

様 式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19（共通）

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 5 年 6 月 3 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2022

課題番号：19K14198

研究課題名（和文）コンピテンシー指向の理科授業デザインに関する理論的・実践的研究

研究課題名（英文）A theoretical and practical study on competence-oriented science lesson design

研究代表者

遠藤 優介（ENDO, Yusuke）

筑波大学・人間系・助教

研究者番号：80759051

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、コンピテンシー指向の理科授業デザインに関する基礎知見の獲得を目指し、先進的取組が見られるドイツの科学教育に焦点を当て、育成が目指されるコンピテンシー像や科学授業構成の特徴の一端を解明した。特に、コンピテンシー育成に向けた学習の「文脈」の意義や、文脈設定の特質を明らかにした。それらの成果を踏まえながら、コンピテンシー指向の理科授業デザインの開発視点について検討、考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

国際的にもコンピテンシー指向の科学授業のあり方が様々に問われている昨今にあって、本研究の成果は、そうした議論に種々の示唆を提供し得るものである。とりわけ、資質・能力ベースの改訂ともいわれる学習指導要領の本格実施を迎えた日本では、今後さらなるコンピテンシー指向の理科授業づくりが展望されるところであり、本研究で得られた知見はその端緒を開くものとして、学術的・社会的意義を有している。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to gain useful knowledge about competence-oriented science lesson design. The focus was placed on German science education, where advanced efforts are being made, and some of the characteristics of the competencies to be developed and the structure of science classes were elucidated. In particular, the significance of the "context" of learning for fostering competencies and the characteristics of the context setting were clarified. Based on these results, a perspective for developing competence-oriented science lesson design was presented.

研究分野：理科教育学

キーワード：教科教育 科学教育 コンピテンシー 授業開発 ドイツ

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

近年、これからの 21 世紀社会で求められる新たな資質・能力概念として「コンピテンシー (competency)」を導入し、それに基づく教育課程・授業改革を展開する動きが国際的潮流をなしている。そうした動向を踏まえつつ、平成 29・30 年改訂の日本の学習指導要領でも、育成すべき資質・能力の明確化とそれに対応した授業改善が強調されている。特に学習指導要領の本格実施を見据え、各教科において、資質・能力の育成を目指した授業をいかに具現化していくかが問われている状況にある。しかし、理科に関していえば、授業デザインの具体的ビジョンは未だ模索段階にあり、研究成果の蓄積も少なく、理論と実践両面からの基礎知見の提供が喫緊に求められている。

一方、2000 年代以降、PISA や TIMSS といった国際学力調査での成績不振を契機として、いち早くコンピテンシー (独 : Kompetenz) 指向の教育改革が推進されてきたドイツでは、「コンピテンシー指向の授業 (Kompetenzorientierter Unterricht)」をキーワードとした授業改革の議論が盛んであり (Paechter, M., u.a., *Handbuch kompetenzorientierter Unterricht*, 2012 等)、科学教育領域における授業実践事例も数多く展開されてきた。こうした先進的動向は、わが国で今後展望される資質・能力の育成を目指した理科授業デザインの開発にとって、多くの示唆を与え得るものと思料されるが、関連の先行研究には主に次のような課題が挙げられる：コンピテンシー指向の科学授業に特有な構成要素や成立要件が十分解明されていない点、育成すべきコンピテンシーの領域 (自然科学系教科では、主に「専門知識」、「認識獲得」、「コミュニケーション」及び「評価」の四領域) ごとに特有に想定される科学授業デザインの視点が明らかにされていない点。

2. 研究の目的

以上のような背景から、本研究では、ドイツの先進事例の特徴解明を図るとともに、その成果を反映させながら、日本におけるコンピテンシー指向の理科授業デザインの理論と実践に関する基礎知見を得ることを目的とした。これら本研究全体の目的を達成するために、次の三点を下位目的として設定した。

- (1) ドイツ科学教育で育成が目標されるコンピテンシー像を捉えつつ、コンピテンシー指向の科学授業デザインに関する事例について、その特徴を明らかにする。
- (2) (1) の成果及び日本の学習指導要領 (理科) で育成が標榜される資質・能力との対応を踏まえながら、中学校段階を対象としたコンピテンシー指向の理科授業デザインを検討する。
- (3) 開発した理科授業デザインに基づく実践を行い、その評価・分析を通してコンピテンシー指向の理科授業デザインに関する基礎知見を得る。

なお、(3) について、当初はこのような下位目的を設定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響によって、中学校での授業実践が困難な状況が生じてしまった。そのため、現職の中学校理科教員の協力を得て、より実践的な視点からコンピテンシー指向の理科授業デザインについて検討し、基礎知見の導出を図るよう変更することとした。

3. 研究の方法

- (1) ドイツにおけるコンピテンシー指向の科学授業に関する文献調査と事例の分析

コンピテンシー指向の科学授業デザインの事例 (主に前期中等教育段階) に関する各種文献・一次資料を収集し、単元計画や授業構成において重要視されている点等を中心に分析を行い、特徴的側面を描出した。また、コンピテンシー指向の科学授業の根底にある育成すべきコンピテンシー像をめぐる直近の動向について、2020 年策定の一般大学入学資格向け教育スタンダードの記述を中心に分析した。

- (2) 日本の中学校におけるコンピテンシー指向の理科授業デザインの検討

中学校理科の学習指導要領 (平成 29 年改訂) で育成が目標される資質・能力を再整理し、それらとの対応を考慮しつつ、ドイツの事例分析を通して得られた成果を基盤として理科授業デザイン開発の視点を検討した。

- (3) コンピテンシー指向の理科授業デザイン開発に向けた視点の洗練

コンピテンシー指向の理科授業デザイン開発に向けた視点について、検討案を基にしながら現職の中学校理科教員と意見交換を行い、その洗練を図った。

なお、(3) については、先述の通り新型コロナウイルス感染症拡大の影響によって、研究計画を一部修正する必要が生じたため、それに対応する形で当初の予定から変更したものである。

4. 研究成果

本研究を通して得られた主たる成果は、以下の四点である。

- (1) ドイツ科学教育における育成すべきコンピテンシー像の特徴

ドイツの科学系教科における従来の「アビトゥーア試験における統一的試験要求 (EPA)」と、

2020 年にそれを発展させる形で新たに策定された「一般大学入学資格向けの教育スタンダード」を比較分析し、科学教育で育成が目指されるコンピテンシー像の変容や特徴の一端を解明した。

具体的に明らかにした点は、以下の五点である。第一に、コンピテンシー概念の捉え方について、Weinert (2001) が提起した包括的なコンピテンシー概念の内、特に認知的要素の側面が強調されるようになっている。第二に、科学教育の目標観について、「科学について (about Science)」の教育の面がより鮮明に打ち出されるようになり、「科学そのもの (in Science)」の教育の面と併せて幅広く包括的な目標観が示されている。第三に、コンピテンシー領域の全体構造について、新たにサブコンピテンシー領域が設けられてより構造化が進み、その下に示される個々のコンピテンシーも充実している。第四に、各コンピテンシー領域の内実について、「認識獲得コンピテンシー」領域では、科学的探究のプロセスが明示され、その遂行だけでなくメタ的な理解がねられるようになり、「評価コンピテンシー」領域では、事象に対する教科横断的な評価方法の扱いも射程に収められるようになっている。第五に、基本概念について、四つのコンピテンシー領域すべてに関連するものとしてその位置づけが変化し、EPA で選択されていた基本概念を引き継ぎつつも、さらにその統合・精選が図られている。

これらは主に後期中等教育段階を対象とした議論ではあるが、ドイツ科学教育におけるコンピテンシー理解の直近の動向を探っている点で、本研究が対象とする前期中等教育 (中学校) 段階の議論にも示唆を与え得るものである。

(2) ドイツにおけるコンピテンシー指向の科学授業構成の特徴

コンピテンシー指向の科学授業の実現に向けたドイツの各種プロジェクト (ノルトライン・ヴェストファーレン州の „Sinus. NRW“ や各州文部大臣会議の „for. mat Naturwissenschaften“ など) の論考を中心的な手がかりとして、コンピテンシー指向の科学授業が有する特徴的側面の一端を探った。その結果、科学授業に特化した面のみではないが、例えば学習者のコンピテンシーレベルや現実との関連性等を考慮した学習課題の設定、達成状況の細やかな診断等により、コンピテンシーの着実な伸長を図るような学習者個人に強く焦点化した授業づくりの基本姿勢があることを指摘した。

(3) コンピテンシー指向の科学授業デザインにおける鍵的要素としての学習の「文脈」

コンピテンシーの育成という視座から、学習の文脈 (context) が重視される傾向にあり、これらはコンピテンシー指向の科学授業デザインにおいても重要な役割を果たし得るものである。

そこでまず、コンピテンシーの育成という視座から何故文脈が重視されるのか、すなわちコンピテンシー育成にとっての文脈の意義について、コンピテンシー概念の意味内容の面に着目して考察した。その結果、コンピテンシーという能力概念と不可分な要素として文脈が捉えられており、そうした意味内容そのものから引き出されるような意義の存在が、コンピテンシー指向の科学教育における文脈重視の背景にある可能性を指摘した。

次に、ドイツのノルトライン・ヴェストファーレン州ギムナジウム前期中等教育化学の学校内教授計画の範例を事例に取り上げて分析し、コンピテンシー育成に向けた文脈設定の特質として、四点を明らかにした。すなわち、第一に、「持続可能性」など、特定のテーマと密接に関連付けて記述されるコンピテンシーについては、設定される文脈もそのテーマに応じたものにある程度限定されていること。第二に、探究 (実験) を実施したり、結果を記録・表現したりといった、化学 (科学) 学習の多くの場面で求められるようなコンピテンシーについては、広範にわたる内容の文脈が設定されていること。そしてその意味は、多様な文脈を用いることこそが当該コンピテンシーの育成にとって不可欠であるという点に見出されること。第三に、個人的領域、社会的領域及び科学・技術的領域由来の各文脈が、前期中等教育段階三学年を通して比較的満遍なく設定されていること。第四に、同じ類型の文脈であっても、設定する学年によって重点的に育成を目指すコンピテンシーが変わること。

(4) コンピテンシー指向の理科授業デザイン開発の視点

ドイツにおけるコンピテンシー指向の科学授業デザインについて得られた知見を基盤としつつ、日本の中学校理科で育成が目指される資質・能力を視野に入れて、理科授業デザイン開発の視点を検討した。具体的には、多様な学習の文脈 (個人的領域、社会的領域及び科学・技術的領域など) を想定し、育成を目指すコンピテンシー (資質・能力) と対応付けながら理科授業における学習の文脈を設定すること、生徒個人のコンピテンシーの獲得状況や関心を考慮した学習課題を提供すること、といった基本的視点を提案し、これらについて、現職の中学校理科教員との意見交換を行った。そこでは、特に生徒個人への焦点化という点と関連して、生徒と学習内容との関連性 (レリバンス) についても追加で吟味する必要性が示された。

新型コロナウイルス感染症拡大の影響による研究計画変更に伴い、実践的な検証までは至らなかったが、上述のような本研究を通して得られた基礎知見は、国際的潮流にもなっているコンピテンシー指向の科学授業改革をめぐる議論に、種々の示唆を提供し得るものと考えられる。平成 29・30 年改訂の学習指導要領の本格実施を迎えた日本でも、コンピテンシー指向の理科授業づくりが引き続き求められていくだろうし、そうした取り組みをより実り豊かなものにしていくという面から、本研究の貢献が期待される。

<引用文献>

Paechter, M., u.a. (Hrsg.)(2014). *Handbuch Kompetenzorientierter Unterricht*. Weinheim, Basel: Beltz.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessung in Schulen*. Weinheim, Basel: Beltz, S.17-31.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Yusuke Endo	4. 巻 47(1)
2. 論文標題 Wandel und Besonderheiten des Verstaendnisses der in der naturwissenschaftlichen Bildung zu entwickelnden Kompetenzen in der Sekundarstufe II in Deutschland: Mit Schwerpunkt auf dem Vergleich der Bildungsstandards fuer die Allgemeine Hochschulreife und der Einheitlichen Pruefungsanforderungen in der Abiturpruefung	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Bulletin of Institute of Education University of Tsukuba	6. 最初と最後の頁 15-28
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 遠藤優介	4. 巻 62(1)
2. 論文標題 コンピテンシー指向の化学教育における「文脈」設定の特質 ドイツNRW州ギムナジウム前期中等教育化学の学校内教授計画の範例に着目してー	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 理科教育学研究	6. 最初と最後の頁 49-60
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.sp20015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 遠藤優介
2. 発表標題 ドイツにおけるコンピテンシー指向の科学授業構成に関する一考察
3. 学会等名 日本教科教育学会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------