

2. 2 ビタミンCの熱耐性を探る、やさしいt検定（化学分野・数学分野）

(1) 研究開発の課題（研究概要）

1年次の課題研究における生徒の研究では、実験条件を統制し、結果を比較する技能が不十分であることがわかった。また、実験結果から得られた結論をレポートや論文にまとめる際に、得られた生のデータをそのまま載せている生徒や、直感的にわかりやすい平均値のみで比較・検証を行っている生徒も多くおり、結論をまとめるにあたって結果の有効性や確からしさを検証するという観点が欠けているという課題があることがわかった。

(2) 研究開発の経緯

生徒の課題研究を分析した結果、探究活動に最も不足している技能、身に付けるべき技能はデータの分析方法であると考えた。統計的検定の内容については例年、数学Ⅱの授業内で扱っているが、知識を身に付けることを重視した内容となっており、実験結果の有効性を検証するといった課題研究に活用できる技能であることを理解していない生徒が大半だった。また、設定した課題を解決するために、実際に実験を組み立て、実施する経験やそのための技能も不足していた。

そこで、理科教員・数学教員・情報教員が連携し、研究の基礎となる変数を一つに絞って結果を比較する探究実験や、その実験データを用いて結果の確からしさや有効性を検証するt検定について学ぶ教科横断的な学習教材を開発した。統計については、理論分野を数学Ⅱの授業で行い、コンピュータを活用した実践分野を情報の授業で役割分担して指導した。

(3) 研究開発の内容

ア 仮説（ねらい、目標）

本事業は探究技能を身に付けることで、批判的思考力を高め「真理探究力」を養う。

イ 研究の内容・方法

該当教科 SSH 化学特論、SSH 数学Ⅱ、情報

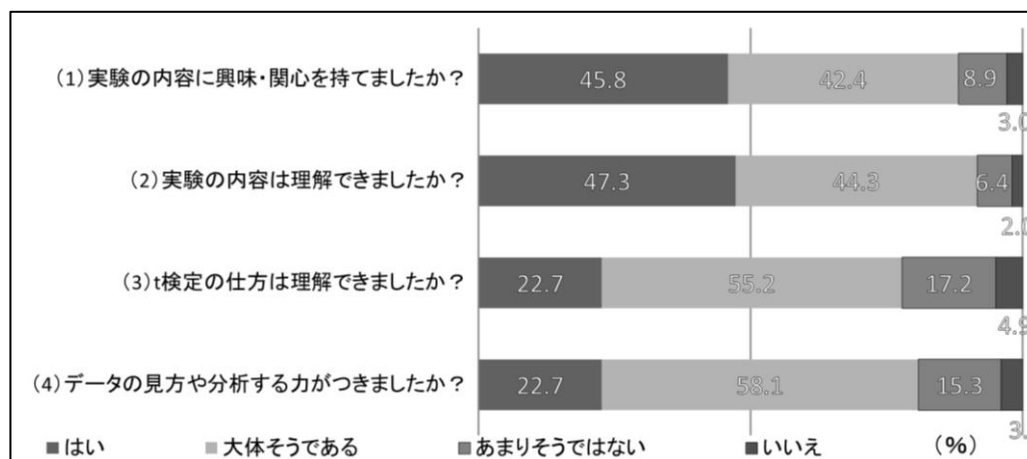
対象生徒 2年理系 5クラス

日時場所 10月21日(月)～10月25日(金) 本校 化学実験室
11月7日(木)～20日(水) 本校 パソコン室

実施内容

- ・実験(130分) 65分×2
- ・t検定(65分)
- ・レポート作成(時間外)

ウ 検証（成果と反省）



生徒の感想から

- ・ビタミンCが熱に弱いことが実験の数値でわかるのは面白かった。
- ・実験の筋道を理解してから実験したので、スムーズにできた。
- ・本当に温める時間が違うだけで結果が違って驚いた。化学について興味が持てた。
- ・結果を分析するのははじめてだったけど楽しかった。
- ・数値で示されると信頼性が増してわかりやすかった。
- ・実験結果を客観的に分析できて良かった。

アンケートの結果から、ビタミンCの定量実験の内容に興味・関心を持てた生徒が多かった。内容の理解に関しても9割以上の生徒がおおむね理解することができており、実験内容として適切なテーマ設定であったといえる。また、生徒感想では実験の中で熱によるビタミンCの濃度変化が数値で分かって面白いという声や、実験を通じて化学実験の楽しさを知り、化学の学習意欲が増したという声も挙がっており、化学実験としてのねらいはおおむね達成できたと考える。その一方で、実験操作が単純であったと回答した生徒もいたが、実際の実験結果を見ると各班の誤差が非常に大きく、実験データの有効性という観点からもこれ以上複雑な操作を有する実験は難しいと考える。

t検定に関しては、「t検定の仕方は理解できましたか?」「データの見方や分析する力がつきましたか?」という設問について、「はい」「大体そうである」を選んだ生徒が大半を占めるものの、およそ2割の生徒が「あまりそうではない」「いいえ」を選択している。分析の重要性や意義、得られた結果の捉え方、更には、個々の数式の意味の理解にもとづいた分析ができるような指導について、更なる改善を検討したい。一方で、理解できた生徒の感想からは、検定の考え方をしっかりと理解し、今後に活かそうとしているものも複数人いた。生徒同士のディスカッションを活発にし、教えあう雰囲気になるよう工夫したい。また、数学の時間内でしっかりと統計理論を理解した上で、情報の中でコンピュータを活用した統計処理方法を身につけるという流れを生徒にも意識させ、3年次の課題研究につなげたい。



実験の様子