



## 主体的学びと創造力を促す科学的な問いの創造と評価の支援

電気電子工学およびその関連分野



研究者所属・職名 : 高等教育推進機構・教授

ふりがな いけだ ふみひと

氏名 : 池田 文人

主な採択課題 :

- [挑戦的研究\(開拓\)「質問力を測定する評価指標と試験環境の開発」\(2019-2022\)](#)
- [萌芽研究「受験者の質問の評価に基づく新しい入試方法の開発」\(2003-2004\)](#)

分野 : 質問学、知識科学、科学教育

キーワード : リサーチクエスト、創造性、質問力、疑問、論理推論、論理空間

### 課題

#### ●なぜ「問い」なのか？（研究の背景・目的）

「人を判断するならば、その人の答えではなく問いを持ってせよ」と言われるように、問いはその人のオリジナリティである。日本の研究力は低迷し、初等中等教育における探究学習においては子どもたちの問いの形成の指導に困難を抱えている。オリジナルな問いを立てることはそれを解くこと以上に本質的だが、それ故に困難である。そもそも、日本の教育では子どもたちが問いの元になる疑問を持つことがタブー視される傾向があり、疑問を持ってないのが現状である。本研究は、科学的な研究や探究の根幹となる科学的問い（リサーチクエスト：RQ）の源となる科学的な疑問の促進と評価を実現し、RQの創造性の向上を目指す。

#### ●どのように「問い」を創造し評価するか？（研究の手法）

従来の研究・探究はC.S.パースのアブダクションモデルに基づいている。これは、驚くべき事実遭遇することを探究の起点にしている。しかし科学技術が高度に発達した現代において、未知の驚くべき事実遭遇する確率は限りなく低い。そこで私たちは、知の継承に基づく知の創造（Knowledge Creation by Knowledge Inheritance : KCKI）モデルを開発し、帰納推論から演繹推論、そして仮説推論を経てRQの創出を支援する。そしてこの3つの論理推論の不備を問う、疑問（質問）の枠組みを開発し、問いの評価を行う。

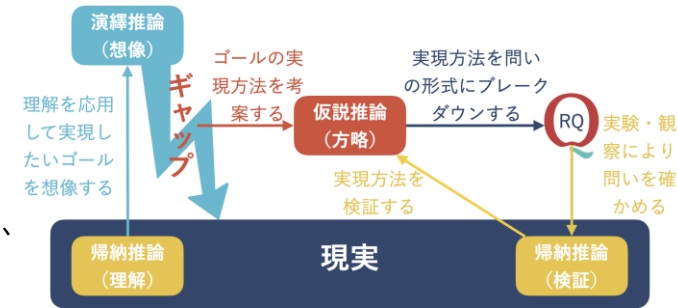


図1 KCKIモデル



## 主体的学びと創造力を促す科学的な問いの創造と評価の支援

電気電子工学およびその関連分野

### 研究成果

#### ● 命題を問わずに論理を問うことで質問力を評価し、問いの生成を支援できる

従来のテストは受験者の解答と正解との差分を評価する。この正解とは、「AならばB」という命題、いわゆる知識である。しかし、質問力を評価するのに命題を正解として設定すれば、質問が持つその人のオリジナリティ、ひいては創造性を評価できない。そこで、知識のもう一つの構成要素である論理の正確さを問わせることにより、創造性を損なわずに、質問力の評価を可能にした。KCKIモデルに基づき、帰納推論→演繹推論→仮説推論をさせ、それぞれの推論に対して疑問を質問として挙げさせるQI (Question Intelligence) テストを開発し、高校生200名に実施した。テストとしての妥当性・信頼性は十分だが、一人あたりの質問数が少なくテストとして不安定であることがわかった。

そこで、KCKIモデルに基づいた論理に対する質問力を育成する3×3プログラムを開発し、高校生25名に実施するとともに、VUCA時代の現代社会でもRQを持つことがビジネスでは重要であるという認識から、企業向けの研修も行った。3×3の前の3は三つの論理推論フェーズを指している、後ろの3はインプット、プロセス、アウトプットという教育における質保証のための関数モデルを指している。そしてプロセスの中をさらに3つのステップに分けることにより、全体で15ステップで、それぞれのフェーズで疑問を質問として挙げながらRQを形成する。このようなスモールステップと質問形成の相乗効果により、各ステップの理解度が向上するとともに、研修へのエンゲージメントも高まることがわかった。しかし、最終的なRQの質は想定していたほど高くはなかった。ステップが細か過ぎて最終ゴールを意識しづらかったこと、各フェーズでの振り返りが不十分であったことなどが原因と考えられる。

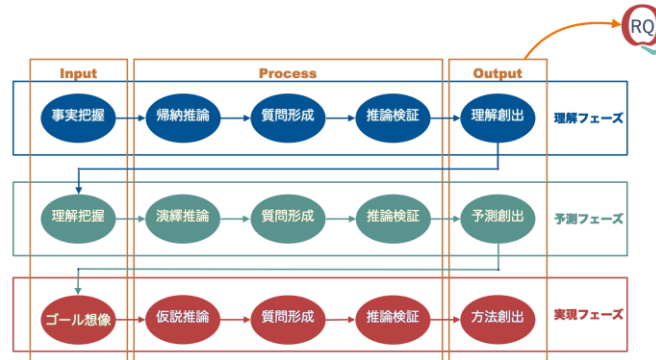


図2 KCKIモデルに基づく3×3プログラム

### 今後の展望

#### ● 3×3プログラムの改善によるQIテストの再検証とAIを用いた自動採点、および問いの社会共有の実現へ向けて

質問力を測定するQIテストを実現するためには、3×3プログラムを改善し普及させることにより、誰もが豊かな疑問を持ち質問にできるようになる必要がある。今後は3×3プログラムの改善と普及を行うことと並行してQIテストの検証を進めていく。そしてQIが向上すれば、3×3プログラムの各フェーズが精緻化されるため、創出されるRQの質も向上する。この効果を検証するとともに、創出されたRQを社会的に共有し、RQ向上のための相互触発を促す。その一方で、QIテストを普及させるために、収集した質問を学習させたAIを開発し自動採点を実現する。今のところAIは人の質問に答えることはできても、問うことはできない。問いは規則を超えた創造性が必要だからだ。しかし本研究により、創造的な問いを発するAIを実現できると考えている。

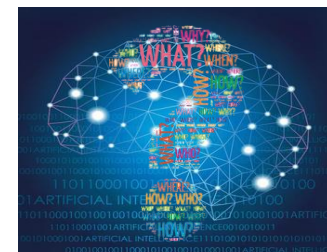


図3 AIは何を問えるか？