

令和元年5月29日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01977

研究課題名(和文) ICT活用による対話型論理的思考の理論と実践の構築

研究課題名(英文) Theoretical and Practical Construction of ICT-based Dialogue-oriented Logical Thinking

研究代表者

篠澤 和久 (Shinozawa, Kazuhisa)

東北大学・情報科学研究科・教授

研究者番号：20211956

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：研究成果の概要は、以下の二つに集約される。ひとつは、仙台市教育センターおよび仙台市教育委員会と連携しながら、本研究期間中に開催された全国学会(第21回視聴覚教育総合全国大会と第68回放送教育研究会全国大会[いずれも平成29年])におけるモデル授業の公开发表である。もうひとつは、本研究期間中に蓄積してきた小中学校の多面的な授業案を平成28・29・30年度版としてウェブ公開(仙台市教育センター)したことである。いずれも、仙台市内の小中学校教員との緊密な協力体制のもとに、ICT活用教科横断型の授業モデルの構築に取り組むことで実現できたものであり、モニュメント的な成果となっている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果の学術的意義となる論文と書籍は、アリストテレスを主たる題材としながら、自然学的および倫理的な推論・論証のあり方をテーマとして発表された。また、論理的思考とつながるプログラミング教育についても、実証的な調査研究を継続的に実施して、その成果は学会発表され、今後義務化されるプログラミング教育を実践的に指導する上での知見を提供するものである。

研究成果の社会的意義のひとつは、上記の成果の一部を高校生向けの副読本として刊行した書籍が韓国語訳として出版されたことである。また、教育現場の教員と連携して検討してきた多種多様なモデル授業の提案は、社会的貢献として高い意義をもつ内容となっている。

研究成果の概要(英文)：The brief summary of my research products is mainly the following;

[1] Cooperating closely with Sendai Education Center and Sendai Education Board, I mentored the public presentations of the model classes in the two conferences on Audiovisual Education and Broadcast Education Research in 2017. [2] Working together with the front-line teachers in Sendai, I made a large contribution to the construction of the model curricula including information moral, all of which are available for inspection on the website of Sendai Education Center. Both products are monumental in aiming at providing effective models of the ICT-based cross-curricular learning. These products will surely lead to the vital materials for the programming education which will be introduced to compulsory education from 2020.

研究分野：ギリシャ哲学

キーワード：論理的思考 ICT活用型授業 教科横断型授業 プログラミング教育

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

申請者が本研究課題に着手する契機となったのは、所属部局の「情報リテラシー教育プログラム」のスタッフとして従事してきた経験にある。このプログラムは、所属機関が標榜する学際性(文理融合とICT活用に向けた情報科学)の特色を生かしたものである。その一環として、仙台市教育センターおよび学校教育関係者(教育工学系の大学教員も含む)との緊密な連携・協力体制のもとで、社会貢献も含めた成果を着実に生み出してきた。

しかし同時に、このプログラムの経験で痛感したのは、「情報リテラシー教育」としての「論理教育」に関する方法論的な手法の確立が喫緊の課題になる、という点であった。とりわけ、初等中等教育の現場では、生徒の学習発達段階への考慮および学習指導要領による制約もあって、論理教育をめぐる方法論はもとより体系的な教育プランを構築し、実践していくことは困難な状況にある。そこで本研究では、近年めざましい進捗が見られるシンキングツール全般の開発とその普及がもたらす成果を踏まえつつ、ICTも含めたツールの活用によって、教科を横断して学習される論理的思考と基礎学力とのつながりを提示するモデル授業の構築を課題とした。教科横断型としたならいはい、論理的思考のもつ汎用性を生徒間の対話によって学び合う場を拓くところにある。

2. 研究の目的

本研究での「論理教育」は、初等教育から高等教育、さらには実社会で必要とされる「論理的思考」「批判的思考」そして「対話的思考」を対象とする。この[本研究開始以前の]10年間ほどを見ても、教育現場において論理教育の必要性は確実に高まり、種々の意欲的な取り組みが行なわれてきている。こうした傾向は、日本の学校教育の弱点とされるいわゆる「PISA型読解力」の育成と強化を色濃く反映したものである。

このような趨勢のなかで、本研究がまず目的としたのは、論理学としての「論理」と論理的思考としての「論理」とを教育現場で的確かつ有効に利用可能できるように架橋するという基礎作業である。なぜなら、前者の論理と後者の論理的思考全般との乖離は思いのほか根深いからである。これは、前掲の「情報リテラシー教育プログラム」での実践的経験や論理教育に先進的に取り組んでいる教育現場の調査などからも確認できた点である。むろん、論理学としての論理(記号論理)をそのまま初等中等教育のカリキュラムに組み入れる必要はない。現状では、それは混乱をもたらすものでしかない。このような問題状況を鑑みて本研究の目的としたのは、あくまでも初等中等教育のカリキュラム(学習指導要領)に即しながら、「狭義の記号論理 論理の図的視覚化 対話型論理的思考」という連関を記号論理の基本と原理から見直すことができるモデル授業を構築することである。

3. 研究の方法

本研究は、論理学と対話型論理的思考とのつながりを認知科学の知見も援用しながら学術的に再構成する理論的な基礎部門と、論理的思考を教育現場での論理教育全般に実践的に活用する応用部門とからなる。とりわけ、最近注目を集めている反転授業やアクティブラーニングの可能性を対話型論理的思考と連動させて検討する。そのためには、基礎と応用との間でつねにフィードバックしながら、検証・修正する作業が不可欠となる。

研究の主たる方法は以下ようになる。

まず、論理学を諸学の基礎学という視点から文献学的研究も含めた調査を実施し、教育現場における対話型論理的思考の役割を再構築するための準備作業とする。申請書がこれまで学術的研究として取り組んできたアリストテレスの論理学(『分析論前書』『分析論後書』など)は、プラトンのソクラテス対話篇とともに、対話型論理的思考の基礎学としての役割を担ってきた。それはたんに歴史的意義にとどまるものではなく、本研究でのように論理教育の再構成を試みるうえでいまなお有益なモデルになりうることを跡づける。

上記の課題の平行として、認知科学の知見を援用して論理学や数学における「思考」も再検討する。認知科学の知見を必要とするのは、教育現場での論理教育への取り組みを反映してのことである。初等中等教育のカリキュラムにおいて「対話型論理的思考」を育成するためには、「思考」を、発想・比較・分類・説明・分析・選択・推論・説得・検討・評価・構成・論証といった諸観点から分類するのが標準的なモデルとなっている。このモデルに準拠しながら、図による可視化と操作化の対象となった「思考」は、学習者のツールとして具象化されていく。したがって、「思考」をめぐる分類に基づく可視化と操作化の有効性については、認知科学的な知見やその実施による検証作業が不可欠である。本研究では、「情報リテラシー教育プログラム」の認知心理学系スタッフからの協力も得ながら、成果をモデル授業として教育現場に還元できるかたちで理論的かつ実践的な考察を実施する。

なお、反転授業やアクティブラーニングについては、海外で先進的な取り組みが行なわれているので、海外調査を実施し、日本においてその具体的な適用のあり方について指導・情報提供を行なう。

4. 研究成果

研究期間全体を通じて実施した研究成果は、[1]雑誌論文・書籍の刊行、[2]学会発表、[3]初等教育における論理的思考の授業カリキュラムの構築、の3点に集約である。

[1]は、論理的思考をめぐる学術的研究を目的としたものであり、アリストテレスを主たる題材とした自然学および倫理的な推論・論証のあり方を考察し、論文および書籍として発表された。この成果のうち、倫理的思考についてはドイツでの日独国際会議において発表され（Die analogische Aufklärung der *Akrasia* in der *Nicomachischen Ethik*, das Workshop „Genealogie des Subjekts“）、自然学的思考については書籍（『アリストテレスの時間論』）の一部として様相論理および時間論をめぐる考察が刊行された。両者はともに、従来の先行研究が解釈上の暗黙の前提としていた視点について再考を促す論考となっており、今後議論が活発化する着想を提示するものである。また、前者の学術的成果の一部は高校生向けの副読本（『哲学トレーニング』）としても刊行する機会を得たが、その韓国語訳がすでに出版されていることから伺えるように、社会的に高い意義をもつ内容となっている。

[2]については、[1]に関連する学会発表にくわえて、本研究の「ICT活用による教科横断型の授業カリキュラムの構築」を視野に入れて、大学の一般教育を対象としたものではあるが、プログラミング教育の最新の知見について一連の発表を行なった。これらの研究成果は、2020年度から義務化される「プログラミング教育」を具体的かつ効果的に実現していくために極めて有益な視点と方法を提供するものであり、今後もその継続が強く望まれる研究課題となっている。

こうした教科横断型の論理教育およびプログラミング教育の検討から再確認できたのは、論理教育を教授する側にあっては、論理学にかんして一定レベルの知識とその活用法の習得が欠かせない、という平明な事実である。この事実を的確に認識しないとき、論理教育やプログラミング教育をある種の陥穽が待ち受けている。この陥穽は、論理にたいする二重の消極的（否定的）傾向に起因する。ひとつは、現場の教員にしばしば見られる論理学にたいする（強い表現を用いれば）嫌悪感である。こうした嫌悪感を回避もしくは緩和して論理教育を実施するために導入されるのが、いわゆる思考ツールや思考スキルと呼ばれる「可視化された論理」にほかならない。論理を図化するという手法は、論理的思考の理解にとって極めて有効である。だが、これによってもうひとつの傾向が強まる。それは、図化による思考の整理でもって論理的思考が完結するという理解である。思考ツールとしての図化においては、種々の工夫がなされて、一般的なベン図（あるいはオイラー図）よりも複雑な構成のものがしばしば利用される。注意しなければならないのは、図化の完成＝論理的思考の完結という擬似的な達成感・安心感が助長される点である。結果として、研究会等で教員から繰り返し出てくる意見は、ある図化と別の図化とはどのような論理的思考の差異を表示しているのか、図化作業と論理的思考とのつながりはどうなっているのか、そして、そもそも「論理的思考」つまりは「考える」とはどのようなことかといった、根本的な問いにほかならない。たんに図化の活用にとどまるかぎり、対話型論理的思考のレベルには至っていないのである。

[3]は、仙台市教育委員会のタブレット端末活用校連絡協議会アドバイザーと情報モラル教育推進会議アドバイザーを兼務してきた本研究者の成果が集約されたものであり、以下の二つに大別できる。

ひとつは、仙台市教育センターおよび仙台市教育委員会と連携しながら、本研究期間中に開催された全国学会（第21回視聴覚教育総合全国大会と第68回放送教育研究会全国大会〔いずれも平成29年〕）におけるモデル授業の公開発表である。先進的なカリキュラムへの取り組みを重点化している特別校を別にすれば、全国的な平均校におけるICT活用はまだまだ緩慢とした状況にある。こうした現況を冷静に見つめた上で、二つの全国大会では、必要最低限の機器によるICT活用型のモデル授業を提案することができ、高い評価を受け、その方向性は次年度以降の大会にも継承されることになった。

もうひとつは、本研究期間中に蓄積してきたモデル授業案を平成28・29・30年度版として順次それぞれウェブ公開（仙台市教育センター）したことである。これらは、仙台市内の小中学校教員との緊密な協力体制のもとに、ICT活用教科横断型の授業モデルの構築に取り組むことで実現できたものである。実技系の教科（技術・体育・音楽等）については、それぞれの専門教員が担当する体制をとったが、狭義の論理、数学的思考、自然科学的思考、社会科学的思想、人文科学的思考の位相（初等教育における教科で言えば、国語・算数・理科・社会などの科目間における論理の階層性）をどのように可視化すれば学習者の思考力が高まるのか、その課題に応えるモデル授業を提案できたことは、今後につながるモニユメント的な成果となった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

篠澤和久、「ゼノンの4つの逆理」の文脈的再構成、フィロソフィア・イワテ、第50号、2019、47-61頁、査読有

篠澤和久、自著を語る、東北大学出版会会報「宙」、第31号、2018、1-3頁、査読無
Kazuhiisa Shinozawa, Die analogische Aufklärung der *Akrasia* in der *Nicomachischen Ethik*, *MORALIA*, vol. 23, 2016, pp.1-22、査読有

篠澤和久、「抑制のない人」とは誰のことか アリストテレスの無抑制論の構図、『理想』(理想社)第696号、2016、26-37頁、査読有

篠澤和久、『ニコマコス倫理学』におけるノモスとピュシス、

『ヨーロッパ研究』(東北大学大学院国際文化研究科編)第10号、2015、27-50頁、査読有

[学会発表](計6件)

篠澤和久、「ゼノンのパラドクス」と時間、岩手哲学会、2018
吉田典弘・和田裕一・邑本俊亮・堀田龍也・篠澤和久、一般情報教育におけるプログラミングスキルの習得度とプログラミングの考え方の理解度の関係に関する検討、情報処理学会：情報教育シンポジウム、2018
吉田典弘・篠澤和久、一般情報教育におけるプログラミング教育で育成される能力の評価結果の分析」情報処理学会：コンピュータと教育研究会、2017
吉田典弘・篠澤和久、プログラミング教育で育成される能力の評価結果の検討」情報処理学会：コンピュータと教育研究会、2016
Kazuhisa Shinozawa, Die analogische Aufklärung der *Akrasia* in der *Nicomachischen Ethik*, das Workshop „Genealogie des Subjekts“
日独国際ワークショップ(オルデンブルク大学)2015
篠澤和久、「津波てんでんこ」における自然観の変遷と人間の運命、応用哲学年次研究大会ワークショップ提題、2015

[図書](計4件)

篠澤和久(単著)、『アリストテレスの時間論』、東北大学出版会、2017、345頁
篠澤和久、直江清隆その他(共著)、『高校倫理の古典でまなぶ 哲学トレーニング1』、岩波書店、2016、42-51頁
篠澤和久、座小田豊その他(共著)、『自然観の変遷と人間の運命』、東北大学出版会、2015、3-26頁
加藤尚武・児玉聡編『徳倫理学基本論文集』(篠澤和久：R・ジョンソン「徳と正しさ」)、勁草書房、2015、255-293頁

[産業財産権]

出願状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2)研究協力者
研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。