

数学科学習指導案

指導者 天野 秀樹

日時 平成27年11月21日(土) 第2校時(11:05~11:55)

年組 中学校第2学年2組 計40名(男子18名, 女子22名)

場所 中学校第2学年2組教室

教材 特設課題「落雷を予測する」

教材について

本校算数・数学科では、昨年度より数学的モデル化過程を重視した実践をしてきた。これは、OECDにおける数学的リテラシーとしても述べられており、世界中でその重要性が指摘されている。本年度は、数学的モデル化過程を遂行する際に、子どもそれぞれの主体性と多様性が相互にかかわりあい、協働性を生み出しながら協働的問題解決を生起させる学習を通して、グローバル時代をきりひらく数学的資質・能力を伸ばさせていく子どもの姿を実現することをめざす。そのために本校数学科では、5月と11月の年2回、特設課題による学習を設定して取り組んでいる。オープンエンドでかつオープンプロセスである日常課題から、必要な情報や既習の数学的知識を組みあわせて、見通しを立てながらチャレンジする4時間扱いの特設学習である。また、この学習は、グローバル時代をきりひらく数学的資質・能力を伸ばさせることはもちろん、既習の数学的知識がわかっている段階から使える段階になっていることが要求される。したがって、日々の授業において、学習した内容を活用しようとする意識や日常事象を数学で捉えようとする意識を高めさせるような波及効果もある。本教材「落雷を予測する」について、雷の発生原理は科学的に正確には解明されていないが、われわれの日常生活で落雷は避けて通れないことである。この課題を究明するためのアプローチは多様であり、授業時間内で扱ううえでも協働的問題解決が有効となる。また、この課題を探究する際には、これまでの落雷データによる「確率・統計」や稲妻(光)と雷鳴(音)に着目した「関数」関係、避雷するための角の大きさを探す「図形」概念、音速を表す「文字式」(東京書籍1年の教科書, p.62における落雷の問題を参照)など、多くの数学的知識を駆使して考えられるところに価値がある。

本学級の生徒は、数学の学習に対する関心がおおむね高く、意欲をもって取り組むことができている。第2学年の学習内容である確率は学習済みで、知りたい確率を尋ねたアンケートにおいて、雷が人に落ちる確率と回答した生徒が2名いた。また、前回実施した特設課題「前田投手と黒田投手は昨年度どちらが活躍したか」において、考え方や答えを教師に尋ねる生徒が約3割おり、まだこのような学習体制に慣れていない生徒もいる。さらには、文字式の単元テストにおいて理解度が通過率で40%を超えられない生徒が2名おり、既習の数学的知識が不十分である生徒もいる。

指導にあたっては、オープンプロセスである課題に対して個人の予想やアプローチ方法を大切に取り扱い、既習の数学的知識を整理したデータやインターネットなどのICT機器も利用させ、考え方や結論を探究的に模索できる学習環境を作る。このことによって、協働的問題解決をする学習に慣れさせたい。また、グループ学習をはじめ、他の人の考えを聞きあう場面において授業者は、解決に向けてどのような数学的知識を駆使しているかを意識させるような生徒への介入にとどめる。このことによって、活動をふり返る場面で、自らもっている数学的知識を再構成し、価値づけできるようにつなげたい。なお、既習の数学的知識が不十分であるために課題の結論づけが困難な生徒へは、本人の学習に直接関係する学習内容についての技能や考え方を支援できるようにしたい。

指導目標

1. 課題解決に向けて、仲間の考えをふまえて自分の考えをもてるようにする。
2. 活用した数学的知識をふり返らせ、自らもっている数学的知識を価値づけできるようにする。

指導計画（全4時間）

1. 課題「落雷予測」の把握，探究，方針の発表〔ネット検索〕…………… 1時間
2. アプローチ別(数・統計・図形・数学以外)のグループ学習〔ネット検索&課題学習〕…………… 1時間
3. アプローチ混合のグループ学習，全体交流…………… 1時間（本時）
4. 全体交流，ふり返り…………… 1時間

本時の目標

落雷する地点を予測し、避けるアイデアの創出へ向け、数・統計・図形に関する仲間の考えを批判的に受け入れることを通して、落雷を意識して行動する自分の考えをもつことができる。

「グローバル時代をきりひらく資質・能力」の視点

年2回、4時間扱いの課題学習に取り組んでいる。解決に向かうアプローチが多様である課題を取り扱い、協働的問題解決を探究的にすすめられる学習環境を整えてきた。また、既習の数学的知識を活用できるように再構成させるふり返りの機会を設け、次への学びに生かす意識を高められるようにしてきた。

学習の展開

学 習 活 動 と 内 容	指導上の留意点（◆評価）
<input type="checkbox"/> 課題解決に向け，交流方法を確認する。 → 前時に「数(関数・文字式)」「統計」「図形」「数学以外」の4グループに分かれて探究している。	<input type="checkbox"/> 4人班の指定した席に座らせる。 <input type="checkbox"/> アクティブボードを使用する。 <input type="checkbox"/> プリントを配付し，交流の仕方を伝える。
〔4人班〕 <input type="checkbox"/> 落雷を予測し，避けるアイデアを交流する。 ・軒先で落雷すると約20%の救命率である（統計） ・稲妻と雷鳴が届く差で落雷範囲を特定する（数・関数） ・光った後2秒後に雷鳴が鳴ると避難する（数・文字式） ・戸外では大木から2m離れる（図形） <input type="checkbox"/> 書かれた仲間の意見を見る。 ・大木から1～3m離れて座る（統計－図形） ・稲妻と雷鳴の差が2秒なら軒下に入る（数－統計） ・稲妻と雷鳴の差が3秒になると車内に入りエンジンを止めて雷が過ぎるのを待つ（数－数学以外）	<input type="checkbox"/> 班のメンバーの考えを整理させた後に，出てきた考えをもとに班で交流させる。 <input type="checkbox"/> 班の考えを1枚の用紙に記入させる。 <input type="checkbox"/> タブレットから1班の考えを提示する。 <input type="checkbox"/> 立ち歩いて見て回らせ，良いアイデアを交流させる（半数ずつを2回行う）。
〔個人－全体〕 <input type="checkbox"/> プリントに良いアイデアをかく。 <input type="checkbox"/> 落雷を予測し，避けるアイデアを交流する。	<input type="checkbox"/> 席を戻し，自分の考えをまとめさせる。 ◆仲間の考えを批判的に受け入れ，自分の考えをもっている。 【数量や図形などについての知識・理解】 <input type="checkbox"/> 創造的に探究する雰囲気を大切にして，次時につなげる終わり方をする。

(第1時/4)

雷とは・・・ 雲と雲の間、あるいは雲と地上の間の放電から、光と音を発生する自然現象のこと
 → 雷の発生原理は、まだ正確に解明されていない
 光は「稲妻（いなづま）」と言ひ、音は「雷鳴（らいめい）」と呼ぶ
 次の3つの場合に、雷が発生する
 [1] 寒冷前線に沿って発生する場合
 [2] 夏に雷雲など激しい上昇気流のあるところに発生する場合
 [3] 台風の中で発生する場合

◎ 何を調べ、考えることにより、「落雷を予測し」、被害を防いでいけばよいか！！

あなたは グループです。

※ 個々人が追究したい内容によって、授業者が数・統計・図形・数学以外の4グループに分ける

(第2時/4)

◎ 調べたこと、考えたこと をまとめよう！

途中で4グループそれぞれに課題を追究させる

数（関数・文字式）グループの課題：稲妻と雷鳴はどんな関係があるのか

統計グループの課題：どんな時、どこに、どれくらいの割合で落ちるのか

図形グループの課題：避雷できる範囲や角度を特定しなさい

数学以外グループの課題：避雷できる物とその関係はどうなっているのか

(第3時/4)

<p>【 <input type="text"/> 】の考え</p>	<p>【 <input type="text"/> 】の考え</p>
<p>【 <input type="text"/> 】の考え</p>	<p>【 <input type="text"/> 】の考え</p>



【自分の考え】～落雷の予測と予防