

II-1-3 数学科

(1) 研究仮説

数学の性質を論理的に考え、問題作成を通して仮定から結果への見通し立てに活用することができれば、生徒たちは受け身ではなく積極的に数学を捉えることにつながるであろう。さらに、作成した問題を友達と互いに出し合うことで、別の見方や考え方ができることにも気付くきっかけとなり、より豊かな数学的な見方や考え方が育つであろう。

(2) 実践

ア 実施日時：令和4年12月6日

イ 実施場所：各教室

ウ 参加生徒：1年E組（40名）、1年F組（40名）

エ 行程

時間	主な学習内容	指導上の留意点
5分	<ul style="list-style-type: none"> 本時の目標を確認する。 「数の配列から関係性を見だし、$(a+b)^n$の展開式を「足りないものは何か」を考えながら導き、これを用いた計算ができる。」 	<ul style="list-style-type: none"> 本時の目標を確認することで、見通しを立てて数学的な見方考え方が出来るようにする。
20分	<ul style="list-style-type: none"> 4人グループに分かれ、$(a+b)^n$の展開式の各項の係数に着目して、$(a+b)^{n+1}$の展開式の各項の係数を予想する。また、係数の配列からパスカルの三角形を学ぶ。 グループで、パスカルの三角形から見えてくる性質を考え、クラス全体でわかったことを確認する。 パスカルの三角形とコンビネーションCの関係性に気付き、展開式の各項の係数に置き換えることで、二項定理を学ぶ。 各項の係数をCを用いて表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 意見交換がしやすいよう、4人グループに分かれる。 パスカルの三角形の見方を横だけでなく縦や斜めなど、多角的に見ることが出来るように促す。 数学Aで学んだコンビネーションCについて全体で確認する。 パスカルの三角形が$(a+b)^n$の展開式から作られたことを振り返り、各項の係数がCで置き換えることが出来ることに気付かせる。
25分	<ul style="list-style-type: none"> 問題作成を行う。 グループ内で互いに作成した問題を交換し、取り組む。 5分を目安に、出題者へフィードバック・意見交換・評価をグループ全体で行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 作成した問題には、解答だけでなく、不正解例も考え、問題に対する「足りないもの」について作問者の目線からも考えさせる。 問題作成後の振り返りでは、グループで行い、意見交換が活発になるよう促す。
5分	<ul style="list-style-type: none"> グループ内で出た評価も参考に、本日の自己評価を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> Google formを用いて、自己評価・アンケートを集計する。

オ 実施内容



(3) 評価

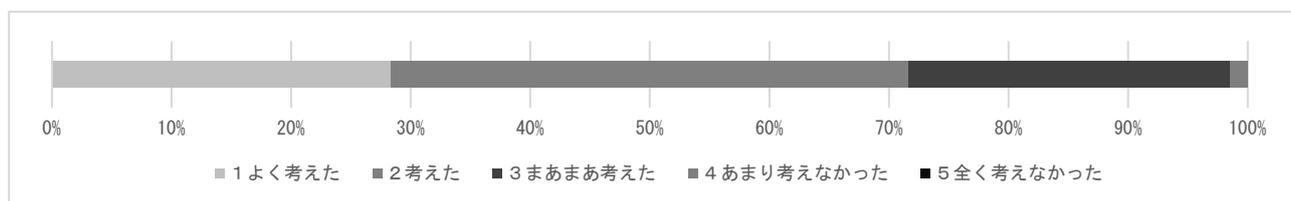
ア 参加生徒の感想（一部抜粋）

- 二項定理で問題を作ることで、問題を解くだけよりも深く理解することができた。また、公式が出てきた時は毎回問題を作るなどのアウトプットをすればより数学を活用できると思った。

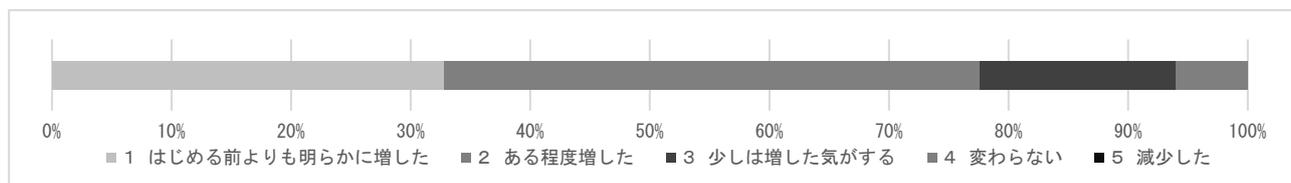
- ・パスカルの三角形の仕組みを班の人と意見を出しながら理解した。また、問題制作をすることが難しかったが、自分自身の理解を少し深めることができた。
- ・今までの知識をもう一度使うことで数学のつながりを感じる事ができました。また、自分で問題を作ったり、友達の作った問題を解くことで、より理解が深まったと思います。
- ・パスカルの三角形はいろんな法則があって面白い。自分で問題を作ることで理解が深まると思う。
- ・班で考えたり、問題を作ることを通じて物事を多角的に考えられるようになりました。
- ・問題を作ることによって自分もしっかりと公式を理解することができた。また、こういった特徴があるのかを考えることもできた。
- ・グループでやったから協力できたし、問題をつくることで、理解が深まった。
- ・公式や解き方を表面的に覚えるだけでなく、周りの人の意見を聞きながら数学的な考えを深めていくことができ、いつもより理解ができた。
- ・一見、計算が難しそうな問題ばかりなのにちょっとした工夫で計算が楽に早く正確になるのが気持ち的にもすっきりするし、楽しいなと思いました。

アンケート結果

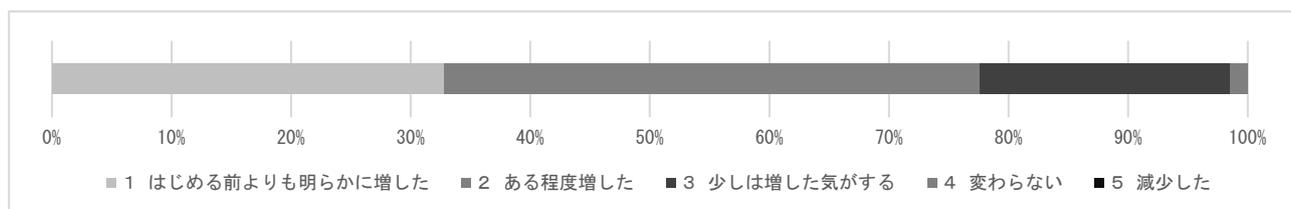
① この授業を通じて「足りない物事はなにかな？」と考えましたか？



② この授業を通じて、次のことはどれくらい増しましたか？ [「探究心（物事について、粘り強く、知識を深めたり、原因の解明に当たったりしようとする意志）」はどれくらい増しましたか？]



③ この授業を通じて、次のことはどれくらい増しましたか？ [「問う力（足りないことに気づく力）」はどれくらい増しましたか？]



イ 考察

アンケートの結果から、問題を解くことだけでなく、作成することによって「足りない物事は何か」考えることが出来た生徒の割合が95%以上となり、多くの生徒が考えを深めることが出来た。また、パスカルの三角形から二項定理に繋がる仕組みを理解したことで、問題作成の段階から「足りないもの」を考察し解答を作成することで探究心を増す結果となった。感想からも、問題を解くこと以上に問題作成を行うことによる理解の深まりや見方考え方の変化が大きい様子であった。

ウ 今後の課題

作成した問題に対する解答が未完成であったり、不備がある問題が一定数見られた。時間配分の工夫や作成する問題に条件を与えるなど、より活動のしやすい状況を作る必要がある。また、問題作成後の意見交換の時間を十分に費やすことで、未完成で終わってしまった解答に対する支援や、不備がある問題に対する気付きが出来るようになると思う。さらに、今回は作問者自身でしか不正解例に目を向けて考えることが出来なかったが、グループワークを通して不正解例についても注目し、その問題に対する見えづらい「足りないもの」についても考えを深めていきたい。