

# 経験学習の学習効果測定の方策

○吉川厚<sup>†</sup> 折田明子<sup>††</sup> 國上真章<sup>†</sup> 寺野隆雄<sup>†</sup>

† 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻

†† 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科

## Measurement methods of learning effects for experimental learning

Atsushi Yoshikawa<sup>†</sup>, Akiko Orita<sup>††</sup>, Masayuki Kunigami<sup>†</sup>, Takao Terano<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Dept. Computational Intelligence and Systems Science,

Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering,

Tokyo Institute of Technology

<sup>††</sup>Graduate School of Media and Governance, Keio University

概要：知識学習の学習効果測定はいわゆるテストにより測定が可能である。しかし、ケースメソッドや体験学習等の教育方法においては、知識以外の学習効果が重視される。獲得した知識を有効に活用できるようになったか、知識活用ができる条件を見いだせたか、活用に伴い知識変容が生じたか等がそれである。これらの学習効果について、どのような測定が必要なのか、その可能性と併せて議論する。

キーワード：教育評価、知識学習、経験学習、

### 1. 序論

学習システムを作成する場合、そのシステムの効果を測定することは、従来から難しい課題とされてきた。例えば、アンケートをとって受講者たちの主観評価を取る場合であっても、その受講者評価は何と比べて評価しているのか基準がないために解釈ができないこともある。また、測定そのものが講義主催者の圧によりよく評価してしまうこともある[1]。近年、その重要性が言われている経験学習においてはさらに、学習項目が複合的であるために、何を学んだのか学校における教育ほど明確にすることが難しい。この学習では、学習する知識の複合、および、その連関、そして、知識活用のためのメタ知識などが教材や教授者の話、そして共同学習者とのインタラクションなど多様な場面に埋め込まれていることもある。このため評価はカークパトリックの4段階評価[2]などの、総合的な評価にとどまっているのが、現状であった。

そこで、本講では知識学習における評価と体験学習における評価を比較し、体験学習における評価に必要な観点を述べる。

### 2. 知識学習の評価

知識を学ぶことに関しては従来いわゆるテストにより評価されてきた。もっともスタンダードな評価方法はプレテスト→ポストテストであり、学習実験の前後にテストを行うものである。プレテストもポストテストも同じテストセットを使うことで、その学習効果を測ることがベースアイデアであるが、何の学習も行われていなくてもテストを2回行うと学習者はテストを行うことにより学習をしてしまうことがあり、そのテストによる学習効果を除去するのが難しい。その

ため、プレテストとポストテストで異なるテストセットを使い、この学習効果を除去することが考えられている。しかし、この場合には、両者のテストセットの同質性を担保しないと、テストの点数の評価をすることができない。難易度においても同質性が求められるが、テスト項目においても同質性が求められる。このようなをした上で、受験者集団を2群に分けてプレテストとポストテストを入れ替えて実験を行うという実験方法に依拠する手段を取る必要がこの課題の改善点として工夫されるようになってきた。

教育法や教育システムを評価するときにはさらに工夫が必要である。たとえば、教育法Aは教育法Bを改善したと言う場合には、その根拠となる評価においては同じテストセットを使わないと、A、Bとしての評価ができない。

工学では上記のような手法を比較するときには、ベンチマーク問題というのを用意してこの問題を解決することを考えられている。例えば巡回セールスマン問題では文献[3,4]のようなものがある。このようなベンチマーク問題を研究者同士が使うことによって、異なる教育手法やシステムを、その解決の速度や精度を評価しあえることになる。教育分野においてもこの考え方は有効であると考えられる。しかし、ベンチマーク問題集は、対象領域の困難さを分析して入念に作る必要がある。たとえば一桁の足し算を学んだばかりの児童たちでは3+8と8+3は20%程度も正答率が異なる。このように、教授対象項目毎に隠れた難しさがあり、このような課題をベンチマーク問題に埋め込んでおく必要がある。そして、様々なベンチマーク問題の回答データをもって比較可能にすることができる。

評価における問題はこれに限ったことではない。評

価の仕方にも工夫する余地が残っている。たとえばある教育手法を評価するときに、GP 分析(Good-Poor Analysis)などを応用し、学習者の低位群に対して有効な教育手法だったのか、高位群に有効な教育手法だったのか、またどの学習項目には特に有益な手法だったのか等を細かく分析することも考えられる。テストセットの総点だけを比較すると情報が圧縮されてしまうので、必要に応じてこのようなことを評価することが考えられる。

### 3. 経験学習の評価

経験学習においては、知識学習と異なり、知識獲得よりも獲得したあるいは既に保持している知識を有効に活用できるようになったか、知識活用ができる条件を見いだせたか、活用に伴い知識変容が生じたか等が評価項目として重要視される。それは学習項目が複数の要素から成るものであったり、あるいは学習項目そのものが「ビジネスの見方を学ぶ」のような複数の手段が考えられるものであったりすることによる。このため、個別知識の獲得を測定しても、学習目標の評価にはならない。

また、学習者の主観評価や、学習時の副産物である成績とは異なることもある。例えば、越山らがおこなったビジネスゲームの評価研究において、ビジネスゲームの成績(順位)とビジネスゲームにおける学びは必ずしも一致していないことを示されている[5]。越山らは、むしろ、成績が悪かった方が学んでいる項目が多い場合すらあると述べている。

測定における難しさもある。それは測定できる変化が学びそのものを捉えているとは言い切れないことによる。例えば、ビジネスにおいて経験学習している際に、学習者が閲覧する資料が変遷することは観察できるが、これがすぐに閲覧した情報を学んだという判断をすることはできない。また、学習者が何らかのビジネス判断をした理由を同時プロトコルなどで観察できたとしても、その観察された理由が、理由として取り上げることが難しい。例えば、理由として挙げなかったことがデフォルトとして埋め込まれている場合もあるし、変遷が以前述べたままであったので被験者が割愛することもある。

このような経験学習において、比較的ロバストな傾向を示すのが、経験学習によって獲得したであろう知識を使った課題解決である[6]。課題解決をする場合には、人はそれまでに獲得した知識の中で使えるようになっていたものを使って課題を解決する。このことで課題として抽出する項目、解決法の適用など課題をどのように認識し、どのように使用できる知識を扱うのかがわかる。

もう一つの方向は経験学習の時間経過によるデータの採取を行うものである。これにはポートフォリオ評

価等が入る。これには、時系列的な学びを見ることだけでなく、部分的にしか採取できない学習データであるので、それを相補的にする意味でも時間経過が比較的少ないポートフォリオを束ねて、それで評価することも考えられる。また、経験の途中というポートフォリオなので、経験が加わるとどのポートフォリオが変化するのかをみる手法も考えられる[7]。

また、経験学習が複合的であるからこそ、採取できたデータを圧縮してカテゴライズすることでやっと特徴量を捉えることができる場合もある。越山らが提案しているパフォーマンスシートはその一例である[8]。被験者はパフォーマンスシートを記入し、そのデータは4つに再分類されていく。

### 4. まとめ

知識学習における評価と経験学習における評価の違いを述べ、知識学習の評価についてはベンチマークテスト集を構築することを提案し、経験学習においては経験学習の評価における留意点を述べた。

この他にもそもそも評価を個人に限定するのか、問題を解決している集団における個別評価にするのかでも、評価の方法が異なると考えられる。また、評価方法のみを考えがちであるが、評価する仕組みをシステムなのか制度なのかなど、どこに埋め込んでいくかも大切である。

### 参考文献

- 1) シーガル, M.: 子どもは誤解されている—「発達」の神話に隠れた能力、新曜社(1993)
- 2) Kirkpatrick, D. L.: Teaching for evaluating training programs. Journal of American Society of Training Directors. Vol.13, pp3-9 (1959)
- 3) <http://elib.zib.de/pub/Packages/mp-testdata/tsp/tsplib/tsplib.html>
- 4) <http://www.tsp.gatech.edu/>
- 5) 越山修、吉川厚、寺野隆雄:「学習者の行動分析に基づいたビジネスゲーム実践の評価」、教育システム情報学会誌、Vol.26, No.3 pp.252-263 (2009)
- 6) 吉川厚、折田明子、國上真章:「学習の変化を捉える」、日本教育工学会第 27 回是国体会論文集、pp77-80(2011)
- 7) 内田瑛、折田明子、國上真章、寺野隆雄、吉川厚:「学習における気づきの変化を測る、2012 年度人工知能学会全国大会予稿集、(2012)
- 8) 越山修、國上真章、吉川厚、寺野隆雄:「ビジネスゲーム学習者の行動プロセスの研究—改良したパフォーマンスシート」、シミュレーション&ゲーミング、Vol.21, No.10 (2011)