

## 7

## ТЕХНОЛОГИЙН НЭВТРҮҮЛЭЛТИЙГ ТУСГАСАН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ӨСӨЛТИЙН ЗАГВАР

С.Галбадрах

**Хураангуй.** Улс орны эдийн засгийн хөгжил нь технологийн хөгжлийн түвшинтэй уялдаатай ба технологийн түвшин өөрчлөгдөх явдал нь капитал зэвсэглэмж ба мэдлэгийн түвшний өөрчлөлтөөр тодорхойлогддог. Буурай хөгжилтэй улс орны хувьд технологийн түвшин өндөрсөхөд технологийн нэвтрүүлэлт чухал үүрэгтэй. Капитал зэвсэглэмж ба мэдлэгээс хамаарах технологийн мэдрэмж нь тухайн улс орны технологийн хөгжлийн түвшинтэй уялдаж харилцан адилгүйгээр тодорхойлогддог байна.

Түлхүүр үгс: Технологийн өөрчлөлтийн мэдрэмж, капитал зэвсэглэмж, мэдлэгжилтийн түвшин.

Технологи нутагшуулах, үндэсний технологийг бий болгох явдал нь бүс нутгийн хөгжлийн нэгэн үе шат болдог. Өөрийн орны хөгжлийн түвшинтэй уялдуулж өндөр хөгжилтэй ба буурай хөгжилтэй орнуудын технологийн ялгааг тусгасан технологийн нэвтрүүлэлт бүхий эдийн засгийн өсөлтийн нэгэн хувилбар загварыг боловсрууллаа.

Үйлдвэрлэлийн функцийг 3 хувьсагчтай шугаман, нэгэн төрлийн Кобб-Дугласын функцээр сонгон авъя.

$$Y = F(K, H, L) = AK^\alpha H^\beta L^{1-\alpha-\beta} \quad /1/$$

/1/ функцийн шугаман, нэгэн төрлийн чанарыг ашиглан дараах хэлбэрт хувиргаж болно.

$$\frac{Y}{L} = \frac{AK^\alpha H^\beta L^{1-\alpha-\beta}}{L} = A \cdot \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \cdot \left(\frac{H}{L}\right)^\beta \quad \text{буюу } y = Ak^\alpha h^\beta \quad /2/$$

Энд,  $y = \frac{Y}{L}$  - нэг ажилчны хөдөлмөрийн бүтээмж

$$k = \frac{K}{L} \text{ - нэг ажилчны капитал зэвсэглэмж}$$

$$h = \frac{H}{L} \text{ - нэг ажилчны мэдлэгжилтийн түвшин}$$

Нэгэн төрлийн технологитой нөхцөлд хөдөлмөрийн бүтээмж нь капитал-хөдөлмөрийн харьцаа ба мэдлэгжилтийн түвшнээс хамаарсан функц болно. Харин технологи өөрчлөгдсөнөөр үйлдвэрлэлийн функцийг параметрууд өөрчлөгдөнө. Хөдөлмөрийн бүтээмжийг шинэ түвшинд гаргах технологийн өөрчлөлт нь  $A$  параметрийн утгыг өөрчилдөг. Ихэнх судлаачид  $A$  параметрийг хугацаанаас хамаарч өөрчлөгддөг гэж үздэг. Капитал, хөдөлмөрийн абсолют утга өөрчлөгдөөгүй тохиолдолд хөдөлмөрийн бүтээмж нэмэгдэх буюу ажилчдын ур чадвар ба капиталын ашиглалтыг сайжруулснаар үүсэх бие даасан шинжлэх ухаан техникийн дэвшлийн нөлөөг энэ нь тусгадаг. Харин технологи өөрчлөгдсөнөөр капитал, хөдөлмөр, мэдлэгийн абсолют утганд хүчтэй өөрчлөлт ордог. Буурай хөгжилтэй орны хувьд ийм өөрчлөлтөнд гадаадын хөрөнгө оруулалтаар дамжих технологийн нэвтрүүлэлт чухал нөлөөтэй.

Буурай хөгжилтэй улс орнууд судалгаа ба хөгжлийн тэргүүлэгч байхаасаа илүү гадаадаас ашиглагдаж буй технологийг шилжүүлэн авдаг байна. В.Жованик (1997) буурай хөгжилтэй орны хувьд хөрөнгө оруулалтанд үндэслэсэн өсөлтөөс технологи шилжүүлэн авахыг илүү чухалчлан үзсэн байдаг.<sup>1</sup>

Л.Нелсон, И.Фелпс (1966) нар технологийн нэвтрүүлэлтийг дараах байдлаар загварчилсан.<sup>2</sup>

$$\frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A} = g(h) \cdot \left( \frac{T-A}{A} \right) \quad /3/$$

Энд:  $\frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A}$  - технологийн түвшний өөрчлөлтийн хувь

$T$  - өндөр хөгжилтэй орны технологийн түвшин

$A$  - буурай хөгжилтэй орны технологийн түвшин

$g(h)$  - технологийн нэвтрүүлэлтийг коэффициент, энэ коэффициент нь тухайн орны мэдлэгийн түвшнээс хамаарна. Мэдлэгийн түвшин нэмэгдэхийн хэрээр энэ коэффициент өсдөг. Тиймээс  $g'(h) > 0$  байна.

Нэг хүнд ногдох капитал зэвсэглэмж бага байгаа үед капиталын хөрөнгө оруулалт хөгжлийн харьцангуй хүчтэй түлхэц болдог ч,

<sup>1</sup> Lloid-Ellis H., Roberts J. Twin engines of growth. *Center for Research on economic fluctuations and Employment, Working Paper №118* June 2000.

<sup>2</sup> Nelson R., Phelps F. Investment in humans, technological diffusion and economic growth. *American Economic Review*, 1966.

капитал зэвсэглэмж хангалттай түвшинд хүрсний дараа энэ төрлийн хөрөнгө оруулалтын ахиу ашиг буурч эхлэнэ.<sup>3</sup> Энэ хандлагыг харгалзан үзвэл буурай хөгжилтэй улс орны хувьд технологийн нэвтрүүлэлтэнд капитал-хөдөлмөрийн харьцаа ч чухал нөлөөтэй юм. Тиймээс /3/ тэгшитгэлийг дараах хэлбэрээр бичиж болно.

$$\frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A} = g(k, h) \cdot \left( \frac{T-A}{A} \right) \quad /4/$$

Энд капитал-хөдөлмөрийн харьцааг мэдлэгийн нөлөөтэй хамтатган авч үзлээ. /4/ тэгшитгэлтэй төстэй тэгшитгэлийг бичвэл

$$\frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A} = g(k, h) \cdot (T-A) \quad /5/$$

болно. Энэ тэгшитгэлийн шийд нь.

$$A(k, h, t) = e^{-\int g(k, h) dt} \cdot \left( c + \int (T(t) \cdot g(k, h) \cdot e^{\int g(k, h) dt}) dt \right) \quad /6/$$

болно. Технологийн нэвтрүүлэлттэй үе дэх хөдөлмөрийн бүтээмжийн функцийг илэрхийлбэл

$$y = A(k, h, t) \cdot k^\alpha h^\beta \quad /7/$$

болох ба уг функцийг ашиглан хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийн хувийг тооцъё. Үүний тулд /7/ функцийг 2 талыг  $t$ -ээр дифференциалчилбал

$$\frac{dy}{dt} = \left( \frac{\partial A}{\partial k} \cdot \frac{dk}{dt} + \frac{\partial A}{\partial h} \cdot \frac{dh}{dt} + \frac{dA}{dt} \right) \cdot k^\alpha h^\beta + A \cdot \left( \alpha k^{\alpha-1} \cdot \frac{dk}{dt} + \beta h^{\beta-1} \cdot \frac{dh}{dt} \right) \quad /8/$$

болно. Хөдөлмөрийн бүтээмжийн өсөлтийн хувийг тооцохын тулд /8/ тэгшитгэлийн хоёр талыг  $y$ -д хуваая. Энэ тохиолдолд

$$\frac{dy}{dt} \cdot \frac{1}{y} = \left( \left( \frac{\partial A}{\partial k} \cdot \frac{k}{A} \right) \cdot \left( \frac{dk}{dt} \cdot \frac{1}{k} \right) + \left( \frac{\partial A}{\partial h} \cdot \frac{h}{A} \right) \cdot \left( \frac{dh}{dt} \cdot \frac{1}{h} \right) + \left( \frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A} \right) \right) + \Rightarrow$$

$$\left( \alpha \cdot \left( \frac{dk}{dt} \cdot \frac{1}{k} \right) + \beta \cdot \left( \frac{dh}{dt} \cdot \frac{1}{h} \right) \right)$$

$$\frac{dy}{dt} \cdot \frac{1}{y} = (\varepsilon_k^A + \alpha) \cdot \left( \frac{dk}{dt} \cdot \frac{1}{k} \right) + (\varepsilon_h^A + \beta) \cdot \left( \frac{dh}{dt} \cdot \frac{1}{h} \right) + \left( \frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A} \right) \quad /9/$$

<sup>3</sup> Энхбайгаль Б. Мэдлэгийн хуримтлалыг эдийн засгийн загварт эндоген байдлаар тусгах боломж.

байна. Энд:  $\varepsilon_k^A = \frac{\partial A}{\partial k} \cdot \frac{k}{A}$  - капитал зэвсэглэмжээс хамаарах технологийн мэдрэмж

$\varepsilon_h^A = \frac{\partial A}{\partial h} \cdot \frac{h}{A}$  - мэдлэгээс хамаарах технологийн мэдрэмж

$\lambda = \frac{dA}{dt} \cdot \frac{1}{A}$  - бие даасан шинжлэх ухаан техникийн дэвшлийн

өөрчлөлтийн хувь.

/9/ тэгшитгэлийг өсөлтийн хувиудын бичлэгт хөрвүүлбэл

$$\Delta y\% = (\varepsilon_k^A + \alpha) \cdot \Delta k\% + (\varepsilon_h^A + \beta) \cdot \Delta h\% + \lambda \quad /10/$$

болох ба /10/ тэгшитгэлийг технологийн өөрчлөлтгүй үетэй харьцуулахад  $\Delta \tilde{y}\%$ -иар

$$\Delta \tilde{y}\% = \varepsilon_k^A \cdot \Delta k\% + \varepsilon_h^A \cdot \Delta h\% \quad /11/.$$

илүү байна.

Шинэ сонгодог хэлбэрийн үйлдвэрлэлийн функцийг нэгэн шинж чанар болох үйлдвэрлэлийн нөөцүүдийн аль нэг нь байхгүй үед үйлдвэрлэл явагдах боломжгүй.<sup>4</sup> Ерөнхийдөө капитал зэвсэглэмжийн болон мэдлэгийн түвшин өндөрсөх нь технологийн өөрчлөлтөнд эерэг нөлөөтэй байх тул

$$\frac{\partial A}{\partial k} > 0, \quad \frac{\partial A}{\partial h} > 0 \quad \text{үед}$$

$$\varepsilon_k^A > 0, \quad \varepsilon_h^A > 0$$

болно. /11/ тэгшитгэл ба  $Y = y \cdot L$ -ээс  $\Delta Y\% = \Delta y\% + \Delta L\%$  гаргалгаанаас үзэхэд капитал зэвсэглэмж ба мэдлэгээс хамаарах технологийн мэдрэмж их байхын хэрээр капитал зэвсэглэмж, мэдлэгийн өсөлтөөр эдийн засгийн өсөлтийг хангах бололцоо өндөр байх болно.

Гэвч тухайн улс орны технологийн хөгжлийн түвшинтэй уялдаж капитал зэвсэглэмж, мэдлэгээс хамаарах технологийн мэдрэмж харилцан адилгүйгээр тодорхойлогддог. Бидний үзэж байгаагаар улс орны технологийн хөгжлийн түвшин дээшлэхийн хэрээр капитал зэвсэглэмжээс хамаарах технологийн мэдрэмж улам бүр багасах бол эсрэгээр мэдлэгээс хамаарах технологийн мэдрэмж улам бүр ихсэх зүй тогтолтой байна.

<sup>4</sup> Нарандэлгэр Д. Эдийн засгийн загварчлал. УБ., 2003. 60-р тал

### Ашигласан материал

1. Батсүх Ц., Ганзориг Д. Эдийн засагчдад зориулсан дээд математик. УБ., 2003.
2. Нарандэлгэр Д. Эдийн засгийн загварчлал. УБ., 2003.
3. Энхбайгаль Б. Мэдлэгийн хуримтлалыг эдийн засгийн загварт эндоген байдлаар тусгах боломж. *Удирдлагын онол, практикийн асуудлууд*. УБ., 2004, №4.
4. Lloid-Ellis H., Roberts J. Twin engines of growth. *Center for Research on economic fluctuations and Employment, Working Paper №118*. June 2000.
5. Nelson R., Phelps E. Investment in humans, technological diffusion and economic growth. *American Economic Review*, 1966.