

平成 28 年度国立教育政策研究所教育課程

研究指定校事業（共通教科情報） 報告書

2017/3/14

神奈川県立茅ヶ崎西浜高等学校

1 研究主題等

(1) 研究主題

共通教科「情報」における、問題解決的な学習の指導・評価方法に関する研究
～題材の工夫を通じた、意欲の向上、思考力・判断力・表現力の育成～

(2) 研究主題設定の理由

- 共通教科情報科では、問題解決の考え方や処理手順を学ぶことが学習内容のひとつとなっている。生徒たちが主体的に問題解決に取り組むことが重要であるため、生徒たちの興味や関心を高める題材を設定しなければならない。
- 知識基盤社会の急速な進展により、「社会と情報」においても、積極的にアルゴリズムやプログラミングの考え方を取り入れ、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を身に付けることがより一層重要になってきている。そのためプログラミングを題材として取り入れている。
- 情報の科学的な理解を深めることは、優れた情報活用の実践力につながり、情報社会が果たしている役割を科学的に理解することにより、情報社会に参画するより良い態度を身に付けることにつながる。

(3) 1年間の主な取組

平成 28 年 度	【通 年】 校内研究授業及び校内プロジェクトチームによる研究協議
	【 7/ 1】 公開研究授業及び教育課程研究推進委員会を交えた研究協議
	【 8/ 9】 第9回全国高等学校情報教育研究大会（神奈川大会）における事例発表 （会場：専修大学生田キャンパス）
	【10/ 4】 静岡大学 益川弘如准教授と指導主事による授業観察及び指導・助言
	【11/14】 平成28年度教科別教育課程説明会（情報）にて事例発表 （会場：神奈川県総合教育センター善行庁舎）
	【12/ 6】 静岡大学 益川弘如准教授による校内研修会 「アクティブ・ラーニングとプログラミング教育」
	【12/27】 神奈川県高等学校教科研究会情報部会研究会事例発表 （会場：神奈川県立神奈川総合高等学校）
	【 1/20】 公開研究授業及び研究協議 国立教育政策研究所による指導・助言
【 2/10】 国立教育政策研究所教育課程研究センター関係指定事業者研究協議会にて発表 （会場：ビジョンセンター東京）	

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究内容

① 問題解決的な学習に取り組むやすい身近な題材の選定

学習意欲を高めるための題材の工夫として「身近であること、切実な問題であること、実行可能であること」の3つの観点を重視し、生徒の学習意欲の高まりを確かめる。

② 「考えを持つ」、「考えを広げる」、「考えを深める」の3段階を意識した言語活動

生徒の思考力・判断力・表現力の育成のために、「考えを持つ」、「考えを広げる」、「考えを深める」の3段階を意識した言語活動を取り入れた。生徒同士の協働学習により「自分の考え」を埋もれさせずに「考えを広げる」活動を促進するため、知識構成型ジグソー学習を取り入れる。

③ プログラミングで情報の科学的な理解を深める

基数変換、暗号化やネットワーク通信などの仕組みの理解を深めるため、プログラミングを取り入れた授業を行った。基数変換・暗号化・ネットワーク通信の手順をプログラムに置き換えて考えさせることで、科学的な理解を深めさせた。

④ 問題解決的な学習の思考力・判断力・表現力の評価

問題解決的な学習の思考力・判断力・表現力の変容を段階的に評価するためにルーブリックを活用した評価や相互評価を行う。判断材料としては学習成果物やワークシートを扱った。また知識構成型ジグソー法の活動の評価については、授業後の問いをルーブリックで評価した。

(2) 具体的な研究活動

題材の設定や指導方法、多様な評価方法（パフォーマンス評価、ルーブリック等）を検討し、アクティブ・ラーニングを取り入れた授業を実践していくとともに公開研究授業を行った。研究授業後に行う研究協議会では付箋を使った研究協議を実施し、授業の「ねらい・方法・評価」の妥当性、指導と評価の一体化の状況について協議し、生徒による授業評価も取り入れることでRPDCA（ResearchPDCA）サイクルに基づく授業改善を行った。

学習者の思考力・判断力・表現力の育成について、ルーブリックを用いた評価を集計し、どのように変容しているかを検証した。また、研究授業で得た成果や助言を報告会にて授業実践とともに報告することで、普及を行った。

① 問題解決的な学習に取り組みやすい身近な題材の選定

単元目標と学習内容に沿った形で、問題解決的な学習の題材を設定し授業を行った。生徒にとって身近な題材であること、問題解決しないといけない切実な題材であること、問題解決が実行可能であることの3つの視点に着目し題材の選定を行い、授業後に生徒に対してアンケートを実施した。

【生徒による題材についてのアンケート】

題材（問題解決的な学習のテーマ）	身近であった	切実であった	実行可能であった
(1) 茅ヶ崎西浜高校に必要なピクトグラムを制作しよう	○75%	53%	◎91%
(2) 大学学長の入学式でのスピーチは周りにどう伝わるか	61%	62%	◎80%
(3) 3D動画はなぜ立体的に見えるか	○77%	60%	◎80%
(4) スタディサプリをたくさん見ている生徒はどんな人か	◎93%	66%	◎88%
(5) 南京錠を使って公開鍵暗号方式の手順を発見しよう	69%	68%	◎81%
(6) スマホのアップデートは今すぐにするか、後からするか	◎95%	◎87%	◎92%

※◎80%以上、○70%以上（回答者数 150名）

② 「考えを持つ」、「考えを広げる」、「考えを深める」の3段階を意識した言語活動

授業のワークシートでは、自分の考えを書くスペースとみんなの考えを書くスペースを分けて用意し、毎回の授業で最初に自分の考えを持たせることに重点を置いた。また、「考えを広げる」活動をより充実させるため、(2)、(3)、(6)の題材では知識構成型ジグソー法を取り入れ、自分の考えを何度も作り直す活動を取り入れることで、言語活動の充実を図った。

③ プログラミングで情報の科学的な理解を深める

題材にあわせたプログラミング言語をねらいに沿って導入し、情報の科学的な理解を深めさせた。効果の検証のため、授業後にプログラムを使い理解したかについてアンケートを実施した。

【生徒による題材についてのアンケート】

プログラミングを取り入れた題材	プログラミング言語	プログラミング導入のねらい	プログラムを使い理解した
基数変換を行うプログラムを制作しよう	ドリトル	基数変換の手順をプログラミングに置き換えて考えさせる	61%
公開鍵暗号方式の解読の手順を考え、その手順をプログラムで実行しよう	VBA	公開鍵の素因数分解の手順をプログラムに実行させ、なぜ公開鍵が簡単に解読されないか検証させる	○73%
クライアントサーバシステムの役割をプログラミングで体験しよう	ドリトル	サーバ役とクライアント役に役割を分けて、その仕組みを体験的に学ばせる	68%

※◎80%以上、○70%以上（回答者数 150 名）

④ 問題解決的な学習の思考力・判断力・表現力の評価

ループリックによる思考力・判断力・表現力の評価については、1単元に1回の割合で取り入れて評価を行った。毎回の評価となると、評価への負担が重くなる。また知識構成型ジグソー法の評価については、授業後の問いに対する解答の判断材料としてループリックによる評価を行った。

3 研究の結果と今後の取組

(1) 研究の結果

- 問題解決的な学習では、身近で実行可能な題材の設定は比較的容易であり、かつ生徒が主体的に問題解決に取り組むことに大きな影響を与えた。一方で、生徒にとって切実な題材は、簡略化しないと実行可能な題材としては設定が難しい。その過程で、捨象された内容が、切実感を奪ってしまうという点は、課題であった。切実な題材を設定できれば、自分で問題解決できた内容を周りにより伝えるようになり、学習意欲が向上するようになると考えられる。
- ワークシートに自分の考えを書くスペースとみんなの考えを書くスペースを設けることで、授業の導入において自分の考えを記述させた上で問題解決的な学習を行なった。また知識構成型ジグソー法を取り入れ、異なる考えを組み合わせさせ、自分の考えと周りの考えを比較検討し、「考えを深める」活動へとつなげることができた。課題として、「考えを広げる」活動の中で、自分より良い考えと比較したときに、その考えを写すだけの活動になってしまっているケースが見られた。こうした他人の考えを写すだけの活動にならないために、生徒が与えられた「問い」に対し「自分で考えた文脈」を作りだせるようになることが必要である。この活動前に生徒に与える「問い」の質が「自分で考えた文脈」を作り出せるかの分岐点であった。
- プログラミングを題材に取り入れることで、情報の科学的な理解を深める授業実践を行うことができた。基数変換の概念を手計算で手順化させ、その内容をプログラムとしてコーディングし、手計算の計算結果とプログラミングによる演算結果を比較し検証させることで、基数変換の概念をプログラムに置き換えて考えさせることができた。また、暗号化の公開鍵暗号方式の解読の手順を手計算で考え、その手順をプログラムで実行させた。ネットワーク通信におけるクライアントサーバシステムの概念につ

いては、実際にサーバ役とクライアント役に役割を分けて通信するプログラムを実行することで、生徒はこれらの仕組みを体験的に理解した。

○ ルーブリックを活用し、思考力・判断力・表現力について妥当性のある評価を行うことができた。ルーブリックの評価基準を単元の最終評価の場面で評価を明示するのではなく、最初の段階や中間段階で生徒に学ぶ方向性として示すことで、授業のねらい・方法・評価の一体化が行えていた。課題として、評価をS、A、B、Cの4段階で行ったが、BやCに留まっている生徒にどのような手立てを考えるか、十分に対応できていなかった。

(2) 来年度の取り組み

- 生徒にとって「切実な題材」を設定し、問題解決的な学習において、さらなる学習意欲の向上と言語活動の充実を図る。生徒へのアンケートは授業前と後に実施し、その変容を分析する。
- 周りの考えと自分の考えを比較しても、自分の考えが埋もれないような「自分で考えた文脈」を作り出す「問い」を検討し、言語によって「考えを広げる」活動の充実を図る。
- プログラミングを題材に取り入れ、コンピュータやネットワークの仕組みを体験的に学ばせる授業実践を引き続き検討していく。
- 授業のねらい・指導・評価の一体化を目指し、BやCの評価に留まった生徒の評価を1段階引き上げる指導の手立てを明示する。