

その他の学校設定教科「災害科学」の各科目における検証

＜社会と災害＞

目標 日本や世界の自然環境の特色を理解し、さまざまな災害について課題意識を持って考える力と課題解決にむけて自分の考えを他者に伝える力の育成することを目指す。

対象・単位数 災害科学科 1 年 3 単位 **教材** 学校作成教材および地理 A の教科書

内容 「日本と世界のさまざまな地形」「地形図の読図」「地形図から災害の特徴を読む」「日本の気候と災害」「現地調査、聞き取り調査の方法」「国土地理院地理院地図の操作と活用」「世界の諸地域と生活・文化と環境」

研究仮説 地形と災害の関係、地形図の読図、地形図から今後起こるかもしれない災害の予測、そして現地調査は、問題発見と解決に向けた論理的・科学的な考え方や見方の育成に有効であり、主体的に課題に取り組む力を育む。

検証と成果 各項目とも 15%~30% の数値の上昇が見られた。このことから、基礎的知識や技能を現地調査で活用し、現地の人からさらに深い学びをしてもらうことで、様々な事象を自分ごととして捉えることに有効であると考えられる。また、現地調査の事後学習で個人レポートとグループでのポスター作成を計 3 回行った。「さまざまな課題に対する自分の考えを発表することができる」の数値の上昇も、目的を持って現地に入り、実際に調査したことを自分の言葉で発表したことで向上したものと考えられる。

課題 教科「災害科学」の 1 つの科目として「社会と災害」が設定されている。他の科目にはない内容を扱うため、教員の専門性の向上と他の科目が何を教授しているかの内容の共有が必要である。

＜自然科学と災害 A＞

目標 「化学基礎」や「生物基礎」の基本となる知識や考え方の理解を深めさせ、化学的・生物的に多角的なものの見方の能力向上を図る。また、化学分野・生物分野を統合的に学習することで自然災害を理解するための知識の定着とその問題解決能力を養うことを目指す。

対象・単位数 災害科学科 1 年 4 単位 **教材** 学校作成教材および化学基礎、生物基礎の教科書

内容 「化学と人間生活」「物質の構成」「物質の変化」「生物の特徴」「遺伝子とその働き」「生物の体内環境と免疫」「生物の多様性と生態系」「様々な自然災害」

研究仮説 「解説」→「実験・演示・問題演習」→「考察」→「学習内容の整理」といったルーティンを、主体的に授業で行うことで、科学的な現象の捉え方・概念の基本的知識をもとに論理的に物事を考え考察できる力が養われる。

検証と成果 事前事後アンケートから、「学習内容を課題研究の探究活動やプレゼン力に応用できる」生徒が 40.5% から 71.8%、「主体的に PDCA サイクルを構築できる」と感じている生徒が 54.1% から 74.4% と 20%~30% も高くなつた。このことから、校外の巡査で科学的分析と発表などを織り交ぜて学習している要素に授業での学びが活かされていると感じている生徒が多いと分析する。また、事前アンケートから、生徒達の特性として真面目で授業に積極的に取り組む生徒かつ自己肯定感が強い生徒が多いと思われる。これより入学後の学習や外部講師による講義や巡査は生徒達の勉学の意欲を高め、授業での取り組みも相乗効果となって事後の全てのアンケート項目の数値の高さに現れている。

課題 学びが深くなるほど、答えが 1 つではないこと、災害についての学びが横断的学習で考えなくてはいけないことに気づいてきている。学習すべき量も増加していく中で、特別な学習内容も増えている。従って、指導者側も分量と生徒自身の許容量を見定めながら、最適で最大の効果を得られるバランスの取れた内容を模索していく必要がある。

＜自然科学と災害 B (1 年)＞

目標 物理学的・地学的観点から災害の現象に関わり、災害科学の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、災害の現象を科学的に探究するためには必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

対象・単位数 災害科学科 1 年 3 単位 **教材** 学校作成教材および地学基礎、物理基礎の教科書

内容 「活動する地球」「移り変わる地球」「物体の運動とエネルギー」「熱」

研究仮説 「解説」→「実験・演示・問題演習」→「考察」→「学習内容の整理」のルーティンを、主体的に授業で行うことで、科学的な現象の捉え方・概念の基本的知識をもとに論理的に物事を考え考察できる力が養われる。また、授業中に日々行う実験問題のデータを考え考察する際に、お互いに発表や記述の表現比較をすることでプレゼンテーション力が身につき、更に深い思考力につながる。

検証と成果 事前事後アンケートから、学習活動に主体的に取り組んでいる生徒が 86.8% から 97.2% とほぼ全員の状況となつたことがわかった。定期考査の平均点においても、87.3 点という高得点となっており、主体的に取り組む姿勢が知識の習得や思考力の向上につながっている。

課題 学習内容をプレゼンテーション力に応用できるかどうかの質問では、あまり上昇していない様子が見られる。今後、授業内でのプレゼンテーションの機会を増やしていきながら、生徒一人一人に自信を付けさせていく必要がある。

＜実用統計学・災害科学科 1 年・1 単位＞

目標 統計学の見方・考え方を働かせ、災害科学科の探究的活動や自然現象等におけるデータの収集方法及び分析方法の適切な選択、分析力の向上、及び統計学的根拠に基づいた分析結果を説明できる等の資質・能力を次の通り育成することを目指す。

対象・単位数 災害科学科 1 年 1 単位 **教材** 学校作成教材および数学 I, 数学 B の教科書

内容 「データの収集方法と表現方法」「代表値・標準偏差・相関係数」「ICT を活用した統計処理」「仮説検定」「PPDAC サイクルの基づいた統計処理と、その活動のレポート作成、発表及び相互評価」

研究仮説 統計の基礎知識の理解とその活用, データの収集・処理・分析の手法の修得をさせる。論理的・科学的な裏付け, PPDAC サイクルを基にして, 実生活の課題, 未知の課題を主体的かつ協働的に解決していく姿勢を育成する。

検証と成果 統計の基礎知識に関して, 4月当初に行った統計検定4級(中学校程度)過去問において正答率が58%であった。指導後の11月時点で4級79%, 3級抜粹(数学I「データの分析」分野)問題において67.4%であった。資料の読み取りに関して数学的な根拠に基づいて考察している生徒が36/39名(担当者判断), 主体的・協働的に解決している生徒は97%(自己評価・他者評価シートより)であった。事前事後アンケートにおいても各項目2.1段階程度の上昇傾向が見られ, 目標はおおよそ達成されていると判断する。

課題 基礎知識の活用による分析の質の向上, 及びそれらを数式化・一般化・文章化する表現力の向上が課題である。

＜自然科学と災害B(2年)＞

目標 物理学的・地学的観点から災害の現象に関わり, 災害科学の見方・考え方を働かせ, 見通しをもって観察, 実験を行うことなどを通して, 災害の現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

対象・単位数 災害科学科2年 3単位 **教材** 学校作成教材および地学基礎, 物理基礎の教科書

内容 「移り変わる地球」「気象」「宇宙」「波」「電気と磁気」「物理と私たちの生活」

研究仮説 「解説」→「実験・演示・問題演習」→「考察」→「学習内容の整理」のルーティンを, 主体的に授業で行うことで, 科学的な現象の捉え方・概念の基本的知識をもとに論理的に物事を考え考察できる力が養われる。また, 授業中に日々行う実験問題のデータを考え考察する際に, お互いに発表や記述の表現比較をすることでプレゼンテーション力が身につき, 更に深い思考力につながる。

検証と成果 事前事後アンケートから, 関心・意欲・態度が後期になって向上し, ほぼ全ての生徒が学習への主体性を向上させた結果となった。技能・表現についても大きく向上したが, これらは栗駒・気仙沼巡査の事前・事後指導などを通して応用的かつ身近な災害の要素を数多く学ぶことで向上したと考えられる。完成した成果物を通して見ても, 思考の深まりを感じさせる記述が数多く見られた。

課題 個別最適な学びと協働的な学びの充実に向けた取り組みが必要である。知識・思考の強化に加えて, より一層生徒の思考力を引き出すための協働的作業を増やしたい。

＜倫理と国際社会＞

目標 古代の思想から近現代の哲学の思想に触れることで, 人間としての在り方・生き方について理解と思索を深めると共に, グローバル化の進む国際社会における他者と共に生きる主体としての自己を確立する。

対象・単位数 災害科学科3年 2単位 **教材** 学校作成教材及び倫理の教科書・資料集

内容 「国際社会の一員としての青年期の人間」「国際社会の一員としての行動様式と宗教の関わり」「近代西洋哲学と国際的な人間相互の関係」「国際社会における異文化理解の対応」「現代哲学における公正と正義と国際社会の諸課題」

研究仮説 古代の思想から近現代の哲学の思想に触れることで, 人間としての在り方・生き方について理解と思索を深めると共に, グローバル化の進む国際社会に於ける他者と共に生きる主体としての自己を確立することを目標として, 良識有る公民として国際平和や多文化理解等, 国際社会に於ける倫理的課題に対する問題意識を持たせることで, 人間としての在り方・生き方について, 特に災害を含む国際社会の諸課題と関連付けて捉えられるようになる。

検証と成果 年度当初は若干, この科目への苦手意識や学習の定着が不十分な生徒も居たが, 事後の理解度・積極性を示す項目の約81~84%の生徒のものが高まっていることから, 大方の目標はある程度達成し, 先人たちの思想の影響を認識させられたと考える。又, 81.6%の生徒たちが目的意識や, この科目を学ぶ意義を概ね高く持つて授業に臨んでいたことが読み取れ, 自分たちなりの考え方の構築に役立てていたと判断できる。

課題 様々な災害に対して幅広い視野で多角的な対応や対策が立てられるよう, 先人の思考や哲学的実績, 更には宗教的視点から柔軟な発想や独自の考え方を引き出せるよう, グループ活動や発表等, 生徒の自主的で能動的な授業への取り組みを考えたい。

＜科学技術と災害＞

目標 探究活動や発展的な内容を扱うことで「物理基礎」や「化学基礎」の基礎基本となる知識や考え方の理解を深め, 物理学・化学的な多角的なものの見方の能力向上を目指す。また, 物理分野・化学分野を統合的に学習することで, 主にエネルギー関連の知識の定着と問題解決能力を身に付ける。

対象・単位数 災害科学科3年・2単位 **教材** 学校作成教材および物理基礎, 化学基礎の教科書

内容 酸化還元反応, 仕事とエネルギー, 熱とエネルギー, 波とエネルギー, 電気とエネルギー, 電気と磁気など

研究仮説 物理および化学の基本的法則, 原理について法則, 原理の数式を意識して問題演習に取り組み, 併せて実験を行うことにより法則, 原理を理解する能力が向上する。

検証と成果 自己評価が事前アンケート実施時から高く, 理系科目に興味・関心が高い集団である。事前, 事後の比較で大きな変化は見られない。変化した部分をみると事前・事後アンケート比較では【関心・意欲・態度】,【技能・表現】,【知識・理解】の3項目で上昇している一方, 【思考・判断】では低下した。コロナ感染症予防のため実験が問題演習と平行して実施できなかったが実験は関心・意欲, 知識・理解の向上に成果があったと考える。このことは個別質問の【法則・原理と実験を関連付けて理解できる】が上昇していることからも見て取れる。思考・判断については事後アンケートで「分析をしっかり行えた」と答えた生徒は自己評価が高い。また事後アンケートで自己評価を落とした生徒には「課題解決のためしっかり取り組んだ」, 「家族に自然現象について説明する機会が増えたから」と答えながら自己評価を落とした生徒がおり, 実際には課題や実験に真剣に取り組んできた様子が見られ, 実験は思考・判断についても成果がみられたと考える。

課題 自己評価が高い集団では意欲的に実験に取り組む一方, 思考・判断に苦手意識が見られ, 思考・判断の向上は継続的課題である。今年は問題演習, 実験に対するプレゼンの機会を設けることはできなかったがプレゼンを行うことは思考の整理に適するので積極的に活用したい。

＜生命環境学＞

目標 日常生活や社会性との関連を図りながら、自然災害や復興、再開発を例に取り上げるなどして、生命とそれを取り巻く環境への関心を高める。目的意識を持って観察、実験などを行い、科学的に探究する力を身に付ける。生物や化学の基本的な概念や原理・法則を理解し、生命環境を多角的な視点から捉え、自然と人間生活の調和のとれた復興、再開発への考察を深める。

対象・単位数 災害科学科 3年・2単位 **教材** 学校作成教材および生物、化学の教科書

内容 作用と環境形成作用、恒常性の維持、化学進化の時代及び生命の誕生と進化など

研究仮説 自然災害や復興・再開発を切り口として、生命とそれを取り巻く環境とのつながりを学ぶことによって、生物学的な観点だけでなく、化学や持続可能な社会の形成といった多角的な視点から考える素地を育成するとともに、机上の学習と実生活の結びつきを意識させることで学習意欲や学習への取組を向上させることができる。

検証と成果 新型コロナ感染症の第5波が過ぎた11月以降に集中的に実験を行うことで、座学中心であった学びを補完することができた。ループリック評価から、この科目が目標とする「科学的思考力・判断力」において、「4(卓越)」と「3(優秀)」を合わせた数値の大幅な改善が見られ(事前: 34.8%, 事後: 95.5%), その他の項目においても事後評価で大きく数値を上げている。また、学校設定科目の全般に関する調査からは、主体的な学びへの変化を評価する質問4「主体的に議論し、答えを導き出そうとすることができる」において、「4できる」と「3ややできる」を合わせた数値の上昇が見られ(事前: 69.6%, 事後: 95.5%), その他の質問項目においても事後評価で数値を上げている。

実験や授業におけるレポートの内容からも生徒の主体的な態度や表現を読み取ることができ、「○○ではないか」、「○○をしてみたい」といった表現が多々見られる。このことからも、生命環境学の学びにより多角的視点から考える力を育み、学習意欲を喚起するものと考える。

課題 コロナ禍において、座学と実験とを組み合わせた授業展開が難しい。演示実験で代用する際には、生徒が自分のものとして受け止めるための仕掛けが必要である。生徒が主体的に参加する授業を継続するため、生徒への問い合わせや生徒対教師の議論などを日常的に行い、生徒の考える力と学習意欲の向上を図る。