

「緑表紙教科書」を教材化して、数学的な思考力を伸ばす授業の試み —6年「単位量あたりの大きさ」の授業を通して—

鈴木 隆幸*

研究の要約

伝説の教科書といわれている「緑表紙」が復刻された。この教科書を使って学習したらどんなにか学力がついたことかと思われている教科書である。

この教科書は子どもの数理思想を開発し、日常生活を数理的に正しく理解することをねらっていると言われていたが、内容はもとより個々の問題を見ても大変興味深く、今日的な課題である「学力向上」に向けてのヒントがいろいろと隠されている。

そこで、第6学年の単元「単位量あたりの大きさ」に「緑表紙」を教材化して取り込み、子どもの数学的な思考力を伸ばす授業を試みた。

1 緑表紙『尋常小学算術』とは

『尋常小学算術』は昭和10年より学年進行で使用された戦前の教科書である。表紙が緑色だったことから「緑表紙」と呼ばれている。当時の編集責任者であった塩野直道氏の「数理思想」の考えが反映された画期的な内容で、当時、海外の先進諸国からも高い評価を得られていたと言われている。



2 緑表紙『尋常小学算術』の特徴

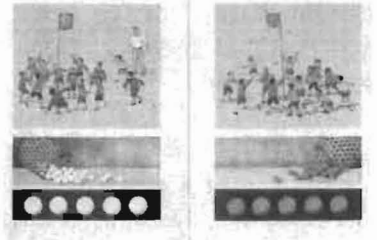
このような緑表紙『尋常小学算術』には、次のような特徴がある。

(1) 日常事象を基本に成長にあわせて学べる教科書

『緑表紙』は子どもの数理思想を開発し、日常生活を数理的に正しく理解することに主眼を置いて編集されている。算数は単に計算の習熟だけが目標ではなく、数の概念や原理などがどのように生み出されるのかという数理を子どもが日常生活と結びつけて発見できるように工夫されている。

(2) 子どもの成長にあった視点で学習

一年生の教科書は、文字よりも絵を中心に構成されている。ここには子どもの興味と関心に訴えて、算数の世界に導入しようとする方法的意図が示されている。一方高学年用では、心理面の成長に合わせ、図表・表・グラフなどを多用し、算数を視覚的にとらえられるように工夫している。



[1年教科書より]

(3) 具体性に貫かれた学習プロセス

子どもを具体的な事実に直面させ、その中に潜む数理を見出す。あるいは数理的に解釈し、解決・処理する。次に、そのつかんだものを確実に理解し習得し、採取的に具体的問題の解決に利用するというプロセスを経て学習が進められるようになっている。

(4) 作業・観察を通して体験的学習

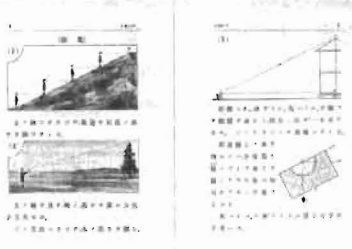
対象となる数量や図形を頭の中や紙の上だけで扱うのではなく、体を動かしながら、数理的体験を通して理解を深めていくということが「緑表紙」全体の原理となっていて貫かれている。また、単に答えを求めるのではなく、「どんなことがわかるか」「図にかいて調べよ」「どんな関係があるか」「いろいろな問題を考えよ」など、多様な

*岡山大学教育学部附属小学校

設問で子どもの知的好奇心をうながす工夫がされている。

(5) 論理的思考力の育成

「緑表紙」には四則の応用問題にとどまることなく、論理的思考力を開発する「いろいろな問題」があります。その多くは、現実性があり、いろいろな角度から考察し、処理し、その解決過程において既習事項を総合的に活用する、現在でいえばPISA型読解力や数学的な思考力を問う問題になっている。



[6年教科書より]

3 緑表紙『尋常小学算術』の教材化の視点

第6学年「単位量あたりの大きさ」の単元の終末に、次のような緑表紙6年「いろいろな問題」から「速さ」の問題を教材化し、「単位量あたりの考え」をもとに発展的・応用的に考える算数的活動を取り込んでいく。これにより、問題を解決する際に、既習事項を活用するための数学的な思考力の育成を図ることができる。

[色々な問題]

(1) 電車ノ線路ニソツテ 60 m 置キニ電柱ガ立ツテキル。電車ノ窓カラ見テキテ、一本ノ電柱ガ窓ノ前ヲ過ギテカラ、第十番目ノ電柱ガ窓ノ前ヲ過ギルマデニ 30 秒カカツタ。コノ電車ノ時速ヲ求メヨ。

[6年上「いろいろな問題」より]

4 実際の授業

(1) 単元名 単位量あたりの大きさ(6年)

(2) 単元の見目

- 単位量あたりの考えのよさが分かり、これを用いて関連する2つの量の大小を進んで比べようとする。(関心・意欲・態度)
- 異種の2つの量の大小を単位量あたりを使って考えることができる。(数学的な考え方)
- 異種の2つの量の大小を正しく計算して求めることができる。(表現・処理)

- 単位量あたりの考えを使った比べ方や表し方が分かる。(知識・理解)

(3) 単元の計画

- 1次1時 量の数と子どもの数から部屋の混みぐあいを考える中で、「ものの比べ方を考えていこう」という単元の課題をつかむ。
- 2時 自動車のガソリンの量と走れる道のりで走り方を比べ方を考える。
- 3時 面積と人口で人口密度の比べ方を考える。
- 2次1時 道のりと時間で速さの比べ方を考え、速さを求める。
- 2時 道のりを求める問題を考える。
- 3時 時間を求める問題を考える。
- 4時 緑表紙「いろいろな問題」から発展的・応用的な速さの問題を考える。

(本時)

(4) 本時の指導の工夫

①問題から必要な数量を正しく取り出し、絵や図に表す活動

子どもにとって、発展的・応用的な問題からいきなり答えを求めることはなかなか難しい。そこで、使える既習事項が想起できるように、まず問題から必要な数量や図形を取り出し、それを絵や図に表して問題を解釈できるようにする。

[問題]

電車の線路にそって、60 mおきに電柱が立っている。電車の窓から見ていて、1本の電柱が窓の前を過ぎてから、第10番目の窓の前を過ぎるまで30秒かかった。この電車の時速を求めなさい。

②既習事項を活用して自分の考えをつくる活動

今までに習った知識・技能や数学的な考え方を活用して筋道立てて考えることができるように、根拠を明らかにしながらノートに自分なりに考えを書く活動にする。



③自分の考えを説明する活動

自分でつくった考えを友達に分かりやすく説明する活動にすることで、どんな既習事項をどのように活用して問題を解決したのかを共有できるようにする。

(A児の説明)

ぼくは、まず、1本目の電柱から10本目の電柱までの長さを求めました。電柱の間隔は60mで、電柱と電柱の間が9カ所あるので、 $60 \times (10 - 1)$ で、長さは540mということが分かりました。次に、540m走るのに30秒かかったので、 $540 \div 30$ で速さが秒速18mということが分かりました。これを時速にかえると $18 \times 60 \times 60 = 64800$ で時速64.8kmです。

(5) 本時の展開

問題から必要な数量を正しく取り出し、絵や図に表す活動

問題を提示して、問題のどこが大切かを問かけると、子どもは問題文の中から分かる大切な言葉「60m」「30秒」「時速」に線や○をかいたり、数量の関係を絵に表したりした。

(B児のノート)

問題
電車の線路にそって60m置きに電柱が並んでいる。電車の電柱を見ている。1本目の電柱が窓の前を過ぎた。10本目の電柱が窓の前を過ぎるまでに30秒かかった。この電車の時速を求めよ。

電柱の数 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
距離 0 60 120 180 240 300 360 420 480 540

このように、発展的・応用的な問題を使える既習事項が想起できるように、まず問題から必要な数量や図形を取り出し、それを絵や図に表して問題を解釈していった。

既習事項を活用して自分の考えをつくる活動

問題から必要な数量を取り出し、使える既習事項を想起できたところで、ノートに自分なりの考えを書く活動を取り込み、今までに習った知識・技能や数学的な考え方を活用して筋道立てて考えることができるようにした。すると、子どもは、電柱の数や間隔から長さを求めたり、速さの公式を活用したりしながら、根拠を明らかにして考えを進めていくことができた。

(C児のノート)

(考え)
10本の間は9カ所あり、60mなので... $60 \times (10 - 1) = 540$
まよりの時間 = 速さなので...
 $540 \div 30 = 18$ 秒速
時速に直さないといけないので...
 $18 \times 60 \times 60 = 64800$
時速 64.8km

(D児のノート)

1本目から10本目の電柱を通り
きるまでの間で30秒。
↓
(式) $60 \times (10 - 1) = 540(m)$
電柱と電柱の間隔 ↑ | 1本目と10本目の間隔 ↓
540mの間で30秒

このように、子ども1人ひとりが既習の速さの公式などを活用しながら、自分なりに考えを組み立てていくことができた。

自分の考えを説明する活動

どの子どもも自分の考えがもてたところで、友達に分かりやすく説明する活動を取り込み、どんな既習事項をどのように活用して問題を解決したのかを式や図と結びつけながら話し合わせるようにした。



- C ぼくは、まず、1本目の電柱から10本目の電柱までの長さを求めました。(拍手)
- C 電柱は全部で10本なので、電柱の間は $10 - 1$ で9カ所になります。電柱と電柱の間隔が60mなので $60 \times (10 - 1)$ で、長さは540mということが分かります。
- C 540m走るのに30秒かかったので、速さの公式を使って $540 \div 30$ で速さが秒速18mということが分かります。
- C これを時速にかえないといけないので、まず分速に直して $18 \times 60 = 1080$ 、次に時速に直して $1080 \times 60 = 64800$ になります。64800mをkmにすると時速64.8kmになりました。

このように、友達の違いに自分の考えを付け加えながら、式の意味を確かめたり、電柱の絵や図と結びつけたりしながら考えを共有していくことができた。

また、この問題は今から60年ほど前に使っていた教科書にあったことを知らせ、ノートに感想をかかせてみた。

(E児)

感想 515年の教科書の問題を考えてみて、今の教科書と比べると、と、でも問題が長くておもしろそうに見えるけど、今までのちがいをつかえは簡単でした。

(F児)

〈感想〉

515年の教科書の問題を考えてみて、速さの応用なので考えたら分かったのもおもしろかったです。

このように、「発展的・応用的な問題だけど、習ったことを使えば問題が解けることが分かった」「難しい問題だったけど、よく考えたら分かったのもおもしろかった」と達成感を感じたり、この問題を通して算数のよさを感じ取ったりする子どもが多くみられた。

5 結語

第6学年「単位量あたりの大きさ」の単元の終末に、緑表紙6年「いろいろな問題」から「速さ」の問題を教材化し、「単位量あたりの考え」をもとに発展的・応用的に考える算数的活動を取り込んで授業を行ってみた。子どもの感想から分かるように、現実的で少し複雑な問題を考えることにより、いろいろな角度から考え、その過程で既習事項を総合的に活用するための数学的な思考力を伸ばすことができたように思われる。緑表紙の教科書にはまだまだ良問がたくさんあり、緑表紙を教材化した学習活動を積み重ねていくことでさらに考えることを楽しむ子どもが増えることを期待している。

〔参考文献〕

- (1) 「復刻版 尋常小学算術 第六学年 児童用」新興出版社啓林館（平成19年10月）
- (2) 「伝説の算数教科書（緑表紙）松宮哲夫 岩波書店（平成19年9月）
- (3) 「わくわく算数 6・上」新興出版社啓林館（平成16年1月）
- (4) 「小学校指導要領解説 算数編」文部科学省（平成20年8月）