

ジョナセンによる問題解決学習の分類学と事例の類型化

Jonassen's Taxonomy of Problem Solving Learning and Instructional Typology of Cases

鈴木 克明

Katsuaki SUZUKI

熊本大学大学院 教授システム学専攻

Graduate School of Instructional Systems, Kumamoto University

〈あらまし〉 本稿ではジョナセンが晩年に取り組んだ問題解決学習の分類学を紹介する。構成主義的な教育実践の中で増えている「ケース（事例）」が何で何が期待されているかについての幅が大きく、混乱を招いていることから、より正確な学習環境を設計する目的で、事例が学習をどう支えるのかの機能面から類型化した。さらに、問題解決学習の分類学を提案し、適切な事例の類型を整理した。

〈キーワード〉 インストラクショナルデザイン 問題解決学習 分類学 ケース（事例）

1. はじめに

インストラクショナルデザイン (ID) の産みの親ロバート・ガニェは、認知的領域の学習における再生的学習（言語情報）と応用的学習（知的技能）を区別し、知的技能の下位分類を提案し、それぞれに必要な学習の条件があることを示した（ガニェら 2007）。知的技能の最上位におかれた問題解決は、2つ以上のルールを組み合わせて未知の問題を解く方法を生成するという応用力であり、与えられた問題に対してどのルールを適用すればよいかを判断するスキルと、選択したルールを実際に適用して解決策を導くルール学習の応用がともに必要となる。

問題解決こそが、頭を使って仕事をする職業人が日常的に直面する課題である。その職場行動を変容させることを目的とするのであれば、研修で扱う問題がどの種類の問題解決にあたり、どんな特徴があるかを見極めることは有意義であろう。より下位の応用力や情報の暗記に終始することなく、知的技能の最上位にある問題解決を直接学ぶ工夫を試みたいものである。

本発表では、ガニェの研究を受け継いで、問題解決学習をさらに掘り下げて ID 理論を発展させた米国の教育工学者デイビッド・ジョナセン（1947-2012）の研究を紹介する。

2. 問題解決学習と事例の類型化

ジョナセンは、問題解決を「理想の状態と現状を比べてそのギャップを埋める目的・手段分析」と捉えるのではなく「問題解決のスキーマを活用する活動」と捉えた。学習者は解決すべき問題についての問題空間の構造（スキーマ）を構築し、モデル化によってそのスキーマを発展させることで類似問題の解決力が身についていくとした。

構成主義的な教育実践の中で増えている「ケース（事例）」がどのようなもので何が期待されているかについての幅がかなり大きく、混乱を招い

ていると考え、より正確な学習環境を設計する目的で、事例の中身や形式ではなく、事例が学習をどう支えるのかの機能面からの類型化を提案した。表1にジョナセンが提案した問題解決学習に用いる事例の類型化を示す。学習活動・意図性・没入感等の程度の差によって5つに分類した。

表1 ジョナセンによる事例の類型

レベル	特徴
1：典型例としての事例 case as exemplars/ analogies	・見せるだけの利用法であり、事例や比喩の重要性は様々な ID 理論・モデルで強調されてきた。例えば、Worked Examples: 問題の記述、解き方の説明、他の問題にどう適用可能かの説明から構成される教授方法。
2：類似例としての事例 (CBR) case as analogues	・事例に基づく推論 (CBR) : すでに経験した事例を用いて問題解決を試み、駄目なところを改変して後の問題解決のために追加する「事例辞書」。文脈についての情報・試みた解決策・裏切られた期待・得られた教訓などの知見。
3：ケーススタディ法 case study method	・事例の最も典型的な応用：過去の事例を提示 (1-30 頁の情報) + 課題を与える。解決することを要求するというよりは、解決方法がどうだったかを分析する「後付け」的利用。ディスカッションの刺激剤として用いられ、学習に真正な文脈を与えるのが目的。
4：解決対象としての事例 cases as problems to solve	・ケーススタディ法の次によく用いられる手法：誰かの解決策を分析するのではなく、学習者自らに解決させる。事例の背景情報・文脈情報・教授者の支援を与えて様々な解決策を創造・テストさせる。アンカードインストラクション、GBS、PBLなどが代表例。
5：創造対象としての事例 student-constructed cases	事例創造の環境を与えて新しい事例をつくらせる。静かで改変が困難で学習者が貢献できにくい環境を「ただ眺めるだけ」のものから「自ら創造できる」ものに進化させた自身の研究がある

注：Jonassen (2006)から筆者がまとめて翻訳した

3. 問題解決学習の分類学

表2にジョナセンが提案した問題解決学習の分類学(タキノノミー)を示す。ジョナセンは、晩年の精力的な研究の成果として、10種類からなる問題解決学習の分類学をまとめ、その成立に資する事例のタイプ(表1に示す類型)を対応させた(左コラム)。問題解決学習と言っても、様々な特徴や難易度があることがわかる。

このジョナセンによる問題解決学習の分類学が広く認知され、ガニエの知的技能の分類学を詳細化した枠組みとして利用されることで、高次の学習に焦点化した適切な学習環境の設計が促進されることを期待したい。

謝辞

本研究は、科研費基盤研究B(課題番号:23300305、研究代表者:鈴木克明)の補助を受けた。

参考文献

- ガニエら 鈴木・岩崎(監訳)(2007) インストラクショナルデザインの原理. 北大路書房
- Jonassen, D. H. (2006). Typology of case-based learning: The content, form, and function of cases. *Educational Technology*, 46(4), 11-15.
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environment*. Routledge

表2 ジョナセンによる問題解決学習の分類学(タキノノミー)

問題の種類と(用いるべき事例タイプ)	定義とその特徴
アルゴリズム(タイプ1)	数学などで一定の手順に従って正解を導く問題。アルゴリズムに依存しすぎると、手順に気を取られて概念的な理解が阻まれる危険性もある。アルゴリズムは手順の学習であり問題解決ではないという立場からこの種類についての議論はJonassen(2011)からは除外されている。
文章問題(タイプ1・4)	文章から求めるべきもの(unknown)が何かを読み取り、必要な情報を集めてUnknownを求め、それが正しいかを確認する問題解決。過去の解法を暗記してそれをあてはめることで解決を図ろうとするため概念モデルが育たない危険が指摘されている。
ルール応用・帰納(タイプ1・4)	正解に至る道筋が一つではなく複数ある問題で、より効率的な道筋を計画するのが肝要な問題解決。外国訪問時の交通機関の利用法や化学実験室での複合物同定など。
意思決定(タイプ3・2)	与えられた(あるいは自分で決めた)基準に従って複数の解決策の中から一つを選び出す問題解決。どの生命保険に加入するか、子供をどの学校に行かせるか、どのベンダーと契約するかなど。基準が複数の時どれをどの程度重視するかで問題が複雑化する。
トラブルシューティング(タイプ4・2)	日常的な問題解決で頻発する種類で、機器の故障診断・修繕から心理分析など技術者レベルのものから専門家レベルのものまである。手順として教えられることが多いが、領域とシステムのものも必要。検索と交換、段階的除去、空間区分などの解決方略が知られている。
診断・解決(タイプ4・2)	診断はトラブルシューティングと類似しているが、その後でデータ収集・仮説生成・テストを繰り返して解決策を提案する必要があるもの。医療行為などがその典型。複数の代替案から様々な影響を考慮して選択することを迫られる。経験を重ねるとパターン認識的要素が強くなる。
戦略的遂行(タイプ4)	複雑で構造が明確でない戦略に合致するようないくつもの対策を講じる必要がある問題。厳しい時間制限の中で行われることが多い。戦闘機の操縦やアメフトでパスを出すことなど。予め定められた解決策の中から選択して文脈に合わせて実行するが、上級者はそこで新たな解決策を編み出すこともある。
政策分析(タイプ3・5)	新聞や雑誌をにぎわすような問題で複数の考え方が存在するもの。外交・法律・経済問題など。問題が何かが明らかでない場合や立場によって問題のとらえ方が異なる場合があり、複雑さを高めている。他のどの問題よりも文脈への依存度が高く、構造が不明確。
設計(タイプ4・2)	電子回路や機器の部品、製造システムや新しいオーケストラの編成に至るまでオリジナルなものを創出するという問題。最も構造が不明で、ゴールや制約条件や解決策の評価軸が不明である場合も多い。発注者を満足させる必要はあるが、何をすれば満足するかが分からない。問題空間・機能的要求を特定し、前例を用いて解決策を選択し、モデル化して解決策を練り上げるという一般的な方法論は存在するが、工業製品・建築・エンジニアリング・IDなど領域ごとに前提や方法論が異なる。
ジレンマ(タイプ3・5)	利益は上がるが環境に問題を引き起こす恐れがある化合物や、中絶、同性結婚など、社会的・倫理的なジレンマが存在する。多数に受け入れられる解決策が存在しない場合が多い。経済・政治・社会・宗教・倫理などの側面から検討は可能であるが、複雑で予測不可能な側面が多い。解決策が提案できないのではなく、多数に支持される解決策がないことが困難度を高くしている。

出典:Jonassen(2011)のp.13-19の本文を鈴木が要約・訳出したものにJonassen(2006)から事例タイプを加えた。