

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 10 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380868

研究課題名(和文) 知識の一般化における妨害および促進要因としての具体的情報

研究課題名(英文) Concrete information as promoting or interfering factor in the generalization of knowledge

研究代表者

工藤 与志文(Kudo, Yoshifumi)

東北大学・教育学研究科(研究院)・教授

研究者番号：20231293

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の成果は、教材に含まれる具体的情報が学習を妨害するメカニズムについてモデル化を行ったことである。それによると、具体的情報が学習者の直観と一致する場合、その判断と矛盾する仮説的判断を行うことが著しく困難になる。その結果、学習者の推論は当初の直観的判断の証拠の探索や生成に制限され、直観的判断を批判的に吟味する可能性が失われるのである。このような推論は、当初の判断と結論が必然的に一致する構造、すなわち「自己完結的」と呼ぶべき構造を持っていることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：This study demonstrated a mechanism that the concrete information included in the teaching materials interfered with learning. When concrete information accords with the intuition of learner, it becomes remarkably difficult to perform a hypothetical judgment in conflict with the intuition. As a result, the reasoning of learner is limited for searching or generating the evidence of original intuitive judgment, and the possibility to examine the intuitive judgment critically will be lost. Such reasoning structure can be called "self-contained"

研究分野：教育心理学

キーワード：具体的情報 知識の一般化 推論 直観的判断 仮説的判断

1. 研究開始当初の背景

我々が何らかの情報を与えられて学習を行う場合、原理や法則(ルール)といった抽象的な情報よりも、より具体性を帯びた「事例」に関する情報に頼る傾向があることは広く知られている。このような傾向(「事例効果」)は、帰納的推論やアナロジーなどの領域において報告されてきた。さらに上記のような学習場面にとどまらず、ルールを明示的に教示するような学習場面(授業などが典型)においても、事例効果が見いだされることを示唆する報告が存在する。一般化可能な知識の学習場面において事例効果が見られるとするならば、知識の理解を促進するために提供された事例情報によって知識の一般化が制限されるという重大な問題が生じている可能性がある。

2. 研究の目的

「原理・法則」といった一般化可能な知識の学習においては、知識の抽象的把握が必須である。その一方で、抽象度が高い知識を理解するには、「事例」のような具体的情報も不可欠である。しかしながら先行研究によれば、「具体的情報」が知識の抽象的把握の妨害要因として作用することは少なくない。本研究は、知識の一般化における具体的情報の妨害作用を回避し、促進要因に転化する方法を、教授学習心理学および教授法研究の観点から検討することを目的とする。

3. 研究の方法

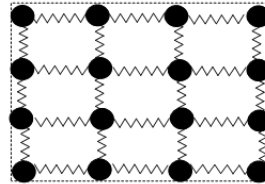
本研究の研究計画は、具体的情報の「妨害効果」に関する実証的研究、具体的情報の促進効果に関する実証的研究、知識の一般化における具体的情報の影響に関する理論的研究、に分けることができる。については、先行研究で取り上げられていないルールについて妨害効果を検討し、先行研究の一般性の確認を行う。先行研究同様、教授実験による。については、妨害効果を回避する方法としての「概念モデル」をさらに発展させ、その有効性を検討する。促進効果は「補償効果」と「特惠効果」に分けられるが、先行研究において成果が上がっている補償効果を検討することから始める。ここでも、基本は教授実験によるが、学習の質的分析を行うため、学習者に対するインタビューなどの手法を取り入れ、補償効果の背後にある思考過程の解明をめざす。さらに、高い知識表象を形成し得た学習者を対象に特惠効果に関する研究も進める。とにより、のための基本的知見の蓄積が可能となると考えられる。

4. 研究成果

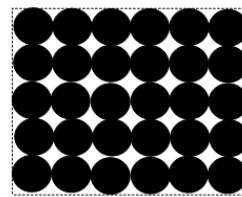
(1) 具体的情報の学習促進効果について

先行研究において、知識表象の不十分な抽象化がルール学習を妨げることが示されたが、その一方で、具体性を保持したままの抽

象化が一部の知識操作を促進する可能性も示された。そこで、知識の抽象性と具体性を共存させる方法として「概念モデル」に注目し、ルール学習の促進効果を検討した。具体的には、物質の原子・分子を表す粒子を、分子間力を表すばねでつないだ「ばねモデル」を取り上げた。ばねモデルはばねによる伸縮という具体性と、原子・分子模型のもつ抽象性を兼ね備えている。一方、粒子モデルにはそのような具体性は備わっていない。



ばねモデル



粒子モデル

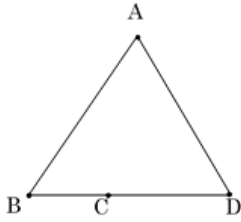
大学生を対象に、フックの法則を学習する場面で、ばねモデルと粒子モデルの教授効果を比較したところ、フックの法則に関する基礎知識を持つ学生の場合、粒子モデルの方が高い教授効果を示した。一方、基礎知識に乏しい学生の場合はモデル間で違いは見られなかった。学習者の関連知識レベルとモデルの間に交互作用が見られたことから、教授情報の具体性が促進効果を示すためには、学習者特性とのマッチングが問題となるという新たな課題が見いだされた。特に、関連知識レベルが高い学生にとって、むしろ具体的情報が妨害的にはたらくという結果には興味深いものがある。

(2) 具体的情報の学習妨害効果について

当初の研究目的では、知識の一般化における具体的情報の学習促進効果と学習妨害効果を統一的に説明するためのモデル構築を目指していた。しかしながら、促進効果については期待されたほどの知見は得られなかった。以上の結果をふまえ、具体的情報が妨害的に作用するメカニズムに焦点を当てる方向に転換した。

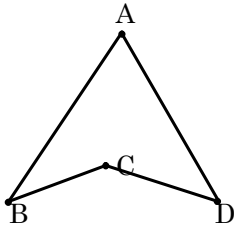
妨害効果については、「三角型四角形問題」の開発により多くの知見を得ることができた。「三角型四角形」は、頂点、辺、角の数による四角形の定義上、あきらかに「四角形である」が、3頂点が同一線上にあるため、図形の「形態」が提供する具体的情報は「四角形ではない」という直観と一致するものである。したがって、「三角型四角形」の分類課題は、定義に基づく判断と、具体的情報が支持する直観的判断との間に強い葛藤を生

じさせるものであると考えられる。



三角型四角形

三角型四角形問題を用いた複数の研究により、小学算数レベルの知識で解決できる問題でありながら、大学生であっても定義のみに基づく判断は著しく困難であることが示された。さらに、定義に基づく判断を意図的に促す試みを行ったが、教授効果はきわめて限定的であった。たとえば、仮説的判断の重要性を講義する形で行った教授実験(学会発表□)では、三角型四角形と類似した「くさび形四角形」を使って、内角の和が 360° であることを確認する方法を教示し、三角型四角形に対する転移可能性を検討した。



くさび形四角形

その結果、授業で教示したくさび形四角形については、88%の学生が正しく分類できたものの、三角型四角形については20%の学生にとどまり、ほとんど転移しなかった。さらに、「四角形でない」理由として学習者から報告されたものの中には「 180° は角ではない」とする misconception もみられたが、対象者たちがそのような misconception をあらかじめ保持していたわけでないことは追加調査によって確認されている。誤った知識を生成してまでも、自らの直観の正しさを保持したことになる。

一連の研究の最終段階において、得られたデータを整理し、具体的情報が学習を妨害するメカニズムについて、モデル化を行った。それによると、具体的情報が直観的判断を支持する場合、その判断と矛盾する判断を仮説的に立てることが著しく困難になる。その結果、学習者の推論は、当初の直観的判断を支持する証拠の探索および生成に制限され、直観的判断を批判的に吟味する可能性が失われる。特に、直観を支持する証拠の生成に関しては、いわゆる misconception を生成してまで直観的判断を守ろうとし、しかも自身の既有知識との矛盾に気づいていないというケースは注目に値しよう。このような推論は結果的に、当初の判断と結論が必然的に一致

するような構造、すなわち「自己完結的推論構造」を持つということが出来る。このモデルは、Evans や Stanovich らが提唱する「二重過程理論」(Dual Process Theory)と密接に関連しているものと考えられる。具体的情報の妨害効果を抑制する方法を開発する上で、二重過程理論は重要な理論的枠組みとして機能する可能性があり、さらなる検討が必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

佐藤誠子・工藤与志文 2015年 ルールの適用を阻害する学習者の思考過程の検討—ルールによる仮説的判断の難しさ— 教授学習心理学研究、査読有、11、2015、54-65

〔学会発表〕(計3件)

佐藤誠子・工藤与志文 ルールの適用を阻害する学習者要因の検討—“ルールだけで考えること”の難しさについて— 日本教授学習心理学会第10回年会予稿集、2014、40-41 (仙台白百合女子大学)

工藤与志文 概念モデルにおける具体的情報の学習妨害効果 日本教育心理学会第56回総会発表論文集、2014、386 (神戸国際会議場)

工藤与志文・佐藤誠子 ルール・バーはいかにしてルールの学習を妨害するか—直観に反する仮説的判断の困難さについて— 日本教育心理学会第57回総会発表論文集、2015、448 (朱鷺メッセ)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6．研究組織

(1)研究代表者

工藤 与志文 (KUDO, Yoshifumi)

東北大学・教育学研究科・教授

研究者番号：20231293

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：