

主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【数学／数学A】

1. 対象(実施を想定する学校・生徒の実態の概要)

定時制普通科のクラスである。学年は3年生(クラス数は各学年1クラス)で、男子19人、女子7人の構成。数学に関しては、入学時より苦手意識を持っている生徒がとても多いが、「わかる(問題が解ける)と楽しい」という気持ちがあり、数学の授業そのものは前向きに取り組む雰囲気ができている。普段の授業から「お互いに教えあう、相談する」活動をしているので、ほとんどの生徒がグループワークにも積極的に参加できる。

2. 単元名 「2章 整数の性質(1節 整数の性質) [高校数学A 新訂版:実教出版]」(全3時間)

3. 単元目標

- ・整数の性質についての理解を深め、それを事象の考察に活用することができる。
(数学的な技能、知識・理解)
- ・グループ活動を通して他と意見を交換し、既知の学習内容を活用して推察・考察することができる。

4. 本時の目標

- ・倍数や約数、素因数分解などの既知の知識を用いて、応用問題に取り組む。
- ・ジグソー活動により、自分の知識や考えを他人へ伝えたり、説明したりする。
- ・グループで話し合い、考察する。

5. 授業展開

解決したい課題や問い

【問題】

1番から2000番までの番号がついたランプがある。
これらのランプにはそれぞれスイッチがついていて、スイッチを押すたびに、ランプが「点灯」と「消灯」を繰り返す。
全てのランプが「消灯」の状態から、次のような作業を行う。

- ① 1の倍数の番号がついたランプのスイッチを押す
- ② 2の倍数の番号がついたランプのスイッチを押す
- ③ 3の倍数の番号がついたランプのスイッチを押す
- ④ 4の倍数の番号がついたランプのスイッチを押す

⋮

この作業を「2000 2000の倍数の番号がついたランプのスイッチを押す」まで行ったとき、「点灯」しているランプはいくつあるか。

考えるための材料A	考えるための材料B	考えるための材料C
【問題(確認)プリント】 ○「約数」と「倍数」といった用語やその関係性を確認できるプリント	【問題(確認)プリント】 ○約数を効率よく書き出す方法やその個数に関して考えるプリント	【問題(確認)プリント】 ○素因数分解の方法の確認や平方数、平方根に関するプリント
想定される活動	想定される活動	想定される活動
生徒は、「倍数とは何か」「約数とは何か」、「倍数」と「約数」の関係性について、理解および確認をする。	生徒は、「約数を効率よく書き出す方法」や「約数の特徴、個数」について理解および確認をする。	生徒は、「素因数分解の方法」や正の平方根の近似値の計算、平方数について理解および確認をする。
それぞれA～Cをエキスパート活動とし、ジグソー活動によって統合し、課題に取り組む。 エキスパート活動A～Cのどれに取り組むかは、生徒個々の実態にあわせて、教員が割り振っておく。		

対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

学習活動の流れ

第1次(1時間)

- ・ 上記課題(ランプの問題)を設定 【一斉】
- ・ 既知の学習内容から答を自由に考える 【個人】 ★思考
- ・ **エキスパート活動** (材料A～Cに取り組む) 【グループ活動】 ★対話と思考

第2次(1時間)《本時の活動》

- ・ **エキスパート活動** (前回の活動内容の振り返り) 【グループ活動】:5分 ★対話と思考
- ・ **ジグソー活動 I** (材料A～Cについて、理解した内容を説明しあう) 【グループ活動】:10分 ★対話
- ・ **ジグソー活動 II** (材料A～Cに基づいて、グループとして課題に取り組む) 【グループ活動】:25分 ★対話と思考
- ・ グループで導き出した解答について、プリントにまとめる 【個人】:5分 ★思考の深まり

第3次(1時間)

- ・ 前回、個人でまとめたものをグループ内で確認しあう (誰でもグループ代表として発表・説明ができるようにする) 【グループ活動】 ★対話
- ・ **クロストーク活動** (全体で共有する) 【一斉】 ★対話と思考
- ・ 振り返り・まとめを行う 【個人】 ★思考の深まり

学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

- ・ ある課題に対して、捉え方やアプローチを変えると大きく見通しも変わることを知り、数学的な見方や考え方の幅を広げている。
- ・ 既知の学習内容が、使い方によって様々な問題解決の場面で活かせることに気づく。
- ・ 条件を変えたらどうなるのかといった新しい疑問が生まれる。

育成すべき脂質・能力の三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

①知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 約数、倍数とは何か、また、その性質や求め方について理解している。 ・ 素因数分解や平方数について理解し、計算ができる。
②思考力・判断力・表現力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既知の学習内容を、新しい課題解決に活用できないか考察できる。 ・ 自らの考えを他人にわかりやすく伝える工夫をこらすことができる。
③主体性・学びに向かう力 協働性など	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分の考えを持ち、他と意見を交換することにより協働的に問題解決に取り組むことができる。 ・ ランプの個数やスイッチを押す条件を変えたら…など新たな疑問をもつ。

授業実践振り返りシート（授業前後）

授業開始直後と授業終了時の学習課題に対する考え（あらわれ）を比較・分析することで、生徒の学習状況を把握し、授業設計診断4項目の視点に立って授業設計を見直す。

	授業開始直後の学習課題に対する考え	授業終了時の学習課題に対する考え
Aさん	<ul style="list-style-type: none"> ・5つのランプなど、数を減らして考えてみる。 ・ランプの番号が大きくなればなるほど、点いたり消えたりするランプが少なくなりそう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・倍数と約数を入れ替えて考えたり、素因数分解を使うなど、今までに学習したことを工夫して組み合わせる数学は面白いと感じた。
Bさん	<ul style="list-style-type: none"> ・頭の中で点けたり消したりを繰り返して考えていけそうと思ったが、途中で混乱してきた。 ・半分くらい（1000あたり）までがわかれば、その先も予想がつきそうだと思うけど…。 	<ul style="list-style-type: none"> ・どのランプがいつ点いていつ消えるのかをちゃんと整理して考えればよい。問題の条件を自分なりに整理して再構築することが大事。 ・理由がはっきりしないまま、材料のヒントからなんとなくで計算してしまったが、説明を聞いて意味が理解できた。もう少しで思いつけた気もするので悔しい。
Cさん	<ul style="list-style-type: none"> ・何かの規則はありそうだと思うけど、全く先が思いつかない。まず全部点いて、次に半分消えて…あとが全くわからない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2000個のランプ全部を一度に考えるのではなくて1個1個のランプが最終的に点いているのか消えているのかを考えるという発想が思いつかなかった。 ・奇数回ボタンを押したランプは点いているので、奇数回押すランプが何個あるかを考える。違う角度から問題を考えるのは面白い。

授業設計の振り返り

解決したい課題や問い	<ul style="list-style-type: none"> ・「数学A」で学習する内容を用いて、深く考えさせる問題ということで、今回のランプの問題を問いとして選んだが、やはり生徒にとっては難しい問題であった。しかし、訊いていることそのものは分かりやすい内容であり、興味を持って取り組むことができていた。
考えるための材料	<ul style="list-style-type: none"> ・考えるための材料には難易度の差をつけて準備していたので、数学に苦手意識を持っている生徒でもエキスパート活動に参加できた。 ・自分がエキスパート活動で得た材料がどのように学習課題に繋がっていくのか、そこまで意識して取り組んでいる生徒が多かった。しかし、その分、時間がかかってしまった。
対話と思考	<ul style="list-style-type: none"> ・エキスパート活動で得た材料をどうにかして班員に伝えようと努力する姿が見られた。ただそれらをどう組み合わせるかを考えていけばいいかが難しかったようで、予定より何時間も長く、班での話し合いをすることとなった。 ・そのため、前の時間にいた班員が欠席したり、前にいなかった班員がいたりした。
学習の成果	<ul style="list-style-type: none"> ・倍数と約数や素因数分解などを活かして考える場面があることを理解できた。 ・互いに協力して1つの問いに取り組む楽しさや面白さを体験するよい機会となった。