

仮説を用いた授業での指導と評価について

1 はじめに

本校の生徒は、自分に自信がなく「自分にはできない」という思いが強いため、授業でもすぐに「分からない」と答えたり、問題を解くのをあきらめたりしてしまう傾向にある。このため、「分からないことでも精一杯考えて取り組むことができる生徒」及び「考える事で思考力・判断力・表現力を高めていく生徒」を育てることを目指し、本校の重点目標である『主体的・対話的で深い学び』（アクティブ・ラーニングの三つの視点）による授業改善を図り、思考力・判断力・表現力を育成しようと考えたものが本実践である。

2 指導計画

(1) 思考力・判断力・表現力を育成する指導方法

ア 目指す生徒像と指導方法の対応

	目指す生徒像	【指導方法】	詳細
I	分からないことでも精一杯考えて取り組むことができる生徒	問題を解く際に、見通しをもたせたり、構想させたり、計画を立てさせるようにする。	分からない問題でも【①仮説】として問題に対する解き方の構想や見通しを立てる。
II	考える事で思考力・判断力・表現力を高めていく生徒	理解したことや学習活動を振り返る。	採点后、【③振り返り・体系化】に「分かったこと」等を記入したり、【①仮説】を検証したりした後、ループリックによって自己評価する。

ここで言う「仮説」とは、「問題を解く際に、見通しをもたせたり、構想させたり、計画を立てさせること」と定義する。

イ 授業の流れ

	内容	生徒の動き	教員の動き
課題確認 [10分]	課題の答え合わせ及び解説	自宅で課題ノートに解いてきた内容を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 事前に指名しておいた生徒の板書（課題）を基に解説する。 課題ノートを回収する。
ワークシート [15～20分]	【指導方法Ⅰ】 仮説記入	ワークシートの【①仮説】を記入する。	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートを配付する。 机間指導をして記入状況を見る。
	解答記入	ワークシートの【②解答】を記入する。	<ul style="list-style-type: none"> 課題ノートをチェックする。 前回のワークシートを課題ノートに挟む。
	答え合わせ	隣の生徒とワークシート交換・答え合わせ後、自分のワークシートを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 解答を配付する。 生徒が間違えた問題を中心に解説する。 生徒の状況に応じて書画カメラで誤答を全体に共有させ、話し合いをさせる。
	【指導方法Ⅱ】 振り返り記入	【③振り返り・体系化】及びループリックを記入する。	<ul style="list-style-type: none"> 振り返りの記入を指示する。 ループリックの記入を指示する。 課題ノートを返却する。 ワークシートを回収する。
問題練習 [20～25分]	応用問題の練習	応用問題を課題ノートに解く。	<ul style="list-style-type: none"> 応用問題のプリントを配付し、問題を解かせる。

(2) 数学的活動（学習過程の位置付け）について

指導方法		学習過程の位置付け	育成を目指す資質・能力
【指導方法Ⅰ】	仮説記入	B	思考力・判断力
—	解答記入	C	—
【指導方法Ⅱ】	振り返り記入	D2	思考力・判断力

(3) ルーブリックと評価方法（思考力・判断力・表現力を見取るために工夫した点）

	評価項目 【観点】	A (十分満足 できる)	B (おおむね満足 できる)	C (努力を要する)
【指導方法Ⅰ】 仮説記入	事象を数学的に考察し、思考の過程において思考力・判断力が身に付いている。【数学的な見方や考え方】	ワークシートの【①仮説】がほとんど記入されている。 （【①仮説】の記入率7割以上） ※1	ワークシートの【①仮説】がある程度記入されている。 （【①仮説】の記入率5割以上7割未満）	ワークシートの【①仮説】があまり記入されていない。 （【①仮説】の記入率5割未満）
【指導方法Ⅱ】 振り返り記入	思考の過程を振り返り、思考力・判断力が身に付いている。【数学的な見方や考え方】	ワークシートの【①仮説】がほとんど正しく記入されている。 （【①仮説】の正答率7割以上） ※1	ワークシートの【①仮説】がある程度正しく記入されている。 （【①仮説】の正答率5割以上7割未満）	ワークシートの【①仮説】があまり正しく記入されていない。 （【①仮説】の正答率5割未満）

※1 仮説の記入率 = $\frac{\text{【①仮説】の数}}{\text{小問数}}$ ， 仮説の正答率 = $\frac{\text{正しい【①仮説】の数}}{\text{小問数}}$

(4) 学習活動の工夫（主体的・対話的で深い学びの実現に向けて）

	主体的な学び	対話的な学び	深い学び
実践内容	問題文を読み取り、発生した疑問を基に仮説（見通し、構想）を立て、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返る。	生徒同士の協働、教職員との対話、問題文の内容を手がかりに仮説を検証することで、課題発見・解決に自己の考えを広げさせたり、深めさせたりする。	仮説を立てて検証するという学びの過程の中で、生徒が気付いたことや既存の知識を相互に関連付けてより深く理解させたり、自分の考えを広げさせたりする。
	【指導方法Ⅰ】 仮説記入 【指導方法Ⅱ】 振り返り記入	【指導方法Ⅱ】 振り返り記入	【指導方法Ⅱ】 振り返り記入

3 実践報告と考察

(1) 学習活動について

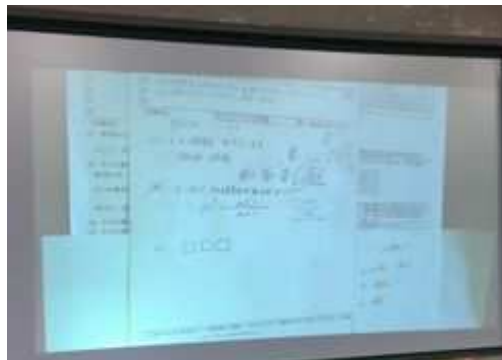
ア 【①仮説】及び【②解答】の記入

ワークシートの【①仮説】の欄に問題を読んで考えたことを「仮説（見通し、構想、計画）」とし、「」ので_____」の形式で、「」には根拠、「_____」には方法を記入させる。全ての小問の

仮説を記入させた後、【①仮説】を基にして【②解答】の欄に解答を記入させる。

イ 答え合わせ及び解説

答案を隣の席の生徒と交換させて、答え合わせをさせる。生徒の答え合わせの状況を見て、多くの生徒が間違えた問題を中心に解説する。生徒に見られる共通の誤答などを書画カメラで全体に共有したり、誤答のどこが違うかをペアやグループで話し合いをさせたりする。

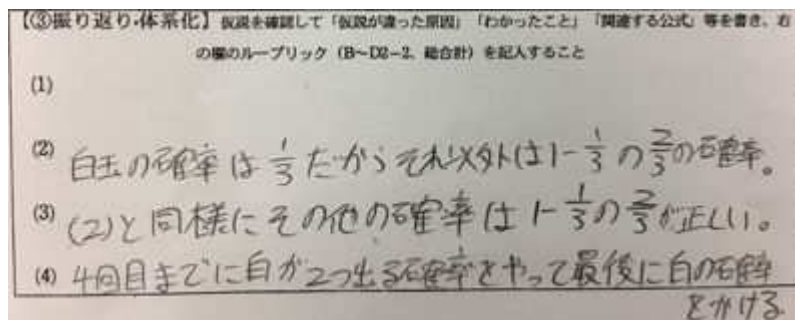


【授業の様子】

ウ 【③振り返り・体系化】及びルーブリックの記入

振り返りでは、【②解答】を記入する前に考えた自分の仮説を検証し、関連する知識を体系化させた(資料1)。その後、ワークシートに対する取組について、ワークシートの右端のルーブリックによって自己評価を行う。

【資料1 生徒のワークシート】



(2) 評価と評価結果の生徒への還元について

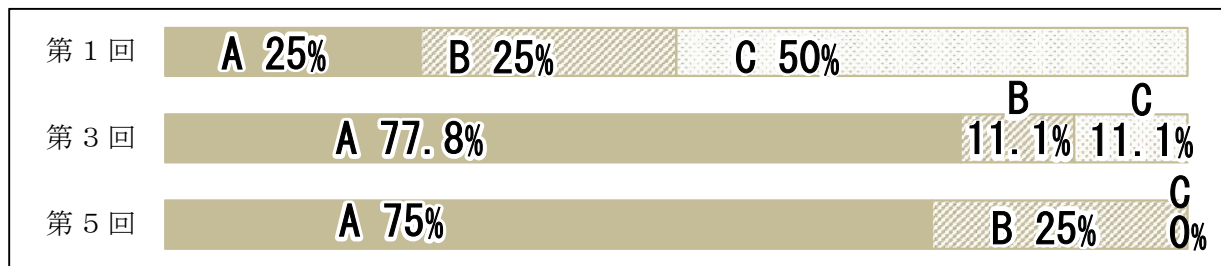
ア 評価

(ア) 【指導方法I】仮説記入

a 評価結果

仮説の記入について、第1回、第3回、第5回の記入率の変化を(資料2)に示す。

【資料2 仮説の記入率の推移】 (A 7割以上 B 5割以上7割未満 C 5割未満)



回を重ねるごとに記入率が高くなっているのが分かる。「」ので_____」の形式で仮説を書かせることが習慣化できてきたと考える。生徒のワークシートの例とその評価結果を(資料3)に示す。

【資料3 生徒のワークシートの例と評価結果】

A と B, 2つの野球チームが繰り返し対戦し, 先に3回勝ったチームを優勝とする。

このとき, 各試合でAがBに勝つ確率を $\frac{2}{3}$ とし, 引き分けはないものとする。

次の問いに答えよ。

- (1) Aが初戦から3連勝で優勝する確率を求めよ。
- (2) Aが3勝2敗で優勝する確率を求めよ。
- (3) Bが優勝する確率を求めよ。
- (4) Aが初戦から2連勝した。この後, Aが優勝する確率を求めよ。

【①仮説】 問題を解くための仮説見出し, 構想, 計画を論理的に記述すること。

※論理的な記述とは「ので_____」のような記述（は根拠, _____は方法等）とする。

- (1) 3連勝でAが勝つ確率は3連勝。
- (2) この時、先に3勝7の時にBが勝る。
- (3) Bが優勝する確率(0)で3回と4回と5回目で優勝したことがある。
- (4) この後とかがあったので2連勝した分は考えない。

【評価結果】

4問中4問の仮説が「ので_____」の形式で記入されているので, 仮説の記入率は7割以上のため評価はAとした。

b 工夫した評価方法

ワークシートを開始した際には、「仮説」を理解しておらず, 全く書くことができない生徒もおり, 「正しいことを書こうとして, 自信がなくて書けない」と様子だった。このため, 【①仮説】については, 「仮説内容の正誤を問わず記入されていれば評価する仮説の記入率」と「採点后に仮説の内容を検証する仮説の正答率」と2段階の評価にした。また, 仮説を記号のみで記入する生徒は, 振り返りの際に問題を解く前の自分が考えを検証することができなかつた。このため, 「ので_____」の形式で仮説の内容に根拠をもって書いた場合のみ, 仮説が記入されたとした。

(i) 【指導方法Ⅱ】振り返り記入

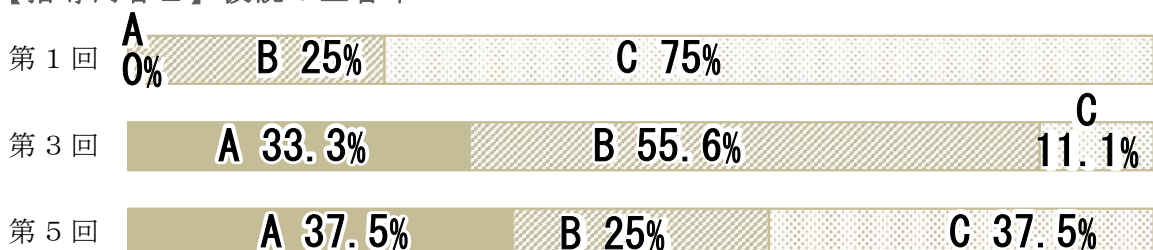
a 評価結果

振り返りを記入させた中の仮説の正答率について, 第1回, 第3回, 第5回の正答率の変化を(資料2)に示す。

第1回はAが0%だったのに対し, 第3回, 第5回は30%を超えた。これも, 継続的な取組による習慣化の結果であると考え。なお, 第5回のBが減少したのは, 問題の難易度によるものである。

【資料4 仮説の正答率の推移】(A 7割以上 B 5割以上7割未満 C 5割未満)

【指導内容Ⅱ】仮説の正答率



仮説の正答率についての生徒のワークシートの例とその評価結果を（資料5）に示す。

【資料5 生徒のワークシート】

AとB、2つの野球チームが繰り返し対戦し、先に3回勝ったチームを優勝とする。
このとき、各試合でAがBに勝つ確率を $\frac{2}{3}$ とし、引き分けはないものとする。

次の問いに答えよ。

- (1) Aが初戦から3連勝で優勝する確率を求めよ。
- (2) Aが3勝2敗で優勝する確率を求めよ。
- (3) Bが優勝する確率を求めよ。
- (4) Aが初戦から2連勝した。この後、Aが優勝する確率を求めよ。

【①仮説】問題を解くための仮説(見通し、構想、計画)を論理的に記述すること。
※論理的な記述とは「□ので□」のような記述(□は根拠、□は方法等)とする。

- (1) 3連勝のためAが勝つ確率を3乗する。
- (2) 5回、Aが勝つ確率を5乗する。
- (3) Bが優勝する確率なので7回と4回と5回で優勝する場合がある。
- (4) この後からあるので2連勝した分は考えない。

【評価結果】

- (1) Aが勝つ確率を3乗することに触れているので、正答とした。
- (2) 考え方が正しくないので、正答とはしなかった。
- (3) Bが優勝する場合を正しく列挙しているため、正答とした。
- (4) 2連勝の後のAの勝ち方が不足しているため、正答とはしなかった。

4問中2問((1),(3))が正答しているため、仮説の正答率は5割以上7割未満のため評価はBとした。

b 工夫した評価方法

「仮説から解答の式が作成できる場合、その仮説を正答」として仮説を検証させたが、生徒では判断しきれないところもあるので、ワークシートを回収した際に教員がチェックするようにした。

仮説が部分的に正しい場合も評価しようとしたが、今回は仮説が正しく書けていることに焦点を当てて、正答のみを評価する正答率を用いた。

イ 評価結果の生徒への還元

仮説の記入については、全ての問題に仮説を記入していない生徒には、声をかけたり、ワークシートに記入を促すコメントをしたりして難しい問題にもあきらめずに取り組めるように働きかけた。

振り返りの記入については、振り返りの内容に応じて教員が補足したり、仮説が全て正しい場合に高評価を示す内容を記入したりした。仮説の一部が正しい場合には、今後の期待を促すコメントをした。仮説が正しいが計算の方法が異なっていたり、理解が浸透していないと教員が判断した場合は、次の時間に解説したり、同様の問題を扱ったりして、理解を深めるようにした。

(3) 数学的活動(学習過程の位置付け)について

計画を立てる際に「算数・数学の学習過程」の位置付けとの関連を考えたことによって、以下の二つの項目について効果が見られた(資料6)。

ア 授業の実践への効果

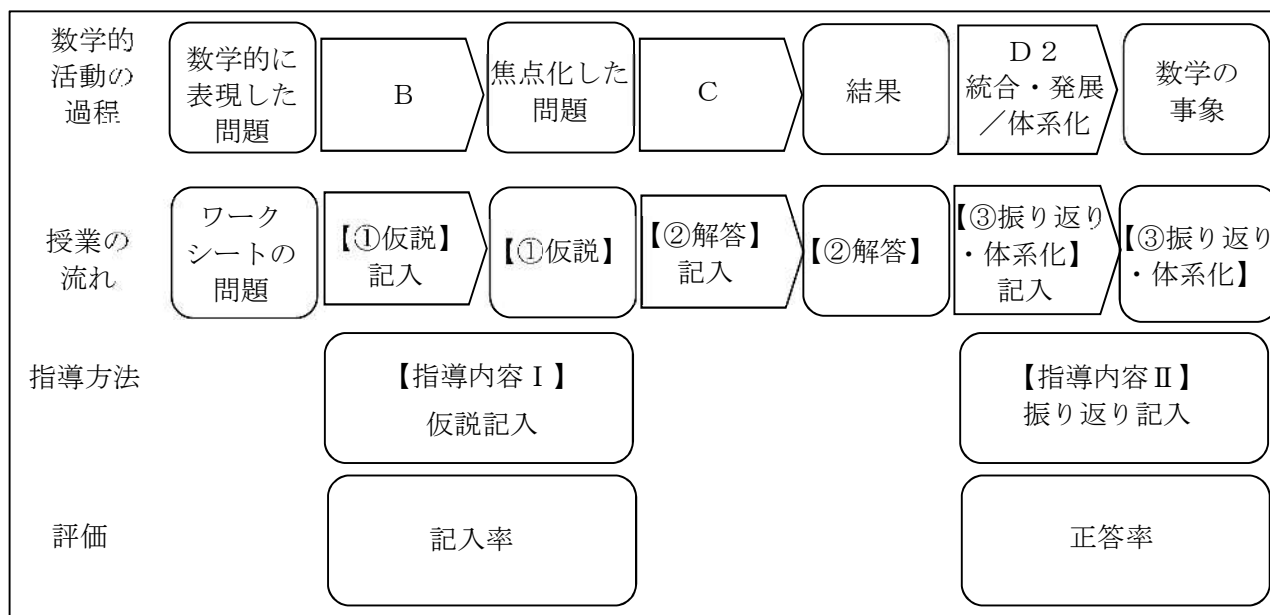
学習過程と授業の流れを対応させて整理することができた。このため、学習過程に応じて、思考力・

判断力を育てる授業の実践方法を考えやすくなった。

イ 評価付けへの効果

「ア 授業の実践への効果」で、学習過程と自分自身の授業の流れを整理できたので、評価も作成しやすくなった。作成の際には特に学習過程に応じた評価とし、指導と評価の一体化及び評価の見える化を心がけた。

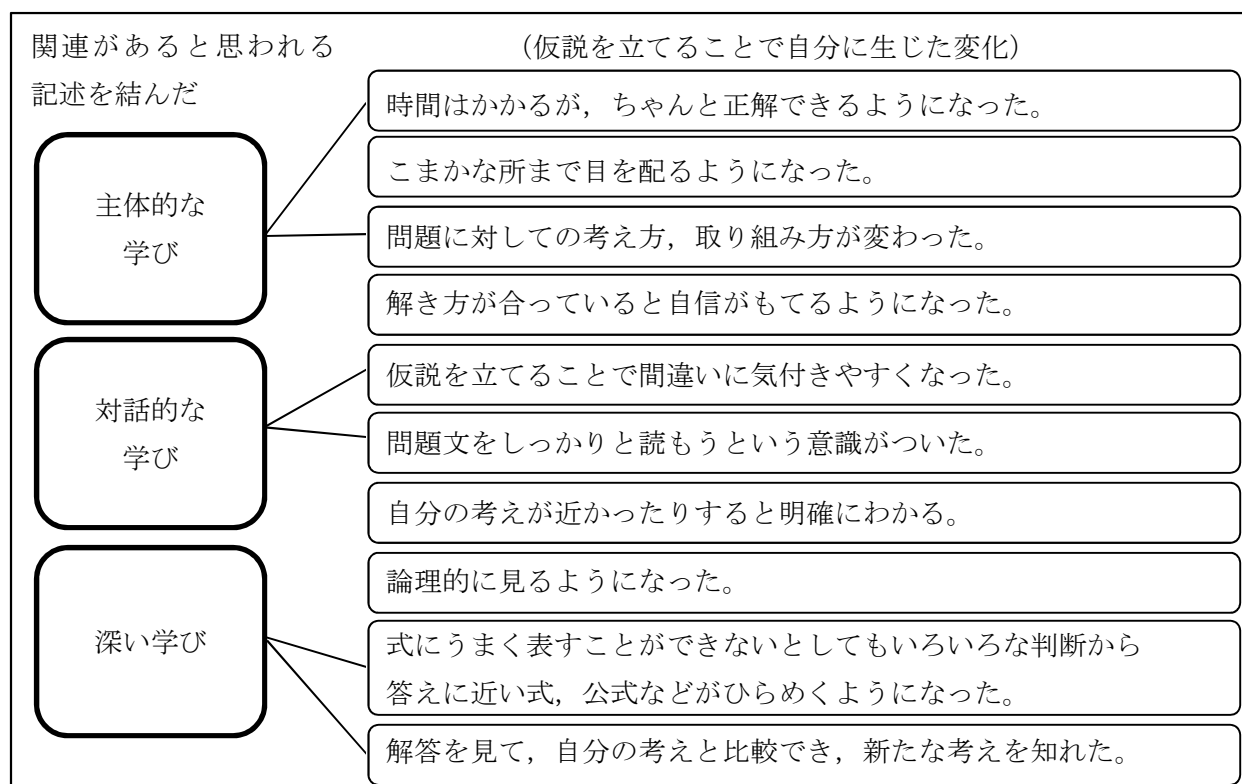
【資料6 学習過程，授業の流れ，指導方法，評価の対応】



(4) 学習活動の工夫（主体的・対話的で深い学びの実現に向けて）

「主体的・対話的で深い学び」と生徒の変容（生徒への記述式アンケート「仮説を立てることで自分に生じた変化を記述してください」との主な関連を確認した（資料7）。

【資料7 学びと仮説を立てることで自分に生じた変化との関連】



生徒の記入した「仮説を立てることで自分に生じた変化」を見る限り、一部の生徒については、主体的な学び、対話的な学び、深い学びが実現できたと考える。あらかじめ、三つの学びを具体的に設定したことで、どのような学習活動を行っているかのチェックポイントになるとともに、実践後に達成できたかを振り返ることができた。

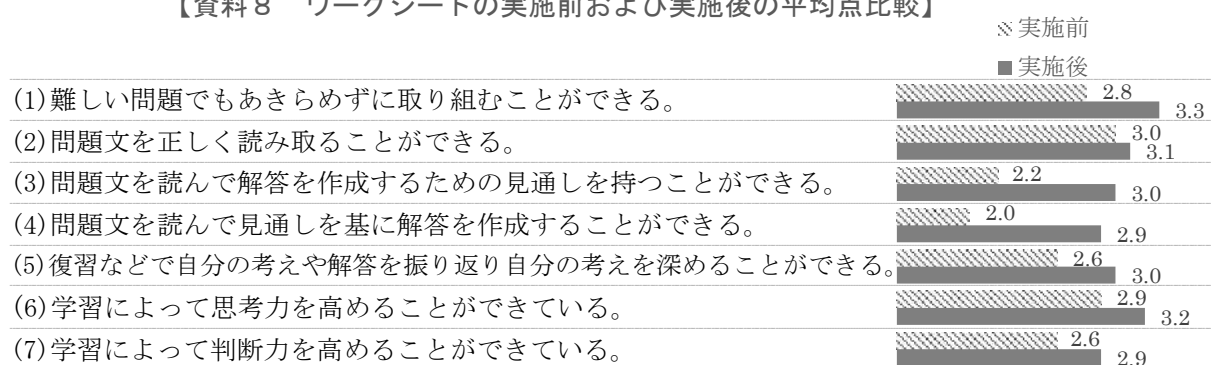
4 まとめ

(1) 成果

ア 学習に対するアンケート（記号選択式）の結果

(1)～(7)の質問に、生徒が「4 よくできた 3 できた 2 あまりできなかった 1 できなかった」の4段階でワークシートの実施前及び実施後に自己評価させた平均点は以下のとおりである。

【資料8 ワークシートの実施前および実施後の平均点比較】



全ての質問に対して平均点が上がっている。特に(3)の「見通しをもつ」、(4)の「見通しを基に解答を作成する」ことに関しては大幅に上がっていることが分かる。仮説を立てることとその仮説が正しいかどうかを確認したことの成果であると考えられる。

イ 記述式アンケートの結果

(ア) 仮説を記述するメリットを教えてください。

- ・ 仮説を書くとはある程度答えまでの見通しがつく。
- ・ 自分が思ったことを書くことで間違えたときに見返して「ここの考えが違ったのか」と復習しやすい。
- ・ 答えを出すまでを考えておくことで問題を解きやすくなる。
- ・ 問題文を理解しようとすることができる。
- ・ 仮説を立てると重要な部分がとても見やすい。
- ・ そのときの自分の考えを文字に起こすことで振り返りが容易になる。
- ・ 文章として書くことによって、よく覚えることができる。

(イ) 振り返りによる仮説の検証をするメリットを教えてください。

- ・ 自分の考えがどこまで正解しているのか細かく理解できる。
- ・ 考えの渋滞が起らず、自分の考えを一つ一つ丁寧にみることができる。
- ・ 自分のダメだったところ、できなかったところが明確になる。理解力が深まる。
- ・ 自信がつき、より定着しやすくなる。
- ・ 検証するために調べたりするのでそのことで記憶に残りやすい。
- ・ 早く復習することができる。問題を解いていたとき自分が何を考えていたか分かる。

アンケートの集計の結果、仮説の記入や検証（振り返り）を通して、思考力・判断力が身に付いたと

いう回答が多かった。生徒が分からない問題でも取り組むきっかけとして仮説を書くことでなんとか問題に取り組んだり、仮説を書いているうちに解答を思いついたりできるようになったことはよかったと考える。

(2) 課題

ア 問題の難易度について

標準レベルの問題については、仮説を書くことができるようになった。しかし、今後入試問題など難しい問題を解く際にどこまで取り組むことができるかということを見極める必要がある。

初めて見る問題でも仮説を考えている間に必要な公式を思いついたり、緊張して解答が思い浮かばない場合でも仮説を書いている際に自分の考えが整理されて気持ちが落ち着いたりすることがある。今後は、応用的な問題を多く扱って、生徒の仮説の記入率や正答率を上げていきたい。

イ 表現力について

評価項目が多くなりすぎることを防ぐため、今回は思考力と判断力の評価に重点を置き表現力は評価項目の対象としなかった。しかし、活動の中で表現力を育成する目的で「【①仮説】を立てた後、ペアになって自分の仮説を説明する」ことを行ったところ、議論をする前に説明することで自分の考えが整理され、相手の考えも分かりやすく、この後の議論もしやすいという生徒も多かった。このため、今後は生徒の学習状況に応じてこの内容も実施していきたい。



【授業の様子】

5 おわりに

本校の生徒は、自分に自信がないため、授業でもすぐに「分からない」と答えたり、問題を解くことをあきらめたりしてしまう傾向にあった。しかし、問題を解く前に構想や見通しをもって【①仮説】を書くことを続けるうちにほぼ全ての問題に取り組めるようになった。【②解答】及び【③振り返り・体系化】においても自分の仮説が正しいことを確認できた際には、生徒が自信をもてるようになった。できないからといって、何もしないよりは、なんとかできることを積み重ねていくことで正解にたどり着いたり、物事をやり遂げたりすることがある。こういったことも生徒に伝えながら、生徒を大きく育てていきたい。

【資料9 ワークシート】

WS9-3

()組()番 名前()

A と B, 2つの野球チームが繰り返し対戦し、先に3回勝ったチームを優勝とする。

このとき、各試合でAがBに勝つ確率を $\frac{2}{3}$ とし、引き分けはないものとする。

次の問いに答えよ。

- (1) A が初戦から3連勝で優勝する確率を求めよ。
- (2) A が3勝2敗で優勝する確率を求めよ。
- (3) B が優勝する確率を求めよ。
- (4) A が初戦から2連勝した。この後、A が優勝する確率を求めよ。

【①仮説】問題を解くための仮説・見通し、構想、計画を全ての小問について論理的に記述すること。

※論理的な記述とは「□」で「□」のような記述（□は根拠、□は方法等）とする。

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

【②解答】

小テストの正解数 問

※採点者が記入すること

【③振り返り・体系化】「仮説が違った原因」「わかったこと」「関連する公式」等を2つ以上記入し、右の欄のルーブリックも記入すること。

- ・
- ・
- ・
- ・

※ルーブリック①

数学を活用した問題解決に向けて、構想・見通しを立てる。【思考力・判断力】

(1)	3	2	1
(2)	3	2	1
(3)	3	2	1
(4)	3	2	1

- 3 仮説は論理的に記入されている
- 2 仮説は記入されているが論理的でない
- 1 仮説は記入されていない

A	仮説の記入率が7割以上
B	仮説の記入率が5割以上7割未満
C	仮説の記入率が5割未満

※ルーブリック② 解決過程を振り返るなどして概念を形成したり、体系化したりする。(仮説の検証)。

【思考力・判断力】

(1)	3	2	1
(2)	3	2	1
(3)	3	2	1
(4)	3	2	1

- 3 仮説は解答に一致(正答)
- 2 仮説は解答にある程度一致している
- 1 仮説は解答に一致していない

A	仮説の正答率が7割以上
B	仮説の正答率が5割以上7割未満
C	仮説の正答率が5割未満