

数学科 学習指導案（研究授業）

大阪府立千里高等学校

数学科 チームA

リーダー（尾崎） 授業担当（井田） 教具担当（小寺）
指導案担当（谷口・近藤） パソコン・情報関係担当（宇井）

1. 日 時 平成30年12月20日（木）第5時限 13時10分～14時00分
2. 場 所 1年生棟1階 第1学年6組HR教室
3. 学年・組・教科（科目） 第1学年6組（40名）理数数学I α
4. 単元（題材）名 第3章 整数の性質（1. 約数と倍数）
使用教科書：数学A（改訂版 数研出版）
5. 単元（題材）の目標 整数問題の基本である正確な素因数分解の計算ができる。
素因数分解されたものから、正の約数の個数を求めることができる。
素因数分解の応用問題において、場面設定・状況を完全に把握できる。
応用問題の解決に向け、グループとしての討論や推測活動ができる。
6. 教材観 整数の応用問題を解くときの一手段として、素因数分解の威力を認識させる。
素因数分解の一意性、すなわち、すべての自然数は素数の積に分解でき、その表し方は積の順序を無視すれば、ただ一通りであることを理解させる。
7. 生徒観 全員が理系（総合科学科）の生徒であるため、既習の素因数分解に関しての定着率は良い。ただし、応用問題に入る前に復習として一斉授業の形態で、素因数分解による正の約数の個数を求めさせる。
8. 指導観 応用問題の解決に向け、クラスをいくつかのグループに分け、グループ討論の形式を用いる。指導する側から簡単なサンプル問題を提示することにより、グループ内で十分な意見交換をさせ、推測・考察を経て解決方法についての予測を発表させる。その経緯をふまえ上で、応用問題の解決へと導く。生徒一人だけでは解決できないことも、グループ活動を導入することによってコミュニケーションが生まれ、生徒の「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」が期待できる。
9. 単元（題材）の評価規準

a 関心・意欲・態度	b 思考・判断・表現	c 技能	d 知識・理解
問題解決に向け、グループ内で積極的に討論に参加しているか。	応用問題の解決のカギとなるサンプル問題がもつ特性を十分に理解しようとしているか。	正確な素因数分解の計算力と、文字による素因数分解の表記方法の習得。	文字による素因数分解の完全な理解。

10. 単元の指導と評価の計画（全3時間）

*○必要に応じて評価する（指導に生かす評価）
 ◎全生徒を評価する（記録に残す評価）

時	学習内容	評価の観点*				主な評価規準・評価方法
		a	b	c	d	
第1時	約数と倍数 素数と素因数分解			○		各用語の定義をしっかりと身に付けた上で使用できる。
第2時 本時	素因数分解の一意性による応用問題の解決		◎			素因数分解の応用問題の解法について、グループで討論した過程と結果、および課題に対する自分自身の考えをしっかりとまとめている。
第3時	問題演習			○	○	問題集により学習した内容の定着をはかる。各自で答え合わせを行い、演習用ノートの提出も可能である。

11. 本時の展開

- (1) 本時の目標 素因数分解という既知の学習内容の応用として、素因数分解を用いて解くことができるレベルの幅を広げるとともに、各自がグループ活動を通じて、自分の考えと他人の考えを比較・検討・整理でき、発表ができるようになる。
- (2) 本時の評価規準 応用問題を解く過程において、同じ特性を持ったサンプルを考え、解決への糸口を探る。サンプルでの法則性を見抜き、一般化・証明へと進める。
- (3) 本時の準備物 プリント（授業の最後に提出）
オセロ トランプのカード など
- (4) 本時の学習過程

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準（評価方法）
10分 導入	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の目標は素因数分解の応用である。復習問題を通し、具体的に素因数分解の確認を行う。 ・一斉授業の形態をとり、504の正の約数の個数を求めさせる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ただ単に素因数分解するだけでなく、素因数分解を用いて出来ることの意味を再確認させる。 ・簡単な復習問題ではあるが、応用問題に入るための準備段階の問題でもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の様子を観察しながら復習作業を行う。 ・この段階で評価に関しては、とくに必要としない。

<p>30分</p> <p>展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・応用問題を考える。 ・適当な人数のグループ分けを行い、しばらくの間グループ学習を行う。 <p>【予想される生徒の反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題の意味が理解できない生徒が多いと思われるので、簡単なサンプル問題を使い理解を深める。 ・グループ討論により予測をたて、応用問題の解決に役立てる。 ・最後は授業スタイルで予測の正しかったことの証明を理解する。 	<p>【指導上の留意点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・応用問題では1～1000までの場合を考えるが、プリントのサンプル問題では1～10までの場合を考えさせる。サンプル問題を視覚的にどう処理するかも生徒たちに任せる。(オセロやカードを使う) ・個人では気付きにくい事でもグループ学習により正確に予測できると思われる。 ・応用問題の証明の段階では、文字を使う証明なので、生徒が理解しやすいように丁寧な説明が要求される。 <p>★ 理解の不十分な生徒への手立て</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンプル問題を解かせている間に、各グループへの机間指導を行う。その際、予測の進展状況も同時に確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ討論を含め、問題解決への過程や予測などをプリントにまとめて記入して提出させる。 ・授業中の活動および、提出のプリントの評価基準はタイプ【b】を使用する。(このページ下を参照のこと。)
<p>10分</p> <p>まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・応用問題の解法の過程を再度振り返る ・素因数分解の応用として別の練習問題も考えてみる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・素因数分解とは一見無関係に思われるような場面にも使用することで、解法の糸口を見つけることができるという実例であることを理解させる。 ・さらに、素因数分解を用いた練習問題も紹介する。(自宅学習用として利用することも可能) 	<ul style="list-style-type: none"> ・とくに評価に関しては必要としない。 ・自宅学習用の問題は、宿題として提出させ評価してもよい。

「観点別評価の判断基準」の設定

判断基準 評価規準	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 指導が必要である
【b】	グループの一員として十分な討論を経て、積極的に協力しながら課題解決の方法を具体的に考えている。	積極的とはいえないが、グループ活動に参加し、その成果と課題をまとめている。	机間指導を行い、グループ全体の意見も考えながら課題を完成するように指導する。

第3章 整数の性質 (素因数分解の応用)

すでに学習済みである素因数分解について、簡単な復習をしてみよう。

【復習問題1】

504の正の約数の個数を求めよ。

次に素因数分解の考え方を応用させてみよう。

【応用例題1】

1～1000の数字が振られている1000個のLED電球がある。

すべてOFF（消灯）の状態から始めて、1回目の操作で1の倍数のLED電球のスイッチのON/OFFを切り替える。2回目の操作では2の倍数のLED電球のスイッチのON/OFFを切り替える。

このように、 n 回目の操作で、 n の倍数のLED電球のスイッチのON/OFFを切り替える操作を1000回目まで行ったとき、最後にON（点灯）の状態のLED電球の数は何個であるか。

<サンプル版による予測>

まずは、上の【応用例題1】のLED電球の数を10個の場合で考える。

プリント右上の記録シートを役立てながら、10個の場合で法則性を見つけ出し、解法への予測を立ててみよう。

1年 組 番 氏名 ()

記録シート

LED電球の番号

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	○ : ON (点灯)	× : OFF (消灯)
スタート	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
1回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(1の倍数)
2回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(2の倍数)
3回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(3の倍数)
4回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(4の倍数)
5回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(5の倍数)
6回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(6の倍数)
7回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(7の倍数)
8回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(8の倍数)
9回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(9の倍数)
10回目	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		(10の倍数)

★ 10回目の操作でON (点灯) の状態であるLED電球の番号は

★ 10回目の操作でON (点灯) の状態である番号の数字の特徴は

< 答えの予測 >

個ある

< 予測から証明へ >

例えば⑧番のLED電球は、1回目、2回目、4回目、8回目の操作でON/OFFが切り替わる。

★これは偶数回の操作なので、LED電球は の状態となる。

★操作の回数を表す1, 2, 4, 8という数字は8の である。

< 証明 >

最後に、同じように素因数分解を使う問題をやってみよう。

【練習 1】

45 の倍数で、正の約数の個数が 15 個である自然数 n をすべて求めよ。