

理数探究を指導する教員養成に関する一考察

SSHの生徒発表からの考察を通して

1. はじめに

理数探究をよりよく指導するための教員養成の提案が研究目的である。そのために、実際に生徒が取り組んだ数学に関する探究の成果から数学の分野や問題設定の仕方を考察し、主に教員養成の数学専門科目(教科に関する科目)について提案する。具体的には、大阪府立大手前高等学校で開催されているマifestaの要旨集を分析し、生徒の実態や興味関心を調べる。これらの需要に応えるために、広く行われている数学専門科目を検討したり、探究活動に関する先行研究を考察したりし、教員養成についての現実的な提案を行う。

2. 分析

2019年度マifestaの要旨集(大阪府立大手前高等学校, 2019)を考察する。2019年度は全国のスーパーサイエンス校(SSH)のうち38校が参加し、56件の発表要旨が載っている。以下、ページ番号は要旨集のPDFのものを指す。

(1) 探究されている分野や内容

数学の分野で多いものは、離散数学(グラフ理論、フラクタル、離散幾何など)が14件、整数論が14件、初等幾何学が7件である。1. 数学を応用しているものは14件(数学との重複あり)である。未解決問題に関連するものがよく見られる。コラッツ予想、フィボナッチ素数が無限に存在するか、四色問題の初等的証明、マルコフ数の単一性予想、リーマン予想が挙がっており、組合せゲームに未解決問題が多いという記述も見られる。

(2) 純粋数学の問題設定に関する考察

純粋数学の探究で、問題をどのように設定しているか考察した結果、既存問題の数値や形を変更

したり、次元を上げたり、未解決問題に関しては条件を付けて命題を見いだそうとしていたりするものが見られた。数値や形の変更を行っているものは7つ(p.7, 11, 13, 32, 38, 47, 55)、次元を上げることを行っているものは6つ(p.19, 24, 30, 54, 61, 62)、条件を加えているものは2つ(p.39, 40)があった。

(3) 数学を応用する探究の考察

数学を応用している探究では、統計学と関連するものが3つ(p.16, 35, 36)、解析学と関連するものが2つ(p.17, 34)。群論と関連するもの(p.22, 57)、離散数学に関連するもの(p.41, 51)があった。

3. おわりに

数学専門科目と関連させた学生への探究的活動を行わせる研究では、花木ほか(2015)や菰田ほか(2018)などがある。これらを参考にし、既存の講義に何を加えるとよい経験ができるかを今後具体的に提案していきたい。

引用・参考文献

- 花木良, 吉井貴寿(2015). 「数学科内容学における教材開発研究—線形代数学におけるパーフェクトシャッフル教材—」. 日本教科内容学会誌. 11. pp.77-84.
- 菰田一史, 西村圭一, 竹内伸子(2018). 「三角形の五心の軌跡に関する探究」. 日本数学教育学会誌. 100 7. 3-10.
- 大阪府立大手前高等学校(2019). 「マifesta(2019年度)要旨集」. https://otemae-hs.ed.jp/ssh/dat/2019mathfesta_abstract.pdf (2020.9.20 最終確認).