

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 5 月 16 日現在

機関番号：32619

研究種目：奨励研究

研究期間：2020～2020

課題番号：20H00847

研究課題名 数学科における生徒自身による問題づくりの解説動画作成が単元理解に与える影響の検証

研究代表者

金森 千春 (KANAMORI, CHIHARU)

芝浦工業大学・附属中学高等学校・専任教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 450,000 円

研究成果の概要：「生徒自身による解説動画の作成が単元理解に与えることを統計的に実証」し、「これまでの解説動画を作成する問題づくりの授業を洗練し、授業プログラムを構築」する2つの研究目的を達成した。2016-2020年の全12回の問題づくりの授業をもとに、単元理解に与える効果を明らかにした。大正時代の作問主義の算術教育など先行研究を踏まえ、授業プログラムを再構築し、実践が広がるよう、ガイドブックを作成した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これからの時代を生きていく子どもたちが、新しい時代に求められる資質・能力を身につけ、生涯にわたって能動的に学び続けることができることを願い、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指して実践した全12回の「生徒が解説動画を作成・活用する問題づくりの授業」を精緻に分析し、解説動画を作成する活動が単元理解を深めることを統計的に実証した。コロナ禍のオンライン授業によって、解説動画が子どもたちの身近なものとなっている今、作成することの効果を実証でき、汎用性のある授業プログラムとして多くの先生、学校に広められる形式を作り上げた意義は大きい。

研究分野：教育学

キーワード：解説動画 問題づくり 授業設計 相互評価 言語活動

1. 研究の目的

2016 年度より継続して研究する解説動画を作成する問題づくりの授業実践において、解説動画を作成する過程のどの部分が単元理解に影響を与えるかを検証することが目的である。2018 年奨励研究 18H00196 において、「生徒が他者の作った問題を解くことで単元の理解を深める。問題の改善点や矛盾を相互に指摘し合うことで、対話的な学びを実現し、他者との相互作用を通じて、個々の考えを広げ、学習内容の理解をさらに深める」ことを検証した。そこから発展・進化させ、

目的 1 :

これまでの解説動画を作成する問題づくりの授業を洗練し、プログラムを構築すること

目的 2 :

生徒自身による解説動画の作成が単元理解に影響を与えることを統計的に実証すること

を実証する。解説動画を作成する問題づくりの授業は、次のように実践する。

- (1) 単元に関する数学の問題を作る（個人活動）
- (2) 班で問題を解き合い、問題を洗練する（班活動。班は 3～4 人で各クラス 10 班構成）
- (3) 洗練された問題を 1 つ選び、iPad 上の Explain Edu で解説動画を作成する（班活動）
- (4) 解説動画をクラスで視聴し、評価する（班活動）
- (5) 活動の振り返りを行う（個人活動）

本研究は、問題づくりの授業プログラムを汎用性のある実践として再構築するとともに、4 年間の実践で得たアンケート結果や感想などを基に、解説動画を作成する過程のどの部分が単元理解に影響を与えるかを筆者が予測して、選択式と記述式で問う質問紙調査を作成・実施・分析し、生徒自身による解説動画作成が単元理解を深めることを実証する。

2. 研究成果

研究成果は主に 5 点に分けられる。

- (1) 解説動画を作成する問題づくりの授業の事前事後に実施したアンケート(第 10-12 回)及び CBT とペーパーのハイブリッドのテスト(第 12 回)の得点を対応ありの t 検定(有意水準 1%)で分析した。単元学習項目 10 項目において理解の深まりに有意差があること、テストの得点の変化に有意差を認めることができた。特に、言語活動が生徒の概念的理解を促すことを実証することができたことは大きな成果である。
- (2) 個人評価シート(全 12 回)を重回帰分析を用いて分析し、授業の前後で単元理解の深まりに影響を与える要素が「活動自体が楽しいものであること」「よい問題をつくれたという達成感を味わえること」「班の活動において、自分が忘れていた学習内容や気づかなかった視点を共有し合えること」であることを導いた。
- (3) 事前事後に実施したアンケート(第 10-12 回)から、解説動画作成 8 過程のうち「解説を書く過程」「相互評価を経て動画を修正する過程」などが生徒の単元理解を深めることを示した。さらに、個人評価シート(全 12 回)の記述項目とインタビュー(メール)調査から、質的アプローチでも実証し、解説動画という成果物の形式と発表形式が単元理解の深まりに効果的であることを示した。加えて、「生徒が解説動画を作成・活用する授業」がどの学力層の生徒にもより深い単元理解が進む実践であること、生徒がこのような「主体的・対話的で深い学び」の授業を通して「思考力・判断力・表現力等」を養うことを実証した。多くの先行研究から、作問活動・問題づくり自体に生徒の学習・理解・興味関心・意欲に好影響を与えることがわかり、本研究の土台に当たる問題づくりと協働学習の必要性が明らかになった。
- (4) 先行研究を調査することに加え、上記の実践の分析結果をもとに、解説動画を作成・活用する授業を改善して実践し、これまでの解説動画を作成・活用する授業を洗練し、誰もが実施しやすく汎用性のある授業プログラムを構築した。改善した点は、解説動画のルーブリック評価と、解説動画を作成・活用する授業のモジュールの意義を確立した。

① ルーブリック評価の作成

解説動画を視聴する際の相互評価シートの記述項目をワードクラウドなどで分析し、個人評価シート(第 12 回)の記述項目の分析から、生徒が考える「よい解説動画」を解説のわかりやすさ、話し方、見せ方の工夫の 3 点の視点で定義した。

作成したルーブリック評価は表 1 の通りである。

② 解説動画を作成・活用する授業のモジュールの意義の確立

「生徒が解説動画を作成・活用する授業」を ADDIE モデルの視点から分析・設計・開発を行った。これまで実践していた 9 つのモジュールは変化させず、先行研究や質問紙調査の分析からの示唆をもとに作問、班活動、動画 作成活動、発表、振り返りなどそれぞれのモジュールで留意しなければならない点をまとめた。また、個人評価シートの記述項目やインタビュー調査に基づいて生徒視点での改善点も取り入れた。これまで筆者が実践してきた「生徒が解説動画を作成・活用する授業」において、汎用性に悪影響を与えかねないデバイスやソフト、アプリの指定も大幅に緩和したこと、さらに、これまでの問題づくりの歴史において教師の役割が不明瞭だったことや教育目標や評価基準が不明瞭だったことから実践が広がら なかった経緯を踏まえて、より実践する教師が障壁なく取り組めるように配慮した実施計画を作成した。したがって、誰もが実践しやすく、汎用性のある効果的な授業プログラム「生徒が解説動画を作成・活用する授業 2021」を作成し、提案することができた。

- (5) 構築した「生徒が解説動画を作成・活用する授業 2021」をまとめたガイドブック（A5 版 8 ページを 200 部、図 1）を作成し、データや冊子で配布し、本授業の良さを広めた。

表 1 解説動画のルーブリック評価

	期待以上の動画 4	期待に即した動画 3	やや改善を要する動画 2	改善を要する動画 1
文 字	判読しやすい文字の大き きで、手書きとタイ プ、文字色を使い分 け、書きながら解説 するなどの工夫があ る。	判読しやすい文字の 大ききで、手書きと タイプを適宜使い分 け、文字色にも配慮 している。	判読しやすい文字もあ るが、判読しづらい文 字もある。	全体的に文字が判読 しづらく、解説のわ かりやすさを阻害し ている。
音 声	適切な速さと明瞭な話 し方、わかりやすい言 葉で、抜群に聞きやす い。	適切な速さと明瞭な 話し方、わかりやす い言葉で解説をして いる。	聞き取りやすい話し方 をしているが、聞き取 りづらいところがある 。	音声が多々不安定で あったり、背景音が 主要な音声より大き かったりする。
解 答	解答が数学的に明解で あり、考え方も分かり やすく示されている。	正しい解答がわかる ように示されている 。	正しい解答が示されて いるが、理解ににくい 部分がある。	解説するという目的 を達成していない。
解 説	図やグラフを適切に用 いたり、創意工夫を凝 らして明解でわかり やすい解説をしている。	図やグラフを用いて 、明解でわかりやす い解説をしている。	解説するという目的は 満たしているが、わか りにくい部分がある。	解説するという目的 を満たさず、読み上 げる程度である。
ア イ デ ア	ポインターやグラフソ フトなどを使用し、よ りわかりやすくなる工 夫を凝らしている。凝 りすぎた演出をしてい ない。	ポインターやグラフ ソフトなどを使用し 、解説の内容を理解 するのに役立ってい る。	ポインターやグラフソ フトなどを使用してい るが、解説理解の促進 に役立っていない。	わかりやすい解説に するアイデアが使わ れていない。
価 値	解説動画が、抜群にわ かりやすく、学問的な 深みがある。他者に有 益であり、創意工夫を 凝らしている。	解説動画が、わかり やすく、学問的な深 みがある。他者に有 益であり、創意工夫 が見られる。	解説動画が、問題を解 説する目的を満たして いる。	解説動画が、問題を 解説する目的に役に 立たず、創意工夫が 見られない。



図 1 作成したガイドブック表紙

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 金森千春
2. 発表標題 数学におけるPBL学習の効果検証
3. 学会等名 日本数学教育学会第102回茨城大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金森千春, 清水克彦
2. 発表標題 解説動画作成過程が単元理解に与える効果の検証
3. 学会等名 日本教育工学会2020年秋季全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金森千春, 清水克彦
2. 発表標題 高校数学ベクトルにおける「解説動画を作成する問題づくり」の活動の効果検証
3. 学会等名 日本教育工学会2021年春季全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

—

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------