታታት በኩል የሚፈጥረው አዎንታዊ እንድምታ የሚናቅ አይሆንም። በአገራችን እየተካሄደ ያለውን የጤና ምርምር፣ በተለይም የባዮሜዲካል፣ ክሊኒካልና ትራንስሌሽናል ፕሮግራሞችን የጥራት ደረጃ ያሳድጋል።

የጤና ባዮቴክኖሎጂ የነገውን ጨዋታ ለዋጭ የፈጠራ ውጤት ለማፍለቅ ከሌሎች ተመሳሳይ የዘርፍ ቴክኖሎጂዎች በበለጠ መዋዕለ ንዋይ እየፈሰሰበት ይገኛል። እጅግ አስገራሚ በሚባል ፍጥነት እየተራመደ ነው። የነገውን የሕክምና መልክ ፈፅመው የሚለውጡ የባዮቴክኖሎጂ ውጤቶችና ዘዴዎች እየተፈጠሩ ነው። እጅግ ሰፊ ዕውቀት ፍላጎቱና አቅሙ ላለው ተመራማሪ፣ በቀላሉ የሚገኝበት ዘመን ገብተናል። በቢሊዮን ዶላር ወጪ የተነበበው የሰው ልጅ ዘረመል ዝርዝሩ በድህረ ገፅ በነፃ ተለቋል። ዋናው ትግል የተሰበሰበውንና እየጨመረ የሚመጣውን መረጃ በስርዓት ተንትኖ ትርጉም መስጠትና ከዚያ የሰው ሕይወት የሚለውጥ የጤናና ሕክምና ዘዴ ወይም መሣሪያ ማፍራት መቻል ነው። ይህን ለማድረግ የሚችል የሰለጠነ የሰው ኃይል በማዘጋጀትና ዕድሉን በመስጠት መሳተፍ ይቻላል። የጤና ባዮቴክኖሎጂ በፍጥነት እያደገ ያለበት ወቅት ውስጥ ነን። ቀደም ሲል የገቡበት አገሮች አዳዲስ መድኃኒቶችንና ክትባቶችን ስርተው ከፍተኛ ጥቅም አግኝተውታል። የተለያዩ የዘረመል፣ ፕሮቲን፣ ኢንዛይምና የደቂቅ ዘአካላት ክፍሎች እንደግኝት በአእምሮ ሃብትነት እየተመዘገቡ ለወደፊት ምርትና ሽያጭ በየአገሩ መደርደራቸው ቀጥሏል። ምንም እንኳን የጤና

ባዮቴክኖሎጂ ልማት ከ30 ዓመት በላይ የተጓዘ ቢሆንም ዛሬም ገና ታዳጊ በመሆኑና ለማጥመድ ብዙ መልካም እድሎችን ስለሚሰጥ እንደ አንድ ዋና የእድገት መሠረተ ልማት ተወስዶ መዋዕለ ንዋይ ቢፈሰበት ቀድመው ከተራመዱት ቴክኖሎጂ በመውሰድና እነሱን የወሰደባቸውን ጊዜ ያህል መቆየት ሳያስፈልግ በፈጣን ግስጋሴ ተጠቃሚ መሆን ይቻላል። ነገር ግን የጤና ባዮቴክኖሎጂን ለማልማትና ምርቶች አውጥቶ ለመጠቀም ወይም አገልግሎቶቹን ለመሸጥ ጥረት የጀመሩ መሰሎቻችን ብዙ መሆናቸውን ማጤን ያስፈልጋል። ገበያ ተኮር ለሚሆኑ የጤና ባዮቴክኖሎጂ ውጤቶች በንፅፅር የተሻለ ዕድል የምናገኝበትን ለይተን ወደ ውድድር መግባት ይጠበቅብናል። በቴክኖሎጂው የገፉ አገራት ገበያ እንጂ አቅራቢ ወይም አምራች አይፈልጉም። ስለዚህ የቴክኖሎጂ ሽግግር ጥረታችን ስኬታማና አዋጭ እንዲሆን ምርጫችን የታሰበበት እንዲሆን ያስፈልጋል። እነዚህንና የመሳሰሉትን የቴክኖሎጂ ልማት ጉዳዮች ማስተናገድ የሚችል የጤና ባዮቴክኖሎጂ ምርምርና ልማት መፍጠርና ብዙ ስኬቶችን እያስመዘገበ ካለው የጤና ሥርዓታችን ጋር እያመጋገቡ ማልማት ለእትዕ ምዕራፎች ውጤታማነትና ብሎም ለህዳሴው ጉዞ ስኬት የጤናውን ዘርፍ አስተዋፅዖ ያጠናክራል። የጤናን ባዮቴክኖሎጂ ዓለም አቀፍ ግስጋሴና በአገራችን በዘርፉ የምናደርገውን ግንባታ ፍጥነት እያነፃፀርን በየምዕራፉ ለአገራችን ፍላጎት የሚበጀውን አካሄድ ለማጣጣም ፍኖተ ካርታውን እንዳስፈላጊነቱ መከለስ ያስፈልጋል።

እዝል - የቃላት መፍቻ

የአማርኛ አተረጓጎም ቃል ማውጫ (Glossary¹⁸³ for Biotechnology terms)

የዚህ ቃል ማውጫ አላማ የምንጠቀምባቸውን የአማርኛ ቃላት የበለጠ ወጥ/የሰከኑ ለማድረግ ነው። ቃላትን ልቅና ተለዋዋጭ በሆነ መንገድ የመጠቀም አዝማሚያ ይታያል። በፍጥነት በሚያደግና በሚለዋወጥ እንደ ባዮቴክኖሎጂ ያለ መስክ ይህ የሚጠበቅና የማያስገርም ቢሆንም፤ የተወሰነ መግባባት ለማስፈን በተቻለ መጠን ጥራትና ወጥነት ያስፈልጋል። ስለዚህ በተዘረዘሩትና ተመሳሳይ ቃላቶች ላይ ተወያይቶ ለምሳሌ በባዮቴክኖሎጂ መስክ ወጥነት ባለው መንገድ መጠቀም ሂደቱን ሊያግዝ ይችላል። (ይህ ዝርዝር ለመነሻ መቀስቀሻ እንጂ የተሟላ ወይም የተጣራና የባለሙያ ስምምነት ላይ የተደረሰበት አይደለም)

English	አማርኛ ¹⁸⁴		ተለዋዋጭ/ታሳቢ	Comments
		ገጾች		
Adapt	ማላመድ	6 ⁷ 15 ³²		
Additives	ተጨማሪዎች	48 ⁸⁵	የምግብ ተጨማሪዎች	
Antibiotic	አንቲባዮቲክ	6 ³⁰ 73		
Antibody	አንቲቦዲ	9 ⁷³ 75	ፀረአካል	
Bacteria	ባክቴሪያ	40 ⁶² 73	የደቂቅ ዘአካል ዓይነት	
Benchmark	ቤንችማርክ	71	መነሻ/መነሻ አመልካች	
Biodiversity	ብዝሃ ሕይወት	4 ¹⁵ 10 ¹⁸⁵ 93		
Bioeconomy	ሕይወታዊ ኢኮኖሚ	11 ¹³	ሕይወታዊ ምጣኔ ሃብት	
Biological sciences	ሥነ ሕይወታዊ ሳይንሶች	53		
Biology	ሥነ ሕይወት	4 ¹⁸ 14 ¹⁶¹ 97		
Biometrics	ባዮሜትሪክስ	39		
Biosafety	ደህንነት ሕይወት	34		See safety
Bioscience	ሥነ ሕይወታዊ ሳይንስ	53 ⁶² 71		
Biosimilars	ባዮሲሚላርስ	32 ⁴⁶ 72	አምሳያ	
Biotechnology	ባዮቴክኖሎጂ	11 ⁴¹	ጥበብ ሕይወት	
Cancer	ነቀርሳ	9 ¹⁹ 39	ካንሰር	
Cell	ሀዋስ	39 ⁴²		See stem cell
Clinical trial	በሰው ላይ ሙከራ	56 ⁶⁰ 77	የሰው ላይ ምርምር	
Cluster	ክለስተር	50 ⁶⁰ 67	ጥግግ	
Conservation	ኮንሰርቪሽን	89	ጥበቃ	
Contamination	ብክለት	85		
Context	አግባብ	16 ³⁴ 72 ⁹⁰	relevant	

¹⁸³ Common practice even in English (Cf Glossary in PHG); “The aim of this glossary is to aid in the development of more standardized and established terminology for D&I research, facilitate the communication across different stakeholders, and ultimately contribute to higher-quality D&I research.” (Rabin et al 2008)

¹⁸⁴ ገጾቹ ከጤና ባዮቴክኖሎጂ ፍኖተ ካርታ የተወሰዱ ናቸው.

Conventional	መደበኛ/የዘወትር	9 ¹⁸ 25		
Culture	ካልቸር	75 ⁷⁶	ማራባት	ቲሺው ካልቸር
Cycle	ኡደት	41		
Diagnosis/diagnostic	ምርመራ/መመርመሪያ፣ መለየት	6 ⁷³ 75	በሽታ መለየት	
Diversity	ብዙሃነት	96		ብዙሃ ሕይወት
Economy	ምጣኔ ሃብት	8 ¹³		
Enabling	አስቻይ	46 ⁹³		
Enterprnuership	አንትረፕረንሲፕ	5 ⁴⁵ 69	ፈርቀዳጂነት	
Equivalent	ተመጣጣኝ	17 ²¹ 86		
Excellence	ልህቀት	6 ³³ 53		
Fermentation	ማብላላት አብላይ/ማብላያ	6 ⁸⁵		
Full time equivalent	በሙሉ ጊዜ አክል	21	የሥራ ጊዜን ባገናዘበ መልክ	
Gene	ዘረመል (ፕሮቲን የሚያዝ ተነባቢ)	9 ¹¹ 35	የሚወረስ ባህርይ ሰጪ ዘረመል፤	Genetic ዘረመላዊ
Generic	ጀነሪክ	30 ⁴⁶ 58	አምሳያ	ባዮሲሚላርን እይ
Genome	የህዋስ ጠቅላላው ዘረመል	41		
Genomics	ጀኖሚክስ	36 ⁴²	ሥነ ዘረመል	
Index	ነጥብ	28	ጠቅላላ	
Indicator	አመልካች	28 ⁶⁹		
Infection	ሕመም ፣ ተውሳክ	18 ⁴⁰		
Infectious	ተላላፊ	4 ¹⁸	አተውሳኪ	See microbial ደቂቅ ዘአካላት
Integration	ቅንጅት	12 ³¹	ውህደት	
Italics	የጎንዮሽ ፅሁፍ	14 ⁶⁹ 92		
Management	አያያዝ	6 ⁸²	አመራር	
Marker	ማርከር	47 ⁷³ 76	ለይ፤ መለያ	
Medical	ሜዲካል	5 ²⁵	የሕክምና	
Microbe	ተውሳክ	18 ⁴⁰		
Microorganism	ደቂቅ ዘአካል	75	ደቂቅ ህዋስ	
Modern	ዘመናዊ	4 ²⁴		
Molecular	ሞለኪዩላር	25 ³⁴ 62		
Nature	ተፈጥሮ	5 ¹⁹ 24 ⁷¹	ሁነት	
Parameter	መስፈርት	14 ²¹ 86		
Parasite	ጥገኛ	29		ጥገኛ ትል

Personalized	ግለሰብ ተኮር	38		Individual
Precision	የታለመለት አላማ የመምታት ብቃት	38	አነጣጣሪነት	
Product	ምርት	ብዙ ቦታ		
Public	ሕብረተሰብ፣ ሕዝብ	8፣86		የህዝብ ጤና/ public health
Publish	ማሳተም	38፣90		
Regulatory	ቁጥጥርና ክትትል	36፣ 42፣46፣55	ህገመር/ህገደብ	
Research	ምርምር	ብዙ ቦታ		
Resource	አሌታ	25፣38		
Risk	ጠንቅ	15፣60	ስጋት	
Roadmap	ፍኖተ ካርታ	1፣3		
Safety	ደህንነት	8፣14፣24	ኢንጂነት/አይንዴነት	
Seamless	ያለቆምታ	5፣45፣51	ሳይንገጫገጭ	
Sequencing	የዘረመል ንባብ	35፣37፣55	ሲክወንሲንግ	
Shelf-life	ሳይበላሽ የመቆያ ጊዜ ርዝመት	25፣55	መደርደሪያ ላይ መቆያ	
Shock	ሾክ	73	ነፍስ መሳት	
Side effects	የጎንዮሽ ጉዳት	37፣50		
Species	ዝርያዎች	37፣72፣87፣90		
Stem cell	ስተም ሴል	14፣33፣39፣43	ግንደ ህዋስ	
Strategy	እስትራቴጂ	14፣65	ስልት	
Status	ቁመና	11፣67፣69		
Sustainability	ቀጣይነት	5፣9፣18፣20		
Synthetic	ሰው ሰራሽ	41፣ 48		
Synergy	መሳሰጥ	94		
Target	አላማ	17፣48		
Therapeutic/therapy	ማከማያ	6፣29፣39		
Traditional	ልማዳዊ/ባህላዊ	9፣17፣89፣90	ሀገረ ሰብ	የባህል መድኃኒት
Transfer	ሽግግር	6፣10፣29	ቴክኖሎጂ ሽግግር	Technology transfer
Trial	መከራ	6፣13፣25		Test
Virtual	ሽርቆዋል	41፣60	እውን መሰል፤ ምናባዊ	