

研究主題 ネットワークの運用・管理と効果的な活用方法

～ 授業を通じた情報活用能力育成の試み ～

要約 学習ツールとしてのコンピュータネットワークの運用管理に焦点をあて、数学の授業でいかにそれを活かし学習効果を上げるかを考察した。その結果、学習への意欲づけ、学力の向上、さらに、情報活用能力育成の道具として有効であることが分かった。同時に、利用目的の明確化、評価計画、支援方法の重要性を認識でき、学校現場へ戻ってからの研究実践への手がかりをつかむことができた。

はじめに

PISA2003年調査やIEA2003年調査⁽¹⁾で、子ども達の数学の学力や学習意欲の低下が明らかにされた。また、宇ノ気中学校第2学年に対しアンケート調査を行ったところ、97%の生徒が勉強を必要だと答えたものの、32%が数学を嫌いだと答えた。(図1)

学習指導要領ではコンピュータや情報通信ネットワークの積極的な活用が促されている。また、それらの活用により、子ども達の目を学習に向けられることが、様々な過去の実践で報告されている。実際、宇ノ気中学校第2学年の生徒も、80%がそれに興味があるとアンケートで答えた。そこで、コンピュータネットワーク利用により、数学の学習へもっと目を向けさせ、それを「確かな学力」の育成へとつなぐことができないかと考えた。

研究の目的

本研究では、授業でコンピュータネットワークを利用し、学習意欲と学力の向上、及び情報活用能力の育成を目指す。同時に、生徒、教師のそれぞれの立場から、効果的な活用方法とその課題を検討する。

研究の方法

- ・情報教育の意義・方法、数学の目的・評価方法を文献等から探り指導方法を検討する。
- ・数学の授業でコンピュータネットワークが活用でき

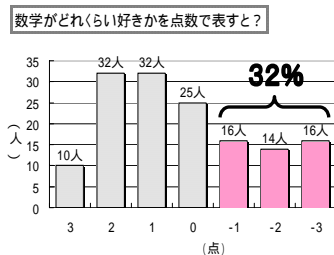


図1 数学に関する調査結果
(宇ノ気中学校第2学年)

る場面を考察し、年間計画を作る。

- ・生徒の実態を考慮し授業設計を行う。
- ・授業実践を行い、教科目標と情報活用の2つの観点で評価する。
- ・授業後の考察をもとに、学習効果を高める視点から、利用方法の改善点を探る。

研究の結果と考察

1. 情報活用能力

情報活用能力⁽²⁾のは3つの要素からなる。本実践は、「情報の科学的な理解」を基本にすえながら、「情報活用の実践力」に焦点をあてる。さらに、その過程で必要に応じ「情報社会に参画する態度」に配慮する。

2. コンピュータネットワーク利用年間計画

(1) 利用にあたっての留意点

学習の補助ツール、情報活用の道具として使う。コンピュータの使用にあたり、戸塚(1995)は3つの留意点⁽³⁾を挙げる。これを踏まえ、授業の設計、実践にあたる。

1. その授業(もしくは教材)が、コンピュータがあって初めて実現できるものであり、逆にコンピュータなしに不可能なものになっているか。
2. その授業が子どもたちにコンピュータを使って何か いろいろな考え、発見、作品などを創り出させ表現させるように仕組まれているか。
3. その授業で使うソフトは操作性が簡単で、最初の5分間でどの子どもにも使いこなせるように作られているか。何よりも思考や感性を妨げないよう十分「透明」になっているか。

(2) 年間計画の作成

上記(1)を踏まえ、その利用が効果的だと考えられる場面を考察した。そして、第2学年数学科の年間計画を作成した。

(3) 「一次関数」単元での利用

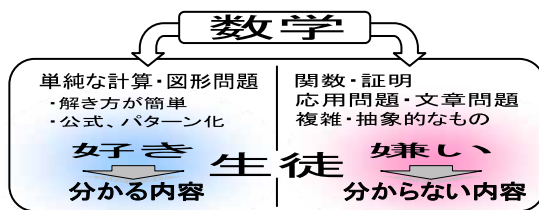
2年「一次関数」の3つの小単元でコンピュータを使う。内容は、表1の通りである。

表1 コンピュータ利用年間計画(第3章 一次関数)

単元	小単元	総時	ネットワークを利用した学習活動	
			内容	方法
3 一次関数	オリジナルなブラックボックスを考える			
	1. 一次関数の関係(導入)	2	[目的]	学習への意欲化 「関数的な考え」につながる事象のとらえ方の育成
			[方法]	生徒作成によるブラックボックスの問題と解答をサーバーに保存し、それを各自呼び出し解答する
	2. 一次関数のグラフ	5		
	計算方法についての質疑応答、意見感想の交換			
	3. 一次関数を求めること	3	[目的]	一次関数の求め方の学習支援 感想、意見の交換による学習に対する意欲付け
			[方法]	電子掲示板を用いて、疑問点や答え、感想や意見のやり取りをする(できるだけ毎時)
	4. 方程式とグラフ	2		
	7. 一次関数の利用	3		
8. 問題演習	1			
身の回りの一次関数探し				
9. 課題解決学習		6	[目的]	情報活用の実践力の育成 情報モラルの育成 学習事項の確認と関数的な考えの育成 相互評価による学習への意欲付け
			[方法]	インターネット検索を用い、課題解決に必要なデータや情報を集める 各自(自グループ)のまとめ(レポート、新聞、パワーポイント)をデータとしてサーバーに保存し、全体で閲覧し相互評価を行う

3. 事前調査

(1) 数学に関する意識調査の結果



(2) コンピュータ利用に関する調査

基本的な操作をできない生徒がおり、配慮が必要である。また、モラルに関するマイナスのイメージが多い。

(3) 事前テスト

第1学年の「比例・反比例」範囲で事前テストを行った。その結果、変化の様子を図、表、グラフに表す等の表現・処理面についての正解率は高いものの、関数的な見方や考え方、数学的思考力が必要なものについての正解率が低いことが分かった。

4. 「一次関数」単元での実践

(1) ブラックボックスの問題作り

ブラックボックスとは

ブラックボックス(図2)は、「ある対象を入力すると、それに一定の操作が施され、操作結果が出力される装置」であり、関数の「機能」を具体的にイメージさせることができる教具である。

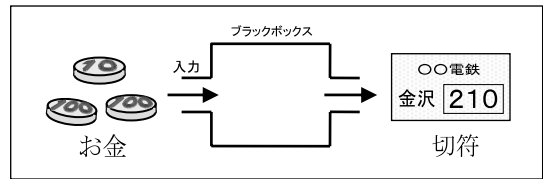


図2 ブラックボックス

ブラックボックスの問題作りの方法

実践で、生徒はブラックボックスの働きを見つけ、それをコンピュータネットワーク上で出題しあう。(図3)

そして最後に、数量のブラックボックス(図4)を考え、一次関数の定義へとつなげる。



図3 問題入力画面



図4 数量のBB

(2) 電子掲示板による疑問や意見の交換

実践では一次関数の式を作ることを学ぶ。一人一人の理解状況を確認しながら進行する。10分程度を使い、電子掲示板(図5)で疑問点や意見のやりとりを行う。教師も、適宜、質問の答えを書き込む。



図5 電子掲示板での支援

(3) インターネットでの情報検索

実践は、まとめとして、身の回りの一次関数を調べる。グループごとにテーマを決め、データを集め、分析や考察を行う。最後に発表会を行い、本単元で学んだことを全体に伝える。

ここでは、一次関数になりそうなものを探したり、テーマ決めの材料を見つけるためにインターネットで情報収集を行う。

5. 授業実践の結果と考察

(1) 実践

学習活動のねらい

「一次関数」単元の導入にあたり、関数への興味を高めること、一次関数のイメージをつかませることをねらった。コンピュータネットワーク利用に関しては、友達との問題のや

り取りを通し、その価値を感じさせることができると考えた。

授業の結果と考察

授業後、95%の生徒が関数のイメージをほぼ理解できたと答えた。また、「パソコンを使って、みんなが作った問題を解けておもしろかった」等の意見が多く見られた。反省点は、生徒の状況の把握（評価）が不十分だったこと、進行が大幅に遅れたことの2つである。

(2) 実践

学習活動のねらい

切片や傾き、座標を利用し、一次関数の式を作ることを学ぶ。学習後、生徒は電子掲示板で疑問点や解説、意見や感想をやり取りする。必要に応じ利用時のマナーも考えさせる。

授業の結果と考察

学習の流れが見えるワークシートを使用した。また、前回の反省より、振り返りカード（図6）に評価問題を入れた。

学習の確認 2年 国語 姓名 〇〇〇〇〇〇 25 問正解

1. 下の直線の傾きを求めなさい。

2. 傾きが-2とだけ分かっている1次関数がある。切片の値をbとして、この1次関数を式で表しなさい。

3. $y = -2x + b$ という式で表される1次関数がある。そして、そのグラフは点(-2, 9)を通る。bの値を求めなさい。

$q = -2x - 2 + b$
 $q = 4 + b$
 $q = 4 + 5$

授業を振り返って 9月20日 曜日

今日は 〇〇〇〇〇〇の授業について学習しました。

1. 積極的に参加できた。 (はい いいえ)

2. 理解できた。 (はい いいえ)

3. 授業はおもしろかった。 (はい いいえ)

<授業で分かったこと>案でできたたくさん書いて下さい。

グラフと傾き、切片と傾きから式を作れた。

<授業で難しかったこと・分らなかったこと>※全部理解できたなら「なし」と書いて下さい。

なし

<授業の中で思ったこと・感じたこと・感想>

1次関数の式の求め方がいろいろあって面白かった。

<コンピュータについて>

◆電子板を使いやすかったか。(はい いいえ)

図6 振り返りカード

評価問題では、傾きと切片の値から式を作れる生徒は83%、傾きと1点の座標から式を作れる生徒は56%、2点の座標から式を作れる生徒が28%だった。

電子掲示板には、質問やその解説、友だちへ

の励まし、分かったことへのお礼等のやりとりが見られ、学習への意欲付けとなった様子が見える。

実践 では、到達度が低い部分もあったが、電子掲示板による疑問や意見のやりとりにより、「理解しよう」、「出来るようになるう」という共感的な雰囲気の中で授業を終えることができた。書き込まれた多くの意見をどう評価し、その後の授業にどう生かすかを、さらに検討していきたい。

(3) 実践

学習活動のねらい

グループ単位で、身の回りの一次関数を考察する。授業の流れは、素材の選択、データ収集、分析と考察、まとめた関数の全体への説明の順となる。主体的に情報を活用し問題解決する能力、ものごとを関数的に考えようとする態度の育成をねらう。

授業の結果と考察

各グループとも、興味を持って学習できる素材を選ぶことができた。(表2)

表2 各グループの学習素材

1班	国際電話料金	コールバックが安い理由
2班	普通電話料金	電話料金は、A社、B社、C社どこが安いのか
3班	宅配料金	A社とB社では、同じものを運んだとき、どちらが安いのか
4班	ガスの使用料金	1か月に15cm ³ 使ったガス代と60cm ³ 使ったガス代では、どちらが安いのか
5班	水道の使用料金	水道の使用量と料金の関係について
6班	タクシー料金	A県とB県では、どちらのタクシー料金が安いのか

その後、インターネットでデータを収集し、グラフや表に整理した。ここでは、リンク集（図7）を作成し生徒に与えた。グラフの目盛りをどう取るか、有効数字をどこまでにするか等、生徒は色々と工夫をしていた。



図7 「一次関数」リンク集

最後に、全体の場で発表を行った。みんな自分なりに分かりやすくまとめ(図8)、説明することができた。

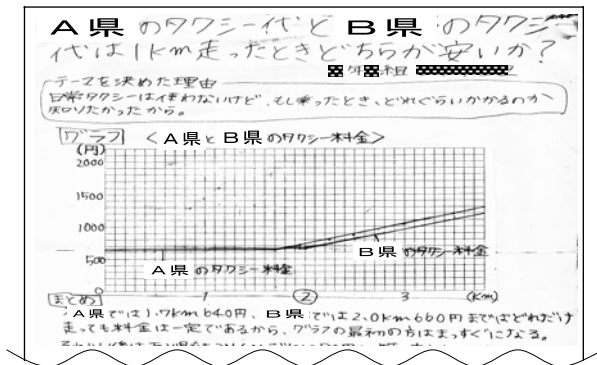


図8 生徒のまとめ

情報活用に関しては、3段階の評価規準を作成し(表3)、場面ごとのワークシートで生徒に自己評価させた。

表3 「一次関数」調べ学習の情報活用の評価規準(ワークシート)

活動場面	A. 非常によい	B. よい	C. も少し
a. テーマを決める	テーマを自分の力で作ることができた。	テーマを友達や先生の意見を参考にして作ることができた。	テーマを作ることができなかった。
b. 資料やデータを収集する	テーマについてより深く考察できる情報を十分に集められた。	テーマについて考察できる情報を集められた。	テーマについて考察するには、まだ他の情報が必要である。
c. 集めた情報を整理し、分析する	調べたことを工夫して、分かりやすくまとめることができた。	調べたことを工夫してまとめることができた。	工夫してまとめることができなかった。
d. まとめる	聞き手を引き込む工夫をし、分かりやすいプレゼンが作れた。	分かりやすいプレゼンが作れた。	分かりやすいプレゼンが作れなかった。
e. 発表する	聞き手を引き込むことを意識し、発表内容をしっかり伝えることができた。	発表内容をしっかり伝えることができた。	発表内容をしっかり伝えることができなかった。

授業後、レポート、ワークシート、質問紙、イメージマップテスト等をもとに、3段階(A~C)の評価規準で達成度を確認した。その結果、ねらいについて13項目中の10項目で、全員がほぼ満足できるレベルBとなった。また、59%の生徒が、関数関係をより詳しく調べ、その特徴をより具体的にとらえようとするようになった。さらに、40%の生徒が、電子掲示板により、疑問点の解消や意欲付けができた。

生徒は、インターネットや図書資料等の様々なメディアから情報を得る。今後は、いかにそれを取捨選択させ、効果的に活用をさせるかを検討する必要がある。また、今回は、リンク集を作成し用いたが、その与え方や内容には工夫の余地がある。

6. 事後調査

「身の回りには、いろいろな関数があるということが分かった。」「自分の興味を持ったことをパソコンで調べると、いろんな資料が見つかって

調べるのが面白かった。」等の生徒の意見や感想が見られた。また、事前テストの内容に一次関数の内容を含めた事後テストを作成し実施した。図9は生徒の解答例である。彼らは、事前テストでは無解答であった。この関数的な考え方をを用いる問題を含め、全問題を通し9.2%の生徒に伸びが見られた。

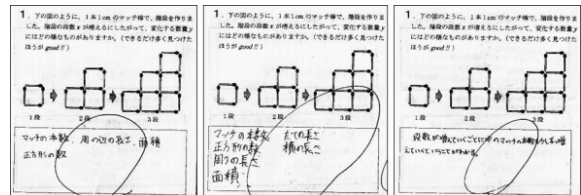


図9 事後テスト(問1)の生徒の解答より

・研究のまとめ

1. 結論

(1) 学習意欲の向上

コンピュータネットワーク利用による問題の出し合い、疑問点や感想等の交換、データ収集を通し、学習意欲を持たせ続けることができた。

(2) 情報活用能力の育成

コンピュータネットワーク利用による課題学習や意見交換は、情報活用能力の3要素の育成につながった。

(3) 学力の向上

コンピュータネットワークは他の教具同様に、学習内容の理解、ひいては、学力の向上に有効な道具であることが分かった。

2. 今後の課題

- ・コンピュータネットワーク利用を組み込んだ上で、いかに評価を行うか、さらに検討が必要である。
- ・生徒の個人データの管理にあたり、プライバシーを守るための方策を講じていかねばならない。
- ・総合学習とのタイアップや、実生活に応用できる力の育成に向け、活用方法の検討が必要である。

(1) 『OECD生徒の学習到達度調査(PISA)』
『IEA国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)』
国立教育政策研究所 Webpage
<http://www.nier.go.jp/homepage/kyoutsuu/frame04.html>

(2) 『情報教育の実践と学校の情報化~新「情報教育に関する手引き」~』 文部科学省 pp.1-2 2002年6月

(3) 『コンピュータ教育の銀河』 戸塚滝登著 晩成書房 p.331 1995年