

高等学校数学科における 粘り強く学習に取り組む態度の育成

— 学習の自己調整を促すような、1人1台端末を用いた「協働的な学び」を通して —

本多 勇士郎¹

急激に変化する時代の中で、困難を乗り越え、ものごとを成し遂げる力を身に付けるために、粘り強く学習に取り組む態度の育成が求められている。1人1台端末を活用しながら生徒が協働的に学習を進める過程で一人ひとりの考えを受け入れ、自らの学習の進め方を見直しながら問題を解決していく「学習の自己調整サイクル」が、粘り強く学習に取り組む態度の育成に有効であると考え、その有効性を検証した。

はじめに

「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」には、急激に変化する時代の中で育むべき資質・能力として、「困難を乗り越え、ものごとを成し遂げる力」(中央教育審議会 2021 p. 3)が挙げられており、その中で、「ICTも活用しながら、協働的な学びを実現し、多様な他者と共に問題の発見や解決に挑む資質・能力を育成することが求められる」(中央教育審議会 2021 p. 27)と記され、1人1台端末の効果的な活用と協働的な学びの充実が求められている。

また、平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査によると、「数学の問題の解き方が分からないとき、あきらめずにいろいろ考えようとしていますか」という質問に対し、否定的な回答が31%(国立教育政策研究所 2015)あり、学習に取り組む態度に課題がある。

「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」(以下、「答申」という)には、「子供たちが自ら学習の目標を持ち、進め方を見直しながら学習を進め、その過程を評価して新たな学習につなげるといった、学習に関する自己調整を行いながら、粘り強く知識・技能を獲得したり思考・判断・表現しようとしていたりしているかどうか」(中央教育審議会 2016)と記されており、学習の自己調整を行いながら、粘り強く学習に取り組むことが求められている。

本研究では、これらの背景を踏まえ、困難を乗り越えるために、粘り強く学習に取り組む態度の育成が必要だと考え、目的を次のようにした。

研究の目的

1 県立鶴見高等学校 教諭

本研究では、「粘り強く学習に取り組む態度の育成に向けて、学習の自己調整を促すような、1人1台端末を用いた協働的な学びの有効性を明らかにすること」を目的とした。

なお、学習に関する自己調整について、前述の平成28年の中央教育審議会の「答申」では「自ら学習の目標を持ち、進め方を見直しながら学習を進め、その過程を評価して新たな学習につなげること」と説明されており、本研究ではこれを「学習の自己調整」とした。

研究の内容

1 研究の背景

(1) 所属校の現状

所属校生徒は、生活面では協調性が高く、生徒たちが協力して行事などを運営している。学習面では基礎的な学力が身に付いており、真面目に授業に取り組んでいる。しかし、数学の応用問題に対しては解決への見通しが立てられずに諦めてしまう生徒が多く、問題を粘り強く解決しようとする姿勢に課題がある。

また、令和4年度入学生から個人所有による1人1台端末の活用が始まり、授業における有効な活用法を模索中である。

(2) 必要とされる資質・能力

所属校では、「将来、社会で力強く生き抜くことができる人材の育成を目指す」(神奈川県立鶴見高等学校2019)を学校教育目標としている。所属校の現状も踏まえ、この目標を達成するためにも、粘り強く学習に取り組む態度の育成が必要と考え、本研究では、難しい問題の解決に向けて意欲的に取り組むことを「粘り強さ」と捉えることにした。

2 研究の仮説

(1) 課題解決に向けての指針

「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説 数学編 理数編」には「粘り強く考え数学的論拠に基づい

て判断しようとする態度」について、「一人一人の考えを受け入れ、問題解決に生かしていこうとする学習集団でなければ粘り強く考え続ける態度は育ちにくい」(文部科学省 2018)と記されている。

先行研究からも、協働的な学びは、問題解決力の育成に有効であり(中山 2016)、協働的に学んだことなどを議論する活動は、学習意欲の向上につながると述べられている(吉村 2009)。

また、1人1台端末を用いると、生徒がグループ学習に進んで参加できるようになり、情報の共有がしやすくなるといった協働的な学びの効率向上に有効であると述べられている(北澤他 2019)。

これらの記述と前述の平成28年の中央教育審議会の「答申」から、粘り強く学習に取り組むためには、学習の自己調整を促すような、協働的に問題を解決する活動が有効ではないかと考え、次のような仮説を立てた。

(2) 研究の仮説

本研究における仮説は、次のとおりである。

学習の自己調整を促すような、1人1台端末を用いた協働的に問題を解決する活動は、粘り強く学習に取り組む態度の育成に有効である。

3 研究の手立て

(1) 「学習の自己調整サイクル」と「振り返りシート」の活用

次の①～④の四つのステップを繰り返す中で、生徒が学習の自己調整をできるように促すことにした。

- ①まずは自分一人で考え、その後近くの子とペア(グループ)になって考えを共有し、自分にはなかった考えを取り入れる。
- ②取り入れた考えを基に問題解決への見通しを立てる。
- ③問題を解き、他の生徒の発表や教員の解説を聞く中で、他のペア(グループ)の考え方をまとめる。
- ④毎回の授業の中で自分のできることを増やして、次の学習につなげていく。

生徒がそれぞれの学習活動で目指すことをイメージしやすいように、上記の①～④を「学習の自己調整サイクル」と名付け、該当学級に3週間ポスターを掲示し、毎回の授業でも生徒に見せて意識させた(図1)。

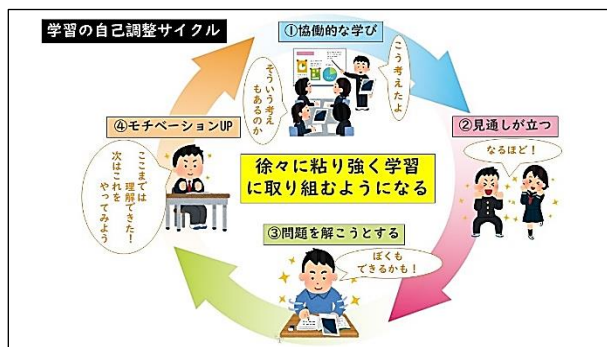


図1 学習の自己調整サイクル

また、①～④の活動の中で自分の学習を振り返るために、「振り返りシート」(表計算ソフト)を作成し、毎回の授業において、「本日のねらい」や「大切だと思ったところ」、「つまづいたところ」などを入力させた。単元ごとに1シートになっており、単元を通して学習内容を振り返ることができるようにした(表1)。

表1 振り返りシート(一部抜粋)

日付	本日のねらい (ストリームからコピー)	本日学習した内容	大切だと思ったところ	つまづいたところ
10/3 (月)	・倍数の判定法を理解する ・約数の個数を求める公式が成り立つ理由を理解し、約数の個数を求めることができる	・2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11の倍数の判定法 ・素数(エラトステネスのふるい) ・素因数分解 ・正の約数とその個数	(記入例1) バーコードに数学の考えが使われていること (記入例2) 例4の正の約数の個数を求める公式が成り立つ理由 (記入例3) ペアワークで協力して問題を解くこと	(記入例1) 倍数の判定法の証明で文字を使うところ (記入例2) 練習5(1)の求め方がはじめは理解できなかった (記入例3) ペアワークで自分の考えを相手に上手く伝えられなかった

(2) 「1人1台端末」の活用

1人1台端末を毎回の授業で活用し、(1)で述べた「学習の自己調整サイクル」におけるそれぞれの学習活動を、より効率的に行えるようにした。再現性を高めるために、所属校の教員が使ったことや聞いたことがあるツールやアプリケーションを活用し、使い方を工夫した。以下に、その具体的な使い方を示す。

[デジタル教科書・ビデオ会議ソフト]

- ・投影する画像に端末上で書き込みながら授業を行う。
- ・黒板に投影し、黒板が見えづらい生徒のために、投影画面を配信しながら授業を行う。

[デジタルホワイトボード]

- ・グループワークで情報共有、まとめ、発表をさせる。

[表計算ソフト]

- ・毎回の授業で振り返りシートに入力させ、次の授業の最初に、前回の授業内容の確認をさせる。

[授業支援ツール]

- ・連絡欄に本日のねらい等を授業前に投稿しておき、黒板に投影して授業の最初に確認させる(図2)。
- ・板書したものの画像や解答解説などを授業後に投稿したり、課題の配信や回収を行ったりする(図2)。

図2 授業支援ツールの連絡欄

4 検証授業

(1) 検証授業の概要

- 【期 間】令和4年10月3日(月)～10月21日(金)
【対 象】鶴見高等学校 第1学年2クラス(80名)
【科 目】数学A
【単元名】数学と人間の活動
【時 数】14時間(50分授業)

(2) 検証授業の授業計画

所属校が作成した単元指導計画から、授業計画の構想を立てた。週4回程度で基礎的・基本的な問題を扱うペアワーク版(表2)と、週1回程度で応用問題を扱うグループワーク版(表3)の2種類を作成した。

表2 授業計画(ペアワーク版)

時間	学習活動	指導内容
導入 5分	・前回の復習をする。 ・本日のねらいを確認する。	・振り返りシートを基に前回の学習内容を確認させる。 ・Classroom のストリームに配信した本日のねらいを説明し、意識させる。
展開 40分	・教科書の例題の説明を開く。 ・教科書の練習問題をプリントに解き、ペアで情報を共有する。 ・Jamboard に考え方などを記入する。	・教科書を黒板に投影し、説明する。 ・必要に応じてマーカーや書き込ませる。 ・公式やポイントは板書し、説明する。 ・生徒個人で解答する時間を取り、その後ペアワークで考えを共有させる。(1人1台端末でプリントを撮影、共有した情報を入力するなどの指示をし、振り返りや他の生徒への情報を共有しやすくさせる。) ・必要に応じてJamboard に個々の考え方や疑問、新たな発見などを記入させる。
	・教科書の練習問題の解説を開く。	・教科書を投影し、発問しながら練習問題の解説をする。(ポイントなどは板書する。) ・Jamboard の記載で参考になるものを紹介する。
	・自分の解答を加筆修正する。	・他の生徒の考えや教員の説明を基に自分の解答を加筆修正させ、ポイントを書き込ませる。
まとめ 5分	・本時の内容を確認する。 ・振り返りを記入する。	・再度、教科書を黒板に投影し、確認させる。 ・振り返りシート(スプレッドシート)に記入させる。

表3 授業計画(グループワーク版)

時間	学習活動	指導内容
導入 5分	・前回の復習をする。 ・本日のねらいを確認する。	・振り返りシートを基に前回の学習内容を確認させる。 ・Classroom のストリームに配信した本日のねらいを説明し、意識させる。
展開 40分	・教科書の例題の説明を開く。 ・グループで教科書の練習問題に取り組む。	・教科書を黒板に投影し、説明する。 ・必要に応じてマーカーや書き込ませる。 ・公式やポイントは板書し、説明する。 ・グループでJamboard を活用して意見を出し合い、解答させる。 ・グループの考えを発表できるようにJamboard にまとめさせる。 ・場合によっては途中で切り上げ、課題として後日発表させる。(その際、生徒には1人1台端末を活用して家庭学習として課題を進めるよう指導する。)
	・教科書の練習問題の解説を説明する。	・黒板にJamboard の画面を投影し、説明させる。 ・他のグループの考えについて質問がないか確認する。
	・教員による解説の補足を聞く。	・生徒の発表について補足説明を行い、生徒個人で振り返らせる。
	・グループで解答を振り返る。	・解説を聞き、グループ内で作成したJamboard を見ながら解答を振り返らせる。
まとめ 5分	・本時の内容を確認する。 ・振り返りを記入する。	・再度、教科書を黒板に投影し、確認させる。 ・振り返りシート(スプレッドシート)に記入させる。

上記の授業計画の各時間において、特に指導上で留意した点を以下に示す。

ア 導入

本日のねらいを基に、生徒が目標を立てられるように促し、「学習の自己調整サイクル」を使いながら目標達成のために大事なことは何かを意識させた(図1)。

イ 展開

周りの生徒と答えではなく、思考過程や理由などの考え方を共有するように指導した。

解説の際には、別解や大切な考え方を紹介し、生徒に自分の中で考えをまとめることを意識させた。

ウ まとめ

自分で設定した目標がどの程度達成できたかを、振り返りシートに入力しながら確認させ、次回の学習への目標を持たせた。

5 検証結果と考察

検証方法として、検証授業の事前と事後でアンケート調査(アンケートA、アンケートB)とペーパーテスト調査(確認問題)を行った。

○アンケートA

主に学習の自己調整をしようとする意欲の向上を検証するため、先行研究(市原他 2006、山田 2017)の項目を参考にアンケートAを作成した(表4)。これらの項目の一部は、粘り強く学習に取り組む態度の育成につながったかについての検証にも活用した。

表4 アンケートAの質問項目

I 数学の問題を解くとき
(1) 今までに習ったことを思い出しながら、問題を解くようにしている。
(2) 大事なところはどこか、考えるようにしている。
(3) 何を求めるのか考えながら、問題を解くようにしている。
(4) 分からなくなったら少し前にもどって、もう一度考えるようにしている。
(5) グループで話し合う場合、仲間の意見と自分の意見を比べながら聞くようにしている。
(6) グループで話し合いをしていると、自分の考えがまとまることがある。
(7) ペアワーク・グループワークを行う場合、あなたが工夫していることや、気を付けていることがあれば書いてください。
II 数学の勉強をするとき
(1) 図やグラフを活用しながら学習を進めるようにしている。
(2) 今まで習ったことを頭の中であれこれ結び付けようとしている。
(3) 分からない問題は何回もくり返し練習するようにしている。
(4) 公式や法則はただその形を覚えるだけでなく、どうしてそのような形になるのかを考えるようにしている。
(5) ある方法で問題を解いた後で、他の方法でも問題が解けるかどうか考えるようにしている。
(6) どうすれば効率よく問題が解けるか考えるようにしている。
III 数学の授業を受けるとき
(1) 難しい問題でも少しでも解決に向かうように、意欲的に取り組むようにしている。
(2) 「知りたい」「分りたい」という目標を持って参加するようにしている。
(3) 「あっそうか、分かった!」「こうすればいいんだ」という発見を大切にしている。
(4) 「分かる」「できる」楽しさや喜びを味わって取り組もうとしている。
(5) 数学で習ったことが、普段の生活でも役に立つと思う。
(6) グループワークでは、仲間と問題が解ける楽しさや喜びを味わうことを大切にしている。
(7) グループワークでは、仲間の考えや意見を自分に取り入れようとしている。
(8) グループワークで学んだ知識を次の学習にいかそうとしている。
また、「4」または「3」と答えた人は具体的にどのようにいかそうとしているか書いてください。
IV 数学の問題に取り組む際に、すぐに解き方がうかばない問題があった場合、あなたはどのようにするか。
下の選択肢から選んでください。(複数回答可)
ア. すぐに諦める イ. 諦めずに少し考える ウ. 諦めずに考え続ける エ. 調べる
オ. 先生に聞く カ. 友だちに聞く キ. その他()
V 1人1台端末を授業で使ってみて、良かった点や感じた点を自由に書いてください。(事後のみ)
VI 3週間の授業を受けて、数学に取り組む気持ちに良い変化があれば、具体的に書いてください。(事後のみ)
4. あてはまる 3. 少しあてはまる 2. あまりあてはまらない 1. あてはまらない

○アンケートB

粘り強く学習に取り組む態度の育成につながったかを検証するため、後述の確認問題の取組状況を調査するアンケートBを、生徒の確認問題の解答時の状況がより詳しく確認できるように独自に作成した(表5)。

表5 アンケートBの質問項目

I～III 確認問題の太問○について
(1) 問題は読みましたか (最後まで読んだ・途中まで読んだ・読まなかった)
(2) (1)で「途中まで読んだ」もしくは「読まなかった」と答えた人に聞きます その理由はなんですか (自由記述)
(3) 問題の内容は理解できましたか (理解できた・途中まで理解できた・理解できなかった)
(4) 解答時間は足りましたか (はい・いいえ)
(5) 「途中まで解答した」もしくは「白紙」の人に聞きます 諦めずに解答しようとしたか (はい・いいえ)
(6) 「途中まで解答した」もしくは「白紙」の人に聞きます そうだった理由はなんですか (自由記述)
IV 確認問題の太問3. チャレンジ問題について
(1) チャレンジ問題に取り組みましたか (はい・いいえ)
(2) これ以降の質問は1)で「はい」と答えた人に聞きます 問題の内容は理解できましたか (理解できた・途中まで理解できた・理解できなかった)
(3) 解答時間は足りましたか (はい・いいえ)
(4) 「途中まで解答した」もしくは「白紙」の人に聞きます 諦めずに解答しようとしたか (はい・いいえ)
(5) 「途中まで解答した」もしくは「白紙」の人に聞きます そうだった理由はなんですか (自由記述)
V 初回に実施した確認問題①と比べて問題への取り組みにどのような変化がありましたか?

○確認問題

粘り強く学習に取り組む態度の育成につながったかを検証するために、本単元に関連する問題を大問3題からなる構成で確認問題を作成した(図3)。3題のうち、事前と事後で同一の大問を一つ設けた。

1. (事前) $\sqrt{60n}$ が自然数になるような最小の自然数 n を求めよ。
(事後) x, y を正の整数とする。 $x^2 - y^2 = 25$ を満たす (x, y) の組を求めよ。

2. (事前) $\frac{5080}{5207}$ を約分して既約分数にせよ。 (事後) $\frac{10001}{20387}$ を約分して既約分数にせよ。

3. (同一) 1から順に100までの100個の整数があり、100個のコップにこれらの整数が1つずつ書かれている。また、2番から順に100番までの99個の番号があり、99個のボタンにこれらの番号が1つずつ書かれている。 n は $2 \leq n \leq 100$ を満たす自然数とし、 n 番が書かれたボタンを押すと、 n の倍数が書かれているコップすべてに、1個ずつボールが入る。例えば、2番が書かれたボタンを押すと、2の倍数が書かれた50個のコップすべてに、1個ずつボールが入る。

2番が書かれたボタンから順に、3番が書かれたボタン、4番が書かれたボタン、……と各ボタンを1回ずつ押していくものとして、100番が書かれたボタンまで押したとき、次の問いに答えなさい。
なお、コップは十分に大きく、ボールはコップからあふれないものとする。

(1) 整数28が書かれたコップに入っているボールの個数を求めよ。
(2) ボールが2個入っているコップの数字をすべて求めよ。また、その数字に関する説明せよ。

チャレンジ問題 ※時間が余った人は次の問いをやってみよう。
100個のコップどれもボールが1個も入っていない「最初」の状態で、2番が書かれたボタンから順に、5番が書かれたボタンまで押したとき、ボールが入っていないコップは全部で何個あるか求めよ。

図3 確認問題

検証の流れとして、まず、1人1台端末を用いた協働的な学びが、学習の自己調整を促すような活動になっていたかを検証した。その上で、その活動を通して粘り強く学習に取り組む態度の育成につながったかを検証した。その他、1人1台端末を用いたことによる効果の検証も行った。

(1) 学習の自己調整を促すような活動になっていたかについての検証

ア アンケートAの結果と考察

次の(ア)、(イ)の二つの方法で検証した。

(ア) 100%積み上げグラフ

アンケートAのⅠ～Ⅲの項目ごとに100%積み上げグラフを作成し、事前と事後の変化を確認した。肯定的な回答の割合は20項目中15項目で事後の方が高く、最大はⅢ(8)の14.5%増加だった。残りの5項目中3項目のⅠ(2)、Ⅱ(4)、Ⅱ(6)は変化がなく、2項目のⅡ(5)とⅢ(7)はともに1.3%減少した。例として、特に変化が大きかった項目のグラフを示す(図4、図5)。

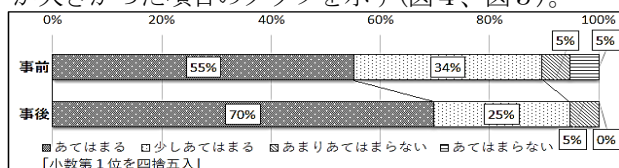


図4 アンケートAのⅠ(4)「分からなくなったら少し前にもどって、もう一度考えるようにしている」の結果(n=76)

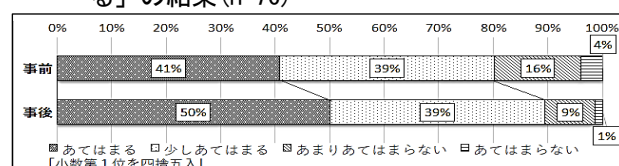


図5 アンケートAのⅢ(1)「難しい問題でも少しでも解決に向かうように、意欲的に取り組むようにしている」の結果(n=76)

以上から、生徒の学習の自己調整をしようとする意欲が向上したと考察できる。

(イ) 生徒個々のアンケートAの平均値による変化

前述の(ア)では生徒個々の変化は確認できないため、生徒個々の事前と事後での平均値を比較した。事前の平均値が3.28、事後の平均値が3.39であり、平均値が上昇した生徒が59.2%(76名中45名)いた。

以上から、生徒個々で見ても学習の自己調整をしようとする意欲が向上したと考察できる。

イ 振り返りシートの記述内容

振り返りシートの「大切だと思ったところ」の内容について「学習の自己調整をしようとする意欲」の向上が見られた記述について示す(表6)。振り返りシートに関しては入力内容や入力量に個人差はあったが、ほとんどの生徒が授業で学んだことを自分の言葉で入力している様子が見られた。

表6 生徒の振り返りシートの入力内容例(抜粋)

大切だと思ったところ
・たくさんの方法が浮かぶだけの知識とそこから最善を選ぶ判断力が大切
・今までのことを振り返ると狭い見方で数学を解いていたんだなと思ったし必ずしも一人で解く必要はないということ。広い目線で見ることが大切だと思った。

以上から、個人差はあるものの、授業中に学習の自己調整をしようとしていたと考察できる。

(2) 粘り強く学習に取り組む態度の育成につながったかについての検証

アンケートA及びアンケートBの結果や確認問題の記述から、粘り強く学習に取り組もうとする意欲の向上を確認することで、粘り強く学習に取り組む態度の育成につながったかどうかを検証した。

ア アンケートAの結果と考察

図4、図5でも示したアンケートAのⅠ(4)とⅢ(1)の統計解析による検定の結果と、アンケートAのⅣの「数学の問題への取り組み」についての質問に対する事前と事後での内容の比較を示す。また、事後に実施したアンケートAのⅥの「3週間の授業を受けて、数学に取り組む気持ちに良い変化があったか」という質問に対する生徒の記述内容を示す。

(ア) 統計解析による検定

アンケートAのⅠ～Ⅲの質問項目のうち、あてはまるを4点、少しあてはまるを3点、あまりあてはまらないを2点、あてはまらないを1点としてデータ分析ソフトを使い、ウィルコクソンの符号付き順位検定を行った。結果、粘り強く学習に取り組もうとする意欲に該当すると考える質問項目のうち、アンケートAのⅠ(4)とⅢ(1)において、有意差が見られた(表7)。

表7 統計解析による検定の結果(n=76)

項目	平均値 事前 事後	標準偏差 事前 事後	p値
Ⅰ 数学の問題を解くとき			
(4) 分からなくなったら少し前にもどって、もう一度考えるようにしている。	3.39 3.64	0.81 0.58	*p<0.05
Ⅲ 数学の授業を受けるとき			
(1) 難しい問題でも少しでも解決に向かうように、意欲的に取り組むようにしている。	3.17 3.38	0.83 0.71	*p<0.05

以上から、粘り強く学習に取り組もうとする意欲の向上が見られたと考察できる。

(イ) 事前と事後での問題への取組の変化

アンケートAのIVの「数学の問題に取り組む際に、すぐに解き方がうかばない問題があった場合、あなたはどのようにしますか」という質問に対し、事前に「ア. すぐに諦める」もしくは「イ. 諦めずに少し考える」と回答した生徒のうち、事後に「ウ. 諦めずに考え続ける」と回答した生徒は20.9% (43名中9名)であった(図6)。

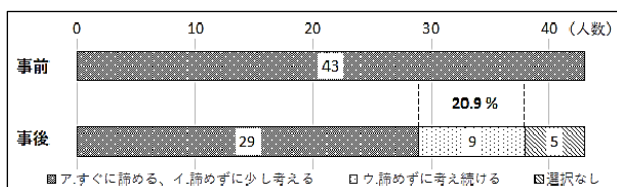


図6 アンケートAのIV「数学の問題に取り組む際に、すぐに解き方がうかばない問題があった場合、あなたはどのようにしますか」の結果 (n=43)

以上から、粘り強く学習に取り組もうとする生徒が増えたと考察できる。

(ウ) 検証授業による数学に取り組む気持ちの変化

アンケートAのVIの「3週間の授業を受けて、数学に取り組む気持ちに良い変化があれば、具体的に書いてください」という質問に回答した生徒のうち、粘り強く学習に取り組むようになった記述が40.4% (52名中21名)あった。生徒の記述例をいくつか示す(表8)。

表8 アンケートAのVIの授業を受けたことによる数学に取り組む気持ちの変化に関する記述(抜粋)

VI 3週間の授業を受けて、数学に取り組む気持ちに良い変化があれば、具体的に書いてください。
・難しい問題でも諦めず手を動かして考えるようになった
・グループワークが多かったから、他の人の考えと自分の考えを繋げて考えたから、よく考えるようになった
・今回の数学は難しいところが多かったが、諦めずに、周りの友達などと相談などをして、解けるようにしたい
・難しい問題に1人で解けなかったときに誰かと協力して解いたりすることで楽しく理解していくことが出来た

以上から、粘り強く学習に取り組もうとする生徒が増えたと考察できる。

イ 確認問題の結果と考察

事前と事後の確認問題において、特に、同一の問題である大問3の記述内容を確認した。結果として、事前と事後で記述内容が改善された生徒は多くはなく、確認問題の記述内容の変化からは粘り強く学習に取り組もうとする意欲が向上したとは判断できなかった。

原因として、事後の確認問題の大問1、2の計算量が多く、大問3の解答に十分な時間を確保することができなかったことが考えられる。

ウ アンケートBの結果と考察

事前と事後に実施した確認問題の取組に関するアンケートBの中で、同一の問題である大問3に係るVの「事前に実施した確認問題と比べて問題への取り組みにどのような変化がありましたか?」という質問に回答した生徒のうち、粘り強く学習に取り組むようになった旨の記述が60% (30名中18名)あった。生徒の記述例をいくつか示す(表9)。

表9 粘り強く学習に取り組もうとする意欲の向上が見られた記述内容(抜粋)

V 事前に実施した確認問題と比べて問題への取り組みにどのような変化がありましたか?
・最初よりも諦めなくて取り組もうという気があった。
・最後までしっかりといてみようと思いました。
・今まで習ったものがどう使えるか考えたり、問題への理解が最初よりも深まりました。
・攻め方を知ったので色々試せるようになったと思いました。分からなかったときに道すじを考えるようになった。

以上から、全体として粘り強く学習に取り組もうとする意欲の向上が見られたと考察できる。

(3) 1人1台端末を用いたことによる効果の検証

ア アンケートAの記述内容

毎回の授業で1人1台端末を用いたことによる効果について検証するために、アンケートAの1人1台端末に関わる項目を確認した。

アンケートAのVの「1人1台端末を授業で使ってみて、良かった点や感じた点を自由に書いてください」という質問に対し、肯定的な記述が87.7% (73名中64名)あった。生徒の記述例をいくつか示す(表10)。

表10 アンケートAのVの1人1台端末の活用に関する記述(抜粋)

V 1人1台端末を授業で使ってみて、良かった点や感じた点を自由に書いてください。
・ジャムボードを活用して話し合いをたくさん行うことで自分にはない考えを知れた。チームで課題に取り組むことの重要性を再確認できた。
・振り返りシートが有ることでやったところや大切な部分が表面化してきて良かった。
・今日の学習内容が何かを瞬時に把握できるところ。授業が終わった後も振り返りがしやすいところ
・グループワークの発表がスムーズに進んだのが良かったと思う

以上から、1人1台端末を使わなかった場合との比較検証は行っていないので十分とは言えないが、1人1台端末の活用が、「学習の自己調整サイクル」における学習活動をより効率的にしたと考察できる。

イ グループワークでの成果

授業で行ったグループワークで作成したデジタルホワイトボードの内容を確認すると、グループごとに様々な考えや意見がまとめられていた(図7)。生徒は授業中に1人1台端末を用いて他者の考えを確認しており、授業後も授業支援ツールの連絡欄に配信された他のグループのデジタルホワイトボードの内容を確認している様子が見られた。

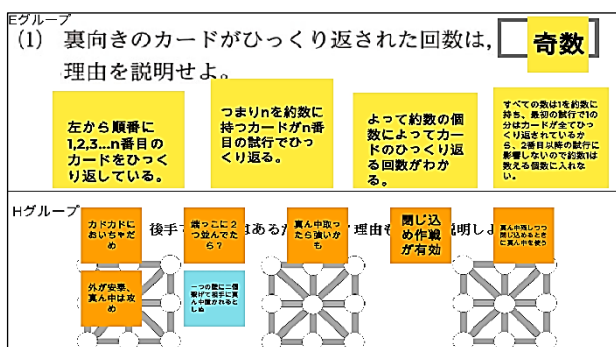


図7 グループワークで作成したデジタルホワイトボードの例(抜粋)

研究のまとめ

1 研究の成果

1人1台端末を活用しながら生徒が協働的に学習を進める過程で一人ひとりの考えを受け入れ、自らの学習の進め方を見直しながら問題を解決していく「学習の自己調整サイクル」が、粘り強く学習に取り組む態度の育成に一定の効果があったと考えられる。

特に、本研究では、学習の自己調整を促す活動を「学習の自己調整サイクル」として整理し図にすることで生徒に可視化し、生徒が振り返りシートと1人1台端末を活用して自らの学習状況を把握しやすくしたことが一つの成果だと考える。

2 研究の課題と今後の展望

研究の課題は、二点あると考える。

一点目は、毎回の授業での学習の自己調整を促すタイミングや頻度の検討についてである。生徒が授業での疑問を解決する機会を、今回以上に教員が増やすことができれば、学習の自己調整をしようとする意欲をより高められるだろう。そのきっかけを作るのが教員の役割だが、そのタイミングは授業ごとに異なり、臨機応変な対応が求められる。様々な状況を想定して授業計画を練り直したり、振り返りシートを授業の内容によって変えたりするといった検討が必要だと感じた。

二点目は、1人1台端末の活用のバランスである。今回、1人1台端末を毎回用いることで授業をスムーズに進めることができ、協働的な学びを効率的に行うことができたが、端末の操作が苦手な生徒もいるため、日頃のHR活動や他教科の授業でも積極的にICTを活用し、端末の操作方法やタイピングなどに慣れさせる必要があると感じた。同時に、教員間で活用法を共有することも重要だと感じた。

おわりに

本研究では、社会で力強く生き抜くことができる人材の育成を目指し、粘り強く学習に取り組む態度の育成を目的に取り組んだ。その中で、「学習の自己調整サイクル」を意識させ、1人1台端末を活用しながら協働的に学ぶことの重要性と有効性を実感できた。

生徒の資質・能力を育むための一つの授業方法として提案するとともに、本研究の成果や課題を多くの教員と共有し、今後の授業にいかしていきたい。

最後に、本研究を進めるに当たり、終始懇切丁寧な御指導・御助言いただいた神奈川県立総合教育センターの指導担当者の皆様、検証授業に御協力いただいた神奈川県立鶴見高等学校の生徒・教職員の皆様に心から感謝申し上げます。

【指導担当者】

柳川 隼一² 道岸 浩平³ 高野 立一⁴

引用文献

- 神奈川県立鶴見高等学校 2019 学校教育計画（令和2年度～令和5年度）p. 1
<https://www.pen-kanagawa.ed.jp/tsurumi-h/gaiyou/documents/kyouikukeikakur4.pdf> (2022年12月21日取得)
- 中央教育審議会 2016「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」p. 62
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afiedfile/2017/01/10/1380902_0.pdf (2022年12月21日取得)
- 中央教育審議会 2021「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）」
https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf (2022年12月21日取得)
- 文部科学省 2018「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 数学編 理数編」pp. 29-30
https://www.mext.go.jp/content/1407073_05_1_2.pdf (2022年12月21日取得)

参考文献

- 国立教育政策研究所 2015「平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査 生徒質問紙調査（数学Ⅰ）」
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shido_h27/h27/09h27seito_suugaku.pdf (2022年12月21日取得)
- 市原学・新井邦二郎 2006「数学学習場面における動機づけモデルの検討ーメタ認知の調整効果ー」（日本教育心理学会『教育心理学研究』第54巻2号）
- 北澤武・鈴木庸佑・福本徹 2019「一人一台タブレット端末による対話を重視した授業デザインの効果ーアクティブ・ラーニングと小中学生の公的自己意識に着目してー」（AI時代の教育学会『AI時代の教育論文誌』第1巻）
- 中山玄三 2016「協働的な学びによる問題解決力の育成ーSSH理数科での高校1年生を対象にした介入授業の事例研究ー」（日本教科教育学会『日本教科教育学会誌』第39巻1号）
- 山田貴之 2017「中学校理科授業における生徒の主体的な学びを構成する諸要因の因果モデル」（日本科学教育学会『科学教育研究』第41巻3号）
- 吉村直道 2009「学習意欲の向上を目指した活学力の育成について」（日本数学教育学会『日本数学教育学会誌』第91巻6号）

2 副主幹(兼)指導主事 3 指導担当主事

4 教育指導員