

研究主題「エンカレッジスクールにおける、理科のカリキュラム開発

短時間集中 30 分授業での教科指導法の工夫 」

東京都教職員研修センター 研修部 専門教育向上課

東京都立蒲田高等学校 教諭 高橋直人

研究のねらい

1 研究の背景とねらい

東京都教育委員会は、都立高校改革の一環として、力を発揮しきれずにいる生徒が社会生活を送る上で必要な基礎的・基本的学力を身に付けることを目的に、基礎学習を中心に体験学習や選択授業を大幅に取り入れた学校を「エンカレッジスクール」として位置付け、平成14年に足立東高等学校及び秋留台高等学校の2校が、平成17年に練馬工業高等学校、平成18年に所属校が指定された。東京都は、「エンカレッジスクール」をさらに1校を指定する予定である。そこで、生徒の学ぶ意欲を育成し、分かる喜びを実感させる授業を目指し、短時間集中30分授業での指導法を工夫することにより、「エンカレッジスクール」における理科のカリキュラムを開発するために上記の主題を設定した。

2 研究仮説

エンカレッジスクールの生徒には、基礎・基本から学び直したいという漠然とした気持ちはあるが、学力を十分に伸ばしきれずに、学習意欲も十分に喚起されていない状況が一部に見られる。そこで、「自分にもできた」という分かる喜びを実感させ、達成感をもたせることから学習意欲の向上を図ることができると考え、本研究の仮説を以下のようにした。

限られた 30 分という時間の中で一つのテーマを完結させることにより、生徒の達成感を高めることができる。

研究の内容と方法

基礎研究	カリキュラムモデル開発
1. 短時間集中 30 分授業の有効性の検証 2. 先行校授業実践の調査・研究	1. 生徒の達成感を高める学習プロセスの検討 2. 学習指導上の有効な方法の検討

1 基礎研究

(1) 短時間集中 30 分授業の有効性の検証

「30分授業」は、高等学校学習指導要領でも運用が認められており、年間1単位時間あたり1750分の授業時間を確保した上で実施されている。1回あたりの授業時間は短くなるが逆に授業回数を増やすことができ、基礎・基本の学習をほぼ毎日のように繰り返し学習することで基礎学力の定着を図ることができる。新しいタイプの高校における成果検証検討委員会報告書(平成19年4月)に、30分授業は「集中して勉強できる」、「学力定着に役立っている」、「続けていくべきである」の項目で、それぞれ肯定的な回答が83%、72%、77%という結果が示されており、在校生から高く評価されているとしている。これらのことから、生徒の集中力を持続させるという点において、30分授業の実施は有効に機能していると考えられる。また、エンカレッジスクール入学を志望する上で「30分授業」は大きな理由となっており、入学後も生徒の満足度が高く肯定的に受けとめられている。エンカレッジスクールにおいて、基礎・基本からの学習に取り組むことで学習習慣を確立し、それを次年度以降につなげていくという点で、第1学年において大変有効な授業形態であることが実証されている。

(2) 先行授業実践の調査・研究

エンカレッジスクール先行校 3 校を学校訪問し授業を観察した。理科の授業は実験実習を含め、穴埋め式のワークシートを使用していた。ワークシートによる学習のまとめは、短時間で生徒の授業に対する理解度を高め、知識の定着を図る上で有効であると考えた。箱やボール等の身の回りにあるものを教材として生徒に提示し、その日の内容を身近な現象に例える等の工夫を取り入れた授業展開は、生徒の興味・関心を引いていた。

また、「理科の 30 分授業」は所属校と秋留台高校で行っており、授業観察を行った実験実習は 50 分であった。テーマを絞り、実験操作を簡略化する工夫をした上で、関連のある内容の実習を 2 項目行っていることから、同様の工夫をして 1 項目の実習を 30 分間で行うことが可能であると考えた。基礎・基本からの学び直しを掲げるエンカレッジスクールでは、実験実習においても基礎・基本の技術を身に付けさせることがねらいとなる。そのためには、生徒が指示を十分に理解しないまま実験実習を行うと、最後までできなくなる可能性があることから、「指導の徹底と安全に実験実習をするために、少人数の生徒に教員が二人体制で授業を展開することが、大切である。」とのことであった。

2 短時間集中カリキュラムモデル開発

(1) 30 分授業モデルプラン

30 分という限られた時間の中で完結した授業展開をするためには、何を学ばせたいのか「ねらい」を明確にした上で授業のテーマを絞り込み、その目標を達成するための最短かつ効率的な方法を用意することが必要になる。

導入において、日常生活に関連した小さな発見、

驚きや感動をきっかけに、「なぜ」、「どうして」という知的好奇心を喚起する。そして、実験・観察とワークシートによるまとめを通して、「知りたかったこと」、「知らなかったこと」、「分かったこと」が分かる喜びを感じ、達成感を味わうことで学習意欲が向上するという「学習のプロセス」を考えた。

(2) 検証授業

上記の授業モデルプランに基づき、演示実験あるいは実験実習を 1 テーマ含む学習指導案を作成し、平成 19 年 10 月に、所属校である都立蒲田高等学校第 1 学年 3 学級 92 名において検証授業を行った。

・科目名 理科総合 A 単元名 「酸化還元反応とエネルギー」

* 標準配当時間は 2 時間(50 分)であるため、30 分授業 3 回分として作成した。

図 1 短時間集中 30 分授業における学習のプロセス

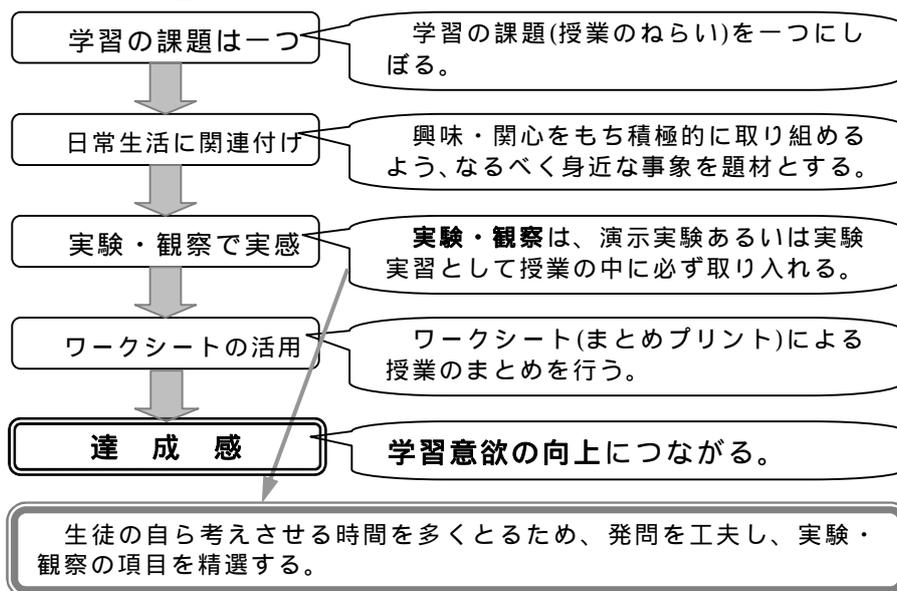


表 1 30 分授業における授業実践例

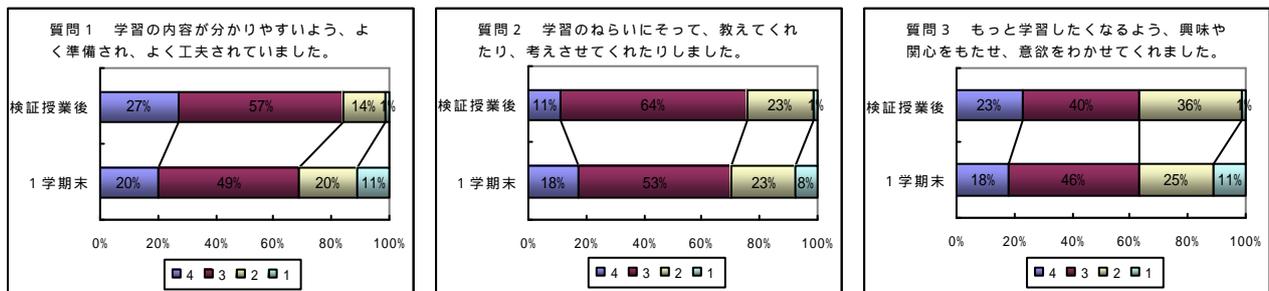
指導上の留意点

主な生徒の反応

	第 1 時	第 2 時	第 3 時
ねらい	酸化還元反応を酸素の受け渡しとして理解させる。	化学反応には数量的な関係が成立することを確認する。	酸化還元反応を利用して、エネルギーを様々な形で取り出していることを理解する。
導入	7 9 分 演示実験：化学カイロ 発問：袋から出すと発熱するのはなぜか。 袋から出した化学カイロが発熱するしくみを理解させる。 鉄粉が使われていることを、実際に磁石で確認すると、単純な(当たり前の)ことながら驚いていた。	演示実験：水素の燃焼 発問：水素が燃えたら何ができるか。 水素と酸素の数量的関係を確認する。 音と光でインパクトがあったが、化学反応式とのつながりがやや難しい。	第 1 時および第 2 時の既習事項を振り返り、身近な現象の一つに酸化還元反応があることを確認する。 発問：発生したエネルギーは何か。 生徒は様々なエネルギーの形態を知っていたが、光エネルギーがなかなか出なかった。
	展開 12 16 分 演示実験：銅の酸化と還元 発問：酸化銅から酸素を奪うと何に変化するか。 酸化還元を酸素のやりとりで理解させる。 酸化した銅線をガスバーナーの炎であぶり、赤熱した状態でメタノールにつけて還元することを提示し、生徒の興味・関心を引いた。	実験実習：アセチレンの燃焼 発問：どの(空気との)割合のものが一番良く燃えるか。 燃焼の様子を比較し、最適な比率のものを選ばせる。 アセチレンを逃がしてしまい、うまく燃焼しなかったが何度もやり直しを申し出る生徒も多数おり、全般的に熱心に取り組んでいた。	演示実験：ボルタの電池(電池のしくみ説明モデル) 電池の原理は酸化還元反応であることを確認する。 発問：エネルギーの形は他に何かがあるか。 演示実験：ルミノール反応 普段はブラックボックスになっている電池のしくみも、単純なモデルを提示することで身近な現象としてとらえさせることができた。
まとめ	6 11 分 酸化還元を酸素の受け渡して理解することは、十分できていた。	アセチレンと酸素の最適な混合比から、化学反応式の係数を求め、その数量的関係を確認する。 時間不足もあったが、実験結果と化学反応式を結び付けて、数量的関係まで理解することは難しかった。	エネルギーの形態は相互変換しており、生命活動にも深く関与していることを理解させる。 酸化還元反応と生命活動が直接結びつかず、発問に対する答えがなかなか出なかった。正答への誘導が必要であった。

(3) 結果と考察

検証授業終了後「授業に関するアンケート」を実施、3つの項目について、蒲田高校で1学期に実施した「生徒による授業評価アンケート」の該当学級分の結果と比較した。



回答は、(4 . あてはまる 3 . どちらかといえばあてはまる 2 . どちらかといえばあてはまらない 1 . あてはまらない) の 4 段階である。

図 2 生徒による授業評価アンケート結果による検証授業前後の比較

また、授業中の生徒の反応や取り組みの様子とアンケートの集計結果から、学習のプロセスそれぞれの効果について、上記のアンケート結果の比較も含めて検証した。

学習の課題は一つ：アンケート結果と授業中の生徒の取り組み方から判断すると、「実験」を中心とした授業展開により、興味・関心をもたせることはできたが、学習意欲を高めるまでは至らなかったことが分かる。各時の「学習のねらい」が生徒に明確に伝わっていなかったために授業の目標が分からず、達成感を感じさせることができなかったことが原因の一つとして考えられる。

日常生活に関連付け：身近な事象を題材とする工夫は、「カイロを使ったのがおもしろかつ

た」、「興味や関心が深まり、授業が分かりやすくなった」等の記述がアンケートにも見られ、興味・関心をもたせるためには有効な方法であることが分かった。

実験・観察で実感：授業の中に実験・観察を必ず取り入れる授業展開については、「実験の導入で、授業が分かりやすくなった」、「もっと実験をして欲しい」、「失敗実験も楽しかった」等の意見も見られ、6割以上の生徒から肯定的評価を受けた。

ワークシートの活用：ワークシートに関しては、「ノートよりプリントに書くほうが良い」、「プリントのおかげで、授業が分かりやすくなった」等、7割弱の生徒から肯定的評価を受けている。「授業の目標」を明確に示したうえで、プリントの内容を改善すればより効果的なものとなる。

研究の結果と考察

30分で完結する授業展開の工夫は、7割以上の生徒から肯定的評価を得られていることから、生徒の興味・関心を喚起し、「分かる授業」の展開により達成感をもたせ、学習意欲の向上をねらうための方法として有効であることが分かった。実際に検証授業でも、第1時は身近な「化学カイロ」や「銅線とガスバーナー」、第3時は「電池モデル」といった簡単な仕掛けが効果的であったが、第2時では化学反応式との関連等、単純ではない部分があったため、ワークシートへの正答記入率が第1時と第3時のものに比べかなり低くなり、生徒の理解度が下がったことが分かる。また、「実験がよく分からなかった」、「実験を見やすくしてほしい」という回答も見られた。30分授業では「学習のねらい」の絞り込みが最も重要であり、それに沿った演示実験や実験実習の題目の選定と生徒への教材提示の仕方の工夫が、生徒の理解度を上げる。

30分授業は時間割上集中して配置されるため、実験器具・材料は事前に学級数分用意し、片付けはすべて授業後になる。教室(実験室)移動時間を短縮し授業時間を確保する。実験実習では、実験器具等の基本操作に関する指導の徹底と安全上の問題を考慮しなければならないという課題があることも分かった。

今後、「エンカレッジスクール」以外の学校にも「理科の30分授業」のメリットが取り入れられる可能性がある。本研究の授業展開モデルや教材研究の方法は、50分授業においても教科指導の工夫として活用できる。「30分授業」に関連をもたせつつ、新たな展開授業を追加するような形で後半の20分をとらえ、発展的内容を扱う、実社会・実生活とのつながりについて補強する、小テストを実施して学習内容の定着を図るといったような工夫をすることができる。「50分」を前半「30分」+後半「20分」に分ける授業展開は、二つの独立した短時間集中授業を連続して行うことになるが、一息入れる等の学習場面の転換を挟むことで「50分授業」に比べ生徒の集中力を持続できると考えられる。

今後の課題

中央教育審議会より平成20年1月に出された「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」(答申)にも実社会・実生活との関連を考慮し、実験・観察を取り入れた授業展開の重要性が述べられている。身近な事物・現象を題材として取り上げることが授業を展開する上でポイントとなる。30分授業モデルの学習のプロセスに基づき、それぞれの単元でねらいを精選し、それに沿って最も有効な教材の絞り込みとその効果的な提示、そしてワークシートの工夫について今後も研究を続ける。