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　７ 年　 ９ 月 ２０ 日現在

機関番号：４７７０４
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2022～2024
課題番号：２２Ｋ０２５９２

研究課題名（和文）数学教育における「学びの個別化」に関する研究

研究課題名（英文）Research on "Individualized Learning"in Mathematics Education

研究代表者
内田　豊海（Uchida, Toyomi）

鹿児島女子短期大学・その他部局等・准教授

研究者番号：００５８５８４６

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　1,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、教育の本質を「自由の実質化」と捉え、それを実現するための学びの個別化を基盤とした授業開発を行うというものである。そのために、これまでの授業実践や学習理論を収集・分析し、学びの個別化を体系的に分類した。その結果、学びをデザインする主体により学習成果が異なること、そして自由の実質化を達成するためには、協働的な学びと連動する必要があることを見出した。
そこで、小学校と中学校において数学教師と協働し、２単元22時間分の授業実践を毎時間反省・改善を繰り返しながら行なった。その結果を分析し見出された「学びの個別化・協働化」に必要となる要素を「授業構成原理」として提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
現在、急速な社会の変化に伴い、学校教育も大きな転換点を迎えている。「個別最適な学びと協働的な学びの一体的充実」やICT活用など、様々な方針が打ち出されている一方でその実践は各地域や学校に委ねられている。そのような中、本研究は個別最適な学びと協働的な学びの目的を教育哲学を基盤に打ち出し、それを実現するための授業構成原理を提示した。具体的には、様々な学校での教育実践を集め整理分類し、その上で授業開発実践を通し反省改善を繰り返すことで、教師が授業をする際に、目的やクラスの状況、単元などの諸要因に応じて、教師が自由に選べる様々な授業法の選択肢を提示し、理論と実践の橋渡しを試みた。

研究成果の概要（英文）：This study views the essence of education as the “substantialization of freedom” and aims to develop lessons based on individualized learning to achieve this. To this end, we collected and analyzed previous lesson practices and learning theories, and systematically categorized individualized learning. As a result, we found that learning outcomes differ depending on the subject designing the learning, and that in order to achieve the substantialization of freedom, it is necessary to link it with collaborative learning.
Therefore, in collaboration with mathematics teachers at elementary and middle schools, we conducted 22 hours of classroom practice across two units, repeatedly reflecting on and improving each lesson. We analyzed the results and presented the elements necessary for “individualization and collaboration in learning” as “lesson design principles.”

研究分野：数学教育

キーワード：個別最適な学び　協働的な学び　授業構成原理　学びの個別共同化　民主主義　自由の実質化

※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。

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

研究開始当初はコロナ禍であり、学級閉鎖による自宅学習やオンデマンド授業が試みられ、また「令和の日本型教育」が提唱され、学びの構造転換が時期である。研究で取り上げる「学びの個別化」はこの時期より学校現場で実践が始まるのだが、その背景として次の 3 点が挙げられる。

1 点目は、教育哲学者である苫野（2011）が提唱した「学びの個別化と協働化」という教育理念が実践に結びついたことである。苫野は、教育の本質は人々が自由を実質化する力を育むこと、そして個々人が自由であるために、学習者同士が互いの自由を認め合う「自由の相互承認」の感度を高めることの重要性を提起した。ここで、学びの個別化とは、各人が自由になるための能力を保障するものであり、学びの協働化は、各人が自由の相互承認の感度を育むものとなる。

2 点目は、ICT 環境の充実である。GIGA スクール構想の進捗、さらにはビックデータの集積と AI の進化により実現可した学習方法に起因する。これまで学習塾などで集積された大量のデータを AI に学習させることにより、学習者の躓きを分析し、学習の個別最適化を可能とする AI 学習教材開発された。これらを活用することにより、学びの個別化が実現可能となった。

3 点目は、コロナ禍という特殊状況において現場教師の試行錯誤の中から生まれた学習形態である。全国的に休校が相次ぎ、またその後もオンライン授業を余儀なくされた状況下で、教師たちは児童・生徒が自宅においても、主体的に学習に取り組むことのできる学習形態を模索し、その中の一つとして「自由進度学習」が実施されるようになった。これは学習者が在宅で主体的に学習計画を立てながら自由に学習を進めていくというもので、1 つ目で取り上げた苫野の「学びの個別化」の理念が基となっている。

これら 3 つの要因から発生した新たな学習形態は、個別に展開されたわけではなく、それぞれの実践例を参照し、互いに影響を及ぼし合いながら進展していった。

２．研究の目的

本研究の目的は、様々な実践が展開され始めた「学びの個別化」の実践事例を広く収集し、整理・体系化を通し、その中で育まれている学びの様相を明らかにしようというものである。その上で、教科教育学的観点から、学びの個別化の方向性を基礎付けることにある。

３．研究の方法

研究の方法は、次の 3 つからなる。

(1)「学びの個別化」とみなすことができる事例を主に授業参観を通し広く収集し、それらを整理・分類する。

(2) 数学教育における「学びの個別化」のあり方を検討すべく、(1) の分類を参照しながら授業開発を行い、実践・分析する。

(3)

４．研究成果

本研究の成果として、大きく次の２点が挙げられる。

(1) 学びの個別化を、個別化する主体により分類し、その特徴を明らかにした

(2) 授業開発・実践を通し、学びの個別化と協働化を一体化する授業構成原理を提示した

(1) 学びの個別化は、個別化する主体によって３種類に大別できる。１つ目は、生徒の躓きを特定することのできる AI 型教材で、生徒は躓きを解消することで数学の苦手意識を払拭し自己肯定感を得ることができる。2 つ目は教師が単元を通した教材開発を行うもので、生徒は数学的活動を通し学びの深まりや楽しみを実感することができる。最後は、生徒自身が教材を選択するもので、自らにあったより良い学びを模索する学びのメタ認知を育むものである。下の表はそれぞれの特徴を表したものである。

個別化の主体	教材	教師の役割	生徒の自由度	期待される学習成果
AI 型教材	AI 型教材	メンター	線型的学習進度	学びの定着 自己肯定感
教師	教師が教材開発を	ジェネレーター	非線型的学習進度	学ぶ喜び

	行なった教材			数学的活動を通した学びの深まり
生徒	生徒が選んだ教材（教科書や参考書、動画など）	メンター	学習教材及び進度	学びのメタ認知 知の構成

教師は学級や生徒の状態に合わせ、個別化する主体を変更させながら授業を構成していくことができるようになる。

（2）学びの個別化と協働化を一体化した授業構成原理

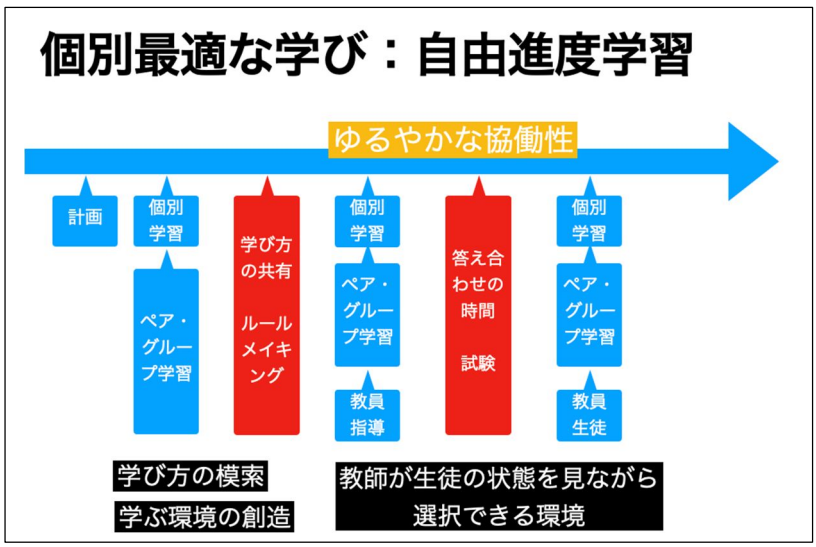
（1）で表した個別化の主体のように、教師が授業を計画する際に選ぶことのできる教材や手法を開発・実践し、その配列方法を授業構成原理として提示した。

「学びの個別化」の選択肢としては、個別化の主体の他、生徒が用いる教材、教室内でいかに個別化・協働化の環境を整えていくかというルールメーキング、学び合いを創発する空間の共同性、教師が生徒の進捗を段階的に把握できる共同確認などである。

一方で、「学びの個別化」のみではこれまで数学教育で大切にしてきた数学的思考の深まりを保証し得ないことも浮き上がってきた。そのために、個別的な学びで獲得した知識を深め、活用できるような探究的な学びへと繋げる必要性がある。ここで、教師が主導するのではなく、生徒の主体的活動により学びを深めるためには、協働的なプロジェクト学習を取り入れることが不可欠となり、故に専門性の高い教材開発が求められる。

本研究では、学びの個別化と協働化を連結させるために必要な要素を検討し、実際に小学校と中学校でそれぞれ一単元の授業実践を行うことで検証・改善をし、その配列方法を授業構成原理とした。唯一の正しい配列があるというわけではなく、教師が学級の状態を鑑みながら、授業目的に沿って自由に単元計画を足ることができるものとなっている。

図は、学びの個別化部分の授業構成の一例である。



今後の研究として、「学ぶ内容」だけでなく、生徒が主体的に「学ぶ方法」を選択・発展することのできるようなカリキュラムの構想と実践を行なっていく予定である。

５．主な発表論文等

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

１．著者名 内田豊海	４．巻 62
２．論文標題 数学教育における個別最適な学びに関する研究：個別最適化する主体の体系的整理を通して	５．発行年 2025年
３．雑誌名 鹿児島女子短期大学紀要	６．最初と最後の頁 23,28
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 無
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 該当する

〔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 内田豊海
２．発表標題 数学教育における学びの個別化・共同化の授業構成原理に関する研究：教師の選択肢の拡充を目指して
３．学会等名 九州数学教育学会
４．発表年 2025年

１．発表者名 内田豊海
２．発表標題 数学教育における学びの個別協働化の授業構成原理に関する研究：様々な失敗事例の原因分析を通して
３．学会等名 全国数学教育学会
４．発表年 2024年

１．発表者名 内田豊海
２．発表標題 数学教育における学びの個別化・協働化の授業構成原理に関する研究：小学校6年生の授業開発実践を通して
３．学会等名 科学教育学会
４．発表年 2024年

１．発表者名 内田豊海
２．発表標題 数学教育における学びの個別・協働化の授業構成原理に関して：小学校６学年「拡大図と縮図」を通じて
３．学会等名 全国数学教育学会
４．発表年 2023年

１．発表者名 内田豊海
２．発表標題 数学教育における学びの個別・協働化の授業構成原理に関する研究
３．学会等名 九州数学教育学会
４．発表年 2023年

１．発表者名 数学教育における学びの個別化に関する研究：実践事例の体系化を通して
２．発表標題 内田豊海
３．学会等名 全国数学教育学会
４．発表年 2022年

〔図書〕　計1件

１．著者名 馬場卓也、内田豊海、中和渚、福田博人、服部祐一郎	４．発行年 2022年
２．出版社 学術研究出版	５．総ページ数 196
３．書名 グローカルな社会・時代における算数数学教育	

〔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