

県立高等学校教育課程課題研究（情報）

本研究ではこれまで、学習指導要領のねらいを生かし、知識や技能を活用した思考力・判断力・表現力の育成のための指導方法と評価についての研究を行ってきた。新学習指導要領が告示され、教科情報では「情報Ⅰ」が共通必修履修科目となり、内容が大幅に変更された。そこで、新学習指導要領における「コミュニケーションと情報デザイン」「コンピュータとプログラミング」「情報通信ネットワークとデータの活用」を見据えた授業実践を行った。その授業実践におけるパフォーマンス課題とルーブリックについて報告する。

<検索用キーワード> 教科情報 新学習指導要領 情報Ⅰ パフォーマンス課題
ルーブリック 思考力・判断力・表現力

運営委員長

県立春日井西高等学校長 大谷 宜生（令和元年度）

運営副委員長

県立刈谷工業高等学校教頭 金澤 幸英（令和元年度）

県立知立高等学校教頭 小山 真臣（令和元年度）

県立成章高等学校教頭 深沢 国良（令和元年度）

運営委員

高等学校教育課指導主事 中村 羊大（令和元年度）

総合教育センター情報教育研究室長 山下 智之（令和元年度）

総合教育センター情報システム研究室長 井谷 直樹（令和元年度）

総合教育センター研究指導主事 井戸田勝弘（令和元年度）

総合教育センター研究指導主事 富安 伸之（令和元年度主務者）

研究員

県立守山高等学校教諭 鈴木 雅子（令和元年度）

県立緑丘高等学校教諭 橋本 正隆（令和元年度）

県立南陽高等学校教諭 高田 真弥（令和元年度）

県立小牧高等学校教諭 井手 広康（令和元年度）

県立尾西高等学校教諭 柴田 謙一（令和元年度）

県立美和高等学校教諭 鈴木 淳子（令和元年度）

県立豊田西高等学校教諭 金子 絵美（令和元年度）

県立加茂丘高等学校教諭 木原 尚美（令和元年度）

県立安城東高等学校教諭 宇佐美修太郎（令和元年度）

1 はじめに

情報技術は急激に進展しており、人々のあらゆる活動において、情報を適切に選択・活用していくことが不可欠である。これまで、教科情報は高等学校における情報活用能力育成の中核を担ってきたが、今後は更に、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育むことがより重要となってくる。

平成30年3月に、高等学校学習指導要領が告示された。教科情報では指導内容が充実され、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を全ての生徒に育む共通必履修科目として「情報Ⅰ」が設置された。その内容は、プログラミング、モデル化とシミュレーション、ネットワークとデータベースの基礎といった情報技術と情報を扱う方法や、コンテンツの制作・発信の基礎となる情報デザインなどとされている。また、実社会や実生活の中で知識・技能を活用しながら、自ら課題を発見し、主体的・協働的に探究し、成果等を表現することが求められており、学びの過程の中で、問題解決を含む活動を発展的に繰り返す探究的な学習や他者と協同して課題を解決する協働的な学習を行うことが必要である。

そこで本研究では、現行学習指導要領の科目に加えて、今後共通必履修科目となる「情報Ⅰ」の内容を視野に入れて、生徒が授業で学んだ知識や技能を活用し、主体的、協働的に取り組むことができる探究的なパフォーマンス課題と、「思考・判断・表現」の観点における妥当性、信頼性のある評価を行うためのルーブリックを作成した。その上で、作成したパフォーマンス課題を用いた授業を実践し、より効果的な指導方法を研究した。

2 研究の目的

教科情報の目標や内容を踏まえ、知識や技能を活用し、主体的、協働的に取り組むことができる探究的な課題（＝パフォーマンス課題）を開発するとともに、思考力・判断力・表現力を育み、学習内容の深い理解につなげる指導方法及び評価方法について研究する。また、複数校の研究員で協働してパフォーマンス課題を開発することで、互いに知識や経験を共有して視野を広げるとともに、より効果的な指導内容、指導方法、評価の在り方について研究し、研究員の実践力を高める。

3 研究の方法

グループで協働して開発したパフォーマンス課題と評価方法を基に、各研究員がそれぞれの所属校において授業実践を行い、その成果を検証して、パフォーマンス課題や指導方法の改善案を考える。

4 研究の内容

(1) コミュニケーションと情報デザイン

ア デジタル化したピクトグラムの作成による情報の抽象化と、科学的な理解を育成する情報デザインの実践

情報を分かりやすく表現し効率的に伝達するために、情報のデジタル化に必要な知識と技能の習得及び情報のデジタル化による効果の理解が求められている。また、情報の表現や伝達を効果的に行うためにユニバーサルデザインなどの情報デザインの考え方を育成することが重要となってきた。そこで、ピクトグラムの作成を通して伝えたい内容を抽象化したり、作成したピクトグラムをデジタル化する実習を通して情報の科学的な理解を育成したりできる情報デザインの授業実践を行った。

(ア) パフォーマンス課題

部活動や学校施設など学校に関する施設案内をピクトグラムで作成してみよう。

(イ) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

多くの人に情報を伝えるために、目的に応じて情報を効果的に伝達する工夫と、その理由を説明することができる。

(ウ) 授業の進め方

- ・ 事前学習として、ピクトグラムの仕組みを理解させる。
- ・ 個人ワークとして、作成するピクトグラムのラフスケッチを紙に描かせ、工夫した点を記入させる。
- ・ 個人ワークとして、階調や解像度の制限により、曲線部分をデジタル化するために下書きを作成させる。
- ・ グループワークとして、互いの作品について協議させる。
- ・ 個人ワークとして、協議の結果をワークシートへ記入させ、自分の作品に反映させる。画像作成ソフトウェアを用いて、改善したものを作成させる。
- ・ 振り返り

(エ) 成果と課題

この授業で、非言語コミュニケーションの意義や手法の理解と、デジタル化を行う際の制約（解像度と情報量の関係）など、科学的な理解を深めることができた。パフォーマンス課題に「多くの人に伝わるピクトグラムを作る情報デザインの実践」と「デジタル化における科学的な理解」の二つの要素があり、どちらに焦点を置いて授業実践するか、目標を明確にしておく必要があることが分かった。

イ 「伝える対象」と「伝えたい内容」を意識した情報デザイン

情報化社会の進展に伴い、一方的に情報を受信するだけでなく、目的や状況に応じて、受け手に情報を分かりやすく発信する力が求められている。情報を発信する際には、情報デザインの基本的な考え方にに基づき、誰を対象としているか、何を伝えたいかなど、受け手を意識したデザインを考える力を育成することが大切である。そこで、伝えたい対象を明確にして広告を作成するパフォーマンス課題に取り組む授業実践を行った。

(ア) パフォーマンス課題

対象（ターゲット）とする世代や性別等を明確にして、料理教室の生徒募集広告ポスターのデザインを制作しましょう。

(イ) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

対象（ターゲット）を設定して広告を制作し、そのデザインの「文字」「色」「配置」「素材」の特徴を記述することができる。

(ウ) 授業の進め方

- ・ 事前学習として、雑誌等、同じ題材で対象（ターゲット）の異なる二つの既製のデザインを用いて「誰に」「何を」「なぜ」伝えるものであるか、その理由とともに考えさせる。
- ・ 料理教室の生徒募集広告ポスターについて、対象（ターゲット）の世代・性別等を明確に設定させる。
- ・ 与えられた素材を用いて、ポスターのデザインを制作させる。
- ・ 制作後、設定した対象（ターゲット）とデザインとの関連をワークシートに記入させる。

(エ) 成果と課題

授業の中で情報の受け手から情報の発信者へと立場を変えることで、受け手の気持ちを考えた情報発信の考え方を身に付けることができた。情報デザインの授業において、生徒がデザインした制作物を評価することは難しいが、ルーブリックを用いることで、デザインの要素の特徴や制作者の意図が記述された文章で評価することが可能であることが分かった。ただし、デザインの要素の特徴と対象

(ターゲット) との関連性が読み取れているかどうか判断が難しい記述があった。ワークシートを更に項目化した方がよいという意見もあったが、事前授業で考える視点を学び、それを基に考えて記述できるようになることが望ましい。

(2) コンピュータとプログラミング

ア コードを読み解き、発展させるプログラミング活動

プログラミング教育は、身近な生活でコンピュータが活用されていることなどに気付くとともに、アルゴリズムをフローチャートやプログラムで表現する方法について理解し、プログラミング的思考を身に付けることを目的としている。しかし、プログラムをテキストで入力する際、その入力作業に時間がかかったり、入力ミスによりプログラムが正しく動作しなかったりして、プログラムを考える時間が十分にとれないことが課題であった。そこで、あらかじめ用意されたプログラムをペアワークで読み解き、改善案を考えプログラムを改良していくパフォーマンス課題を作成して授業を行った。

(ア) パフォーマンス課題

身の回りにある問題を解決するためのプログラムを用意しました。フローチャートを参考にコードを読み解き、何をしているものか考えてください。また、このプログラムの改良点などを見つけ、よりよいものに作り変えてください。

(イ) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

プログラムを読み解き、その手順や仕組みを説明した上で改良案を考えることができる。

(ウ) 授業の進め方

- ・ 事前学習として、入出力・繰り返し・条件分岐などの基本的な命令文やフローチャートなどのプログラミングの基本事項に関する学習を行う。
- ・ ペアワークとして、プログラムを実行して動作を確認させたり、コードをトレースさせたりして、プログラムを解説させる。
- ・ 個人ワークとして、プログラムの説明を記入させる。ただし、ペアで協力してもよい。
- ・ 個人ワークとして、プログラムの改良・発展案を検討させる。
- ・ 個人ワークとして、プログラムを修正して、実行結果を確認させる。

(エ) 成果と課題

このパフォーマンス課題は、使用言語にとらわれないことや、生徒の習熟度に合わせて内容をアレンジしやすいことなどの利点がある。身近な題材をプログラムにして提示することで、生徒はプログラムを解説することの楽しさに気付き、プログラムの新たな問題点や改善点を考えることができた。グループごとに異なるプログラムを解説しているため、解説した結果や改良したプログラムを発表する時間を設けることで、さまざまなプログラムを知る機会が得られた。また、課題を変えて授業を繰り返すことで、徐々に難易度を上げて異なるプログラムに取り組むことができ、プログラミング的思考の定着を図ることができる。

イ カレーライスの作り方におけるフローチャートによる表現

生徒の身の回りの事象から具体的な問題を主体的に発見し、問題を明確化して解決策を考える活動が求められている。そこで、市販のカレールーのパッケージを参考に「カレーライスの作り方の手順をフローチャートで表現する」という授業実践を行った。

(ア) パフォーマンス課題

「カレーライスの作り方」の手順をフローチャートで表現してみよう。

(イ) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

アルゴリズムの基本構造を用いて、作業の流れをフローチャートで適切に表現できる。

(ウ) 授業の進め方

- ・ 事前学習として、アルゴリズムの基本構造を理解させる。
- ・ グループで、四つの工程に分けた「カレーライス作り方」の担当を決めさせる。
- ・ 個人ワークとして、担当する工程のフローチャートを考え、記述させる。
- ・ エキスパート活動として、同じ工程の担当で情報共有を行い、個人ワークで作成したフローチャートの不足・改善部分を記述させる。
- ・ グループワークとして、作成した各工程のフローチャートを結合し、全体をとおして流れがうまくいくかを確認し修正させる。
- ・ 振り返り

(エ) 成果と課題

「カレーライス作り方」の各工程には、順次構造、選択（分岐）構造、繰り返し（反復）構造という三つの基本構造のうち二つ以上を含むように指示することで、基本構造の理解を促進することにつながった。個人ワークでフローチャートを考え、エキスパート活動を行うことで、フローチャートの不足や効果的な表現方法などに自ら気付くことができた。振り返りで、正しいフローチャートの流れを、段階をおって確認する学習活動を行うと、評価規準に到達できなかった生徒への指導につながるだろう。

(3) 情報通信ネットワークとデータの活用

ア データ分析による実態の把握と傾向を見いだす力の育成

AI や IoT 等の技術革新により、従来は扱うことのできなかつた大量のデータ（ビッグデータ）を扱えるようになり、データに基づいた統計的分析の重要性が高まってきている。このような時代にあつて、子どもたちには、自分が必要な情報やその情報を得るための方法を考え、きちんと筋道立てて論理的に構築していく「統計で考える力」を育成することが求められている。そこで、愛知県の交通事故を題材に、交通に関する統計をはじめとしたさまざまなデータを分析する授業実践を行った。

(ア) パフォーマンス課題

愛知県の交通事故死者数を減らすための方策として、交通に関する統計をはじめとしたさまざまなデータを分析して、表やグラフで可視化し、データの変化や関連性について記述してください。

(イ) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

データを分析した結果の表やグラフを作成することにより、データに含まれる傾向を見だし、記述することができる。

(ウ) 授業の進め方

- ・ 事前学習として、表計算ソフトウェアの基本的な操作（四則演算、関数、グラフの作成、並べ替え、フィルタ機能）と表やグラフの種類や特徴について学習を行う。
- ・ ルーブリックを提示する。
- ・ 表計算ソフトウェアを利用して、データの収集・整理し、その後、分析を行わせる。
- ・ 表計算ソフトウェアを利用して、分析した結果を表やグラフで可視化させる。
- ・ 表やグラフから読み取れるデータの傾向を考察し、ワークシートに記述させる。

(エ) 成果と課題

身近な題材を扱った実践的、体験的な学習活動であり、生徒は意欲的に取り組んだ。この実践を通し、問題の発見・解決のために、データを収集・整理・分析することの重要性に気付かせることがで

きた。また、グラフを用いてデータを可視化し、得られた情報を文章で表現する力を育成することができた。さらに、生徒に相互評価させたり、相互評価を基に振り返りをさせたりした。客観的にデータを読み取って記述することができない生徒が多かったため、データ分析の失敗事例等を紹介して、振り返りを行う時間も必要であった。

イ オープンデータを活用して、分析力・表現力を育てる授業実践

ビッグデータ時代とも呼ばれる現代の高度情報化社会において、データを分析し、そこから価値を見だし活用する力の重要性はますます高まっている。新学習指導要領においても、データ分析の手法を活用し、思考力・判断力を身に付けることが求められている。また、分析結果を他者に説得力を持って伝える表現力も重要である。そこで、「住みよい街を選ぶ」というテーマを設定し、オープンデータを活用して具体的な問題の発見・解決を行う授業実践を行った。

(ア) パフォーマンス課題

単独世帯、核家族世帯等、異なる世帯構造の家族の転居先として最適な都市を選びましょう。その家族にとって住みよい都市はどのような都市であるか、オープンデータを利用して分析結果を報告しましょう。

(イ) 学習活動に即した評価規準（「思考・判断・表現」の観点のみ）

収集したデータを整理した上で分析を行うことができる。また、分析結果を基に客観的に判断し、結論を記述できる。

(ウ) 授業の進め方

- ・ 事前学習として、国や地方公共団体、民間企業が公開するオープンデータに触れ、その重要性について考えさせる。また、政府統計の総合窓口である e-Stat の利用方法を習得させる。
- ・ グループワークとして、その世帯の転居先として着眼点を複数挙げ、優先順位を決めさせる。
- ・ 個人ワークとして、必要なデータの収集・選択、分析を行わせる。分析過程で用いたデータや表、グラフは別途記録させる。
- ・ グループワークとして、各自で作成したものを持ち寄り、複数の観点で多面的に協議させる。その際、着眼点の重み付けを行わせ、結論を出させる。
- ・ 事後学習として、グループでまとめた結論を、データを基に分かりやすく伝えられるよう発表用資料を作成し、発表させる。

(エ) 成果と課題

多くの生徒は、オープンデータから必要なデータを各自で選択し、適切な処理を加えて分析を行い、その結果をグループで協議することができた。問題解決においてデータ分析が役立つということを生徒が実感できる課題であった。また、根拠を明確に示す必要性を理解させることができた。評価において、「必要に応じて加工した上で収集したデータを整理したうえで、分析を行うことができる」としたが、加工してもしなくても正解であるような場合、生徒はなぜ加工したのか（なぜ加工しなかったのか）、その意図を把握した上で評価を行う必要がある。

5 研究のまとめと今後の課題

ピクトグラム、情報の伝達・発信、プログラム、フローチャート、統計資料、データの表現はどれも、生徒にとって難易度の高い学習内容であるが、身の回りにある事例を取り入れたことで、多くの生徒の興味・関心を高め、積極的に授業に参加させることができた。「思考・判断・表現」の観点について研究員で協議を重ね、2時間という限られた授業時間内で、各学校の実情に応じた授業実践

を行うことができるパフォーマンス課題を作成することができた。また、生徒の成果物の評価の妥当性を検証するとともに、各学校の実情に応じた指導方法を検討することで、より効果的な授業を実践することにつながった。今後は、今回実践した単元だけでなく、他の単元においてもより多くのパフォーマンス課題を開発し、多くの学校で活用できるさまざまな授業実践例を蓄積していくことが求められる。

参考文献等

- ・文部科学省，高等学校学習指導要領解説 情報編，2018
- ・愛知県総合教育センター，平成30年度県立高等学校教育課程課題研究（情報研究班）研究報告，2019