

～生徒の誤答の起因となるもの 自動作問へ向けて～

令和5年度地域政策研究センター 地域協働研究【ステージⅠ】採択課題

課題名：数学に苦手意識をもつ生徒のための個別最適指導を可能にする学習システムの開発

研究代表者：ソフトウェア情報学部 田村篤史

課題提案者：岩手女子高校

研究メンバー：児玉英一郎（ソフトウェア情報学部）、福島朋子（高等教育推進センター）

高田広土、豊岡修平、渡部聖美（岩手女子高校）

技術キーワード：数学、誤解答分析、個別最適化

▼研究の概要（背景・目標）

数学は一般的に修得の程度における個人差が大きくなる傾向にある。様々な高校において、数学の修得状況の改善を図るべく現場で工夫がなされている。本研究は、より効果的な数学の修得を目指して、個別最適化された学習システム開発およびその効果の検証（自己肯定感の検証を含む）を長期的な目的とする。

▼研究の内容（方法・経過）

本研究は短期（1年）では解決できないと研究チームでは当初から考えており、令和5年度は生徒の学力の実情の把握、誤解答の分析を主目的と位置づけ、令和6年度に継続することを想定していた。原則的には週に1回、本学部の研究チームと高校1年生の希望者が集まり、放課後学習会を行い、生徒の理解の向上と理解状況の把握の両方に努めた。前期は、主としてアイーナキャンパスを会場として生徒に集まってもらった。後期は、田村研は岩手女子高校に伺い、児玉研はオンラインによりそれぞれ週1回ずつ、計週2回の放課後学習会を実施した。毎回の出席者は3人～10人程度であった（高校1年生の在籍者は34人）。

▼放課後学習会の様子・生徒の感想

- 分からないところや考査で出るところ中心に教えてもらってとてもわかりやすかった
- 2年生になっても勉強会をやってほしいです。

▼研究の成果（結論・考察）

年間を通して行った放課後学習会やスポットの学習会、校内の学修状況等のご提供により、概ね、生徒たちの学力は把握できたものと考えている。誤解答の主たる起因を列挙する。

1. 公式等の記憶が曖昧なことに起因する計算の誤り
2. 途中式を書かないことに起因する計算の誤り
3. 問われ方の変化に対応できないことに起因する誤り
4. 図が正しくかけていないことに起因する問題の誤解
5. 問題文の誤読に起因する誤り
6. 独自の解法に起因する誤り
7. 「違和感」の不足に起因する計算の誤りの見逃し

このうち、7の「違和感」とは、例えば、「一般に、体積なのに3次式ではない、面積なのに2次式ではない」ことなどから、自ら解答内容を見直せる感覚のことを指している。

これらの誤解答のうち、1～3はコンピュータの使用によって成果の向上が期待できる。項目反応理論等を用いて、個別最適な出題を行う。これについては、学修内容が基礎的であるほど大きな効果が得られるものと予想している。一方、4～7については、さらなる議論が必要であり、本研究の対象からは除外する。

- 分かりやすく説明して教えてくれるので、分からないところを分からないままにすることがなくなった
- 近くに1人は大人がいる状態だったので、分からないところをすぐ聞けて良かった



放課後学習会の様子

▼おわりに（まとめ・今後の展開）

システム（アプリケーション）の開発においては、手に取ることが容易であること（学習に取り掛かる心理的ハードルが低い仕様）と、礎学力の定着の効果が見込めることが必須となっている。

継続性の強いアプリの特徴（インタラクティブ、アダプティブ、ゲーミフィケーション等）を実装する。また、自動作問により、半永久的に「質の高い反復」が可能になると見込んでいる。

本研究は、先生方の献身的なサポートなくしては成立しない。生徒たちの協力と合わせて御礼申しあげる。