

个人教育投资决策的期权方法

■刘志坚

由于人力资本的特殊性质,人力资本的投资决策是一种较为复杂的过程,因此,各种探讨人力资本的投资决策方法均必须设置严密的假设前提。本文首先介绍具有代表性的以 Mincer 教育模型为基础的个人教育投资决策方法(本文称之为传统的个人教育投资决策方法);而后分析这一传统决策方法的一个假设前提——个人收入差别产生的原因只是接受教育的时间方面的差别——的局限性,提出进行相同教育投资的不同人,他们的年收入水平可以不相同,原因是个人教育投资在转换成个人的年收入过程中受诸多因素的影响而使投资收益存在相当大的不确定性;为了使得个人教育投资决策方法更符合实际,本文对这一不确定性的价值进行度量,为此引入期权理论,导出个人教育投资决策的期权方法。

一、Mincer 模型为基础的个人教育投资决策方法

1. Mincer 模型的假设

(1)所有的人具有同样的能力和均等的机会进行学习并进入任何职业。

(2)个人收入差别产生的原因只是接受教育的时间方面的差别。

(3)在工作生命周期个人的年收入假定不变。

(4)一个人只有两种活动可供选择:一是教育投资,二是就业。

(5)在教育结束后不再有人力资本投资。

(6)市场利息率固定不变。

2. Mincer 模型的变量

T: 工作时间长度与受教育时间之和(以年为单位计算);

W_i : 具有 i 年教育水平的人的年收入;

r: 市场利率;

d: 受教育年限的差别;

t: 时间变量。

3. Mincer 模型及个人教育投资决策方法

接受 n 年教育的人,其终身收入的现值为

$$E_n = W_n \int_0^T (e^{-rt}) dt = \frac{W_n}{r} (e^{-rn} - e^{-rT})$$

接受 n-d 年教育的人的终身收入现值为

$$E_{n-d} = W_{n-d} \int_0^T (e^{-rt}) dt = \frac{W_{n-d}}{r} (e^{-r(n-d)} - e^{-rT})$$

因此,相差 d 年教育时间的两人间的终身收入差别为

$$D_n = E_n - E_{n-d}$$

再考虑多接受 d 年教育时间的人,其多增加的教育成本(假设只考虑机会成本)为

$$C_n = W_{n-d} \int_0^T (e^{-rt}) dt = \frac{W_{n-d}}{r} (e^{-r(n-d)} - e^{-rT})$$

得出,多接受 d 年教育时间的教育投资净收益为

$$M_n = E_n - E_{n-d} - D_n$$

$$\text{或记 } M_n = S - X$$

其中, $S = E_n - E_{n-d}$ 为多接受 d 年教育的个人终身收入现值的增加额, $S = D_n$ 为多接受 d 年教育的个人增加的成本。

这样,个人教育投资的决策标准是:当多接受 d 年教育的投资净收益不小于 0 时,对教育的投资才能接受,即个人才有可能多进行 d 年的教育投资。

二、对 Mincer 模型假设的分析

在传统的个人教育投资决策方法中,包含着这样的假设前提:个人收入差别产生的原因只是接受教育的时间方面的差别。这就是说,如果个人教育投资是相同的,那么个人收入水平也应该一样。

这一假设前提明显与实际不符,事实上,个人教育投资与个人收入水平之间并不是一种简单直接的因果关系,在二者之间还存在几个至关重要的环节,即人力资本投资—人力资本形成—人力资本实际发挥效能—个人收入。在进行人力

资本投资以形成人力资本(收入能力)的过程中,受到家庭因素(如父母的教育程度、父母的职业、家庭社会背景等)、个人因素(如智商、性格、体质等)、社会因素(如宗教与文化、居住地、社会等级等)等的影响;在把人力资本转换成实际生产能力的过程中,受到市场条件(如人力资本的需求与供给)和个人因素(如个人能力的发挥)等的影响;在把实际生产能力转换为个人实际收入过程中,又受到收入分配制度、工会、歧视等的影响。可见,在从人力资本投资到个人收入的转换过程中由于受到各种因素的影响而具有选择性,即对不同的人而言,这一转换过程的速度和程度会有所差别,从而表现出进行相同教育投资的不同人其收入水平仍会不同。例如,具有较高个人天赋或有较优越家庭条件的个人,一般会获得更多的机会,从事较高收入的职业。

这就是说,从个人进行教育投资到个人收入的转换过程中,存在许多影响因素,这些影响因素在未来是不确定的,而且他们的影响程度也是不确定的,从而导致个人教育投资的收益性具有相当大的不确定性。相同的教育投资,一些人可能有较高的收入水平,而另一些人可能只有较低的收入水平。

另外,通过教育投资,可以增加个人的教育与知识存量,提高个人接收与收集、分析与处理各种信息的能力,同时可以给个人其它各种形式的投资带来积极的影响。这就是说,通过更多的教育投资,其机会就可能更多。如果在投资决策时,没有考虑这些不确定性或机会并以度量,那么显然是不够准确的。传统的个人教育投资决策方法由于假设个人收入差别产生的原因只是教育投资的不同,因此在决策方法中并没有考虑到这些不确定性或机会。

本文的教育投资决策方法认为:进行相同教育投资的不同人,其年收入可

以不相同;利用期权理论可以度量这种不确定性或机会。

三、个人教育投资决策的期权方法

为阐述个人教育投资决策的期权方法,本文下述均以大学本科毕业生作为例子来加以说明,但这并不会影响该投资决策方法的一般性。

大学本科毕业生面临着这样的选择:是考取研究生继续教育投资,或者是寻找工作就业获取收入?

1. 继续教育投资的个人收益

教育投资的个人收益包括:受教育程度较高者将得到较高的劳动力市场收入;受教育程度较高者更容易在劳动力市场上找到条件更为优越的工作,并在经济不景气、面临被解雇的威胁时处于更有利的地位;因接受教育而取得进一步深造的机会;因接受教育,提高适应环境变化的能力和减少技术变迁带来的职业风险;福利收益的增加和工作条件的改善,等等。

相对于直接就业获取收入的本科毕业生,考取研究生继续教育投资的个人今后将可能获得较高的劳动力市场报酬,并有更多的获取较高收入水平的机会。

2. 继续教育投资的个人成本

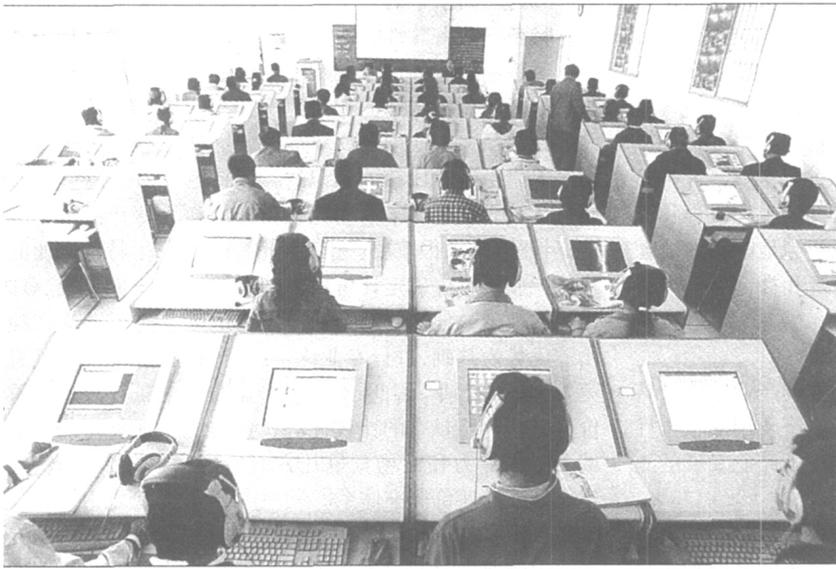
对于个人投资者而言,教育投资的成本包括两个部分:直接成本和间接成本。直接成本包括学费、书籍等直接教育费用,以及任何高出不上学校时的生活费用部分。对于考取研究生继续教育的个人来说,直接成本主要是学费,但必须扣除奖学金或任何形式的助学金,以及其它的一些收入(如担任助教、家教、讲课、科研项目等收入)。间接成本是指机会成本,也就是因上学而放弃的劳动收入。如果大学本科毕业生不继续教育投资,那么他会去寻找工作,并在劳动力市场上获得相应的报酬,这一报酬就是考取研究生继续教育投资的机会成本。

3. 个人教育投资决策的期权方法

本文的个人投资决策的期权方法认为:进行相同教育投资的不同人,其年收入可以不相同。

用 T 表示工作时间长度与受教育时间之和(以年为单位计算);用 r 表示市场利率;以 d 表示受教育年限的差别,在我们的例子中, d 即为研究生的教育年限(3年或2年);用 t 表示时间变量。

为了获取教育投资的个人收益和个人成本的数据,我们采用统计分析方法。通过考察和分析历史数据:选取只有大学本科毕业的人群组,记录他们每人在某一段时间各年的年收入,然后,对第 i 年各人的年收入取算术平均,作为只有大学本科毕业的个人的第 i 年的年收入,记为 X_i ;同样,选取考取研究生继续教育投资的人群组,记录他们每人在相应时间段(在 d 年后)的年收入,而后,对第 i 年各人的年收入取算术平均,作为研究生毕业的个人的第 i 年的年收入,记为 Y_i ,



同时标准差记为 σ_i 。

接下来,我们就可以分析多接受 d 年教育的个人的收益和成本。多接受 d 年教育的个人第 i 年(在 d 年后)的收益增加额为 $Y_i - X_i$,这样可以用贴现率 r 计算出多接受 d 年教育的个人终身收入现值的增加额 S 。多接受 d 年教育的个人增加的成本为 d 年内的直接成本(主要是各年学费的现值)加机会成本(d 年内没有继续教育投资而就业的人的收入现值,如对于继续教育投资的研究生在 d 年内各年的机会成本,即为没有读研究生而就业的本科毕业生的年收入),记为 X 。

我们可以把继续教育投资当作是持有一个买权。继续教育投资的成本 X 便是这一买权的约定价格,同时可以假定,在 d 年内教育成本是均匀分布的,因而

投资期(研究生学习期间)的一半 $d/2$ 是这一买权到期时间的长度,多接受 d 年教育的个人终身收入现值增加额 S 是这一买权的当前市场价格。设无风险利率为 r_0 。

为了应用 Black-Scholes 模型计算继续教育投资这一买权的价值,我们给出两个假设条件:(1)个人收入水平服从对数正态分布(这已为大量实证所检验);(2)各年的 σ_i 固定不变,记为 σ 。接下来,我们按照 Black-Scholes 模型的计算步骤计算:

$$d_1 = [\ln(S/X) + (r_0 + \sigma^2/2) \frac{d}{2}] / \sigma \sqrt{\frac{d}{2}}$$

$$d_2 = [\ln(S/X) + (r_0 + \sigma^2/2) \frac{d}{2}] / \sigma \sqrt{\frac{d}{2}} = d_1 - \sigma \sqrt{\frac{d}{2}}$$

这样,继续教育投资这一机会的当前价值为

$$C = SN(d_1) - Xe^{-r_0 \frac{d}{2}} N(d_2)$$

其中, $N(d_1)$ 、 $N(d_2)$ 为正态分布的累积概率密度。

因此,继续教育投资的实际净现值应该是 $S - X + C$ 。如果该值大于 0,说明个人可以继续投资。

传统的个人教育投资决策方法由于假定相同教育投资的不同人有相同的收入水平,因而忽视了教育投资收益的不确定性或机会,当然也就没有考虑这种不确定性或机会的价值。本文的教育投资决策方法认为相同教育的不同人会产生不同的收入,也就是教育投资的收益具有不确定性或机会,因此在进行教育投资决策时必须充分考虑这种不确定性或机会。为此,本文利用期权理论度量了这一不确定性或机会的价值 C ,使得继续教育投资的净现值不仅仅是 $S - X$,而且还必须加上 C 。本文的个人教育投资决策的期权方法是对传统的个人教育投资决策方法的修正,使其更符合实际情况。

(作者单位/厦门大学管理学院)

(责任编辑/李友平)