

平成30年度 高大連携による数理教育研究会 第2回 定例研究会 (通算 第61回) 活動報告

2018.9.29

本年度からは、高校の先生方と大学教員がもっと緊密に連携できるようなテーマを掲げ、相互に利益のある運営を行うため、新たに研究会名称を「高大連携による数理教育研究会」と変更し、相互に議論を深めていくこととしました。

本年度 第2回となる「定例研究会(通算61回)」では、話題提供として、はじめに金沢高等学校 寺西 望 教諭から「総合的な学習の時間 実践報告 ～着任1年目教諭のPBLへの挑戦～」と題したPBLを活用した授業手法に関する紹介をいただき、続いて、本学の基礎教育部 数理基礎教育課程(数理工教育研究センター) 工藤 知草 講師から「数学と物理の概念問題の開発とピア・インストラクションの実践」と題したピア・インストラクションを用いた授業に関する紹介がされました。

今回はこれらの話題提供を受けて、参加者の方には、以下の3テーマより、関心を持たれたテーマを選びんでいただき、それぞれのグループに分かれて、意見交換を行いました。

- ① 授業手法に関する検討
 - 高等学校でのPBL教育
- ② 教材の開発および提供に関する検討
 - ICTを取り入れた授業
- ③ 実験・演示授業に関する検討
 - 理科実験を取り入れた授業

次ページ以降は、今回の話題提供と活動の概要です。



話題提供① 「総合的な学習の時間 実践報告」

～着任1年目教諭のPBLへの挑戦～

発表者：寺西 望 先生（金沢高等学校 教諭）

●「総合的な学習の時間」

はじめに参加者にQRコードを読み込んでもらい、質問に回答いただいた結果、PBLに関心がある参加者が多いことが分かったので、そこを中心に話題提供が行われました。

- (1)新しい挑戦(0→1)の失敗と苦しみ
- (2)やってみて上手くいったこと

これについての具体的な説明が行われました。

総合的な学習の時間とは、「総合的な探究の時間」であり、担当した3クラス合同で、「**新1年生のために学校行事を考える**」というPBLを実践されました。

実践してみて困ったことや失敗例（結局いつもの授業のよう、生徒への関わり方が分からない等）が示されましたが、それぞれに対応した解決策（**活動を軸に1授業1テーマ、教師も一緒に活動等**）を考え、実践（ホワイトボードで活性化、動画で前回内容を振り返り等）されました。

それをさらに、テキストマイニングで重要な言葉を抽出し、生徒の納得感をアップさせました。今後の課題として、『学校としての取り組み対象クラスを広げること』『ルーブリックを作成し目標の明確化と評価の改善を行いたい』と考えられていました。

ゴールとして、「**PBLが高校教育にもっと広がり
より良いPBLの実践が行われる**」

ことを望まれていました。

寺西 望 先生の話提供の詳細について、ご興味のある方は、
下記までお問い合わせください。↓↓↓↓↓

msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp

実践した授業

総合的な学習の時間

- ・多くの学校で週に1コマ実施
- ・内容は各学校が比較的自由に決めることができる
- ・時期指導要領では「総合的な探究の時間」となる

本日のゴール

1. 新しい挑戦 (0 → 1) の失敗と苦しみ
PBLが高校教育にもっと広がる
2. やってみて上手くいったこと
より良いPBLの実践が行われる

参考資料

http://www.kanazawa-it.ac.jp/efc/15_2_e-r_with-highschools-index.html

話題提供②

「数学と物理の概念問題の開発とピア・インストラクションの実践」

発表者：工藤 知草 先生（金沢工業大学 数理工教育研究センター 講師）

● 主体的・対話的で深い学びの実現(アクティブ・ラーニングの視点)

学びの質は子供たちが、主体的に学ぶことの意味と自分の人生や社会の在り方を結びつけたり、多様な人との対話で考えを広げたり、各教科等で身に付けた資質・能力を様々な課題の解決に生かすよう学びを深めたりすることによって高まると考えられています。こうした主体的・対話的で深い学びが実現するように、日々の授業を改善していくための視点を共有し、授業改善に向けた取組を活性化しようとするのが「アクティブ・ラーニング」の視点です。

1) 「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ」(2016年8月26日), 教育課程部会, 文部科学省, pp.23.

● ピア・インストラクション(Peer Instruction)

ハーバード大学のMazur教授により発展したピア・インストラクション (Peer Instruction)¹⁾と呼ばれる相互作用型講義形態があり、大規模教室においても教員1名で実施できます。概念問題(ConcepTest)を出題し、学生はクリッカーで回答した後、学生同士で3分程度ディスカッションします。その後、再度クリッカーで回答します。3分程度のディスカッションでも劇的に回答が変化する場合もあります。

2) E. Mazur, ‘‘Peer Instruction: A User’s Manual’’, Englewood Cliffs NJ: Prentice Hall(1997).

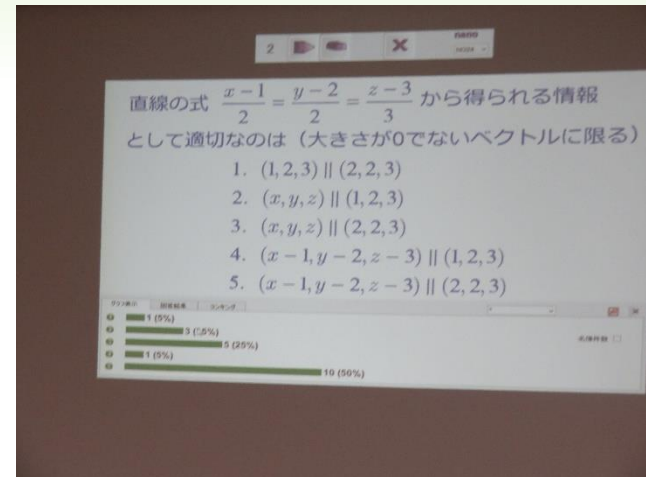
◆ 概念問題(ConcepTest)

ピア・インストラクションで活用する概念問題は、ConcepTestとよばれています。物理学の概念問題は豊富にある一方、数学の分野の概念問題は少ないのが現状です。

そのため、これまでに数学の分野の概念問題を試験的に120問以上開発し、高等学校でも活用できる概念問題を豊富に開発しました。

◆ クリッカー

オーディエンス・レスポンス・システムのクリッカーで回答するとヒストグラムが得られ、理解度を瞬時に確認できる利点があります。本研究でも、線形代数の概念問題²⁾を出題し、実際にピア・インストラクションを行いました(右上の写真)。クリッカーで回答後、右下の写真のように2分程度ディスカッションし、再度クリッカーで回答した結果、ほぼ全員が正解を選択しました。また、スマホの無料アプリでクリッカーの代用が可能です。



工藤知草 先生の話題提供の詳細について、ご興味のある方は、下記までお問い合わせください。

msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp

参考資料

http://www.kanazawa-it.ac.jp/efc/15_2_e-r_with-highschools-index.html

グループ活動 1. 授業手法に関する検討

● 「高等学校でのPBL教育」 リーダー：上江洲弘明

◆ 今回は高校学校でのPBL教育について、以下の3項目の意見交換と検討を行いました。

- ・PBLを普通科目に導入することについて
- ・教員の授業運営について
- ・大学入試について

議論内容

- ① 数学におけるPBL教育の難しさ
- ② 物理や化学へのPBL教育の導入
- ③ 学生の主体性を伸ばす教育
- ④ 社会が求める主体性と大学入試に必要な基礎学力の両立
- ⑤ 専門学校のような各高等学校の特色の創出

など。

今後、検討を深めていく予定です。

本学教員の中には、「PBL」を取り入れた授業手法等の取組みに注力している教員もいます。

「PBL」についての情報収集やご興味をお持ちの方は、このグループへ参加されてみてはいかがでしょうか？

なお、もっと詳しい「PBL」や本学の取組みの内容を知りたい等のご要望がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

お問い合わせはこちら↓↓↓↓↓

msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp



参加メンバー：宮田孝富、上江洲弘明、伊藤充、工藤知草、堀晴菜
高校から 寺西望先生、多井伸明先生、
諸角敏彦先生

2. 教材の開発および提供に関する検討

● 「ICTを取り入れた授業」 リーダー：中村 晃

◆ 今回は高等学校のICTの利用環境を伺い、数理工教育研究センターが準備した数学のICT教材を紹介しながら、どのような教材が望まれるのか、また、教材を共有化するにはどのような方法があるのか、などについて意見交換をしました。

【ICT教材の紹介】

- ① FunctionView: Windows用グラフ作成ソフト
正弦曲線、 $\sin x$ の微分、定積分など
- ② JSXGraph: 数学グラフ作成用JavaScriptライブラリー (プログラミングが必要)
2次曲線(放物線、楕円曲線、双曲線)など
- ③ Desmos: グラフ作成ウェブアプリケーション (スマートフォンアプリもある)

それぞれの教材に長所短所があり目的やICT環境によって使い分けが望ましいです。ICTツールは、先生が授業等で使って生徒に提示するだけでは不十分で、生徒自身が操作することが重要です。この点ではDesmosはスマートフォンアプリもあり適していると考えられます。

高校現場のICT環境

- ① 無線LANが整備されている教室は少ない
- ② 井上先生はGrapesを利用している
- ③ 学校でのスマートフォンの使用は禁止しているところが多い

ICT教材導入の課題

- ① インターネットに接続できる教室が少ない(ICT環境の問題)
- ② 教材の作成に手間がかかる

課題②の解決方法として、作成したICT教材をシェアする仕組みを立ち上げてはどうかという提案がありました。

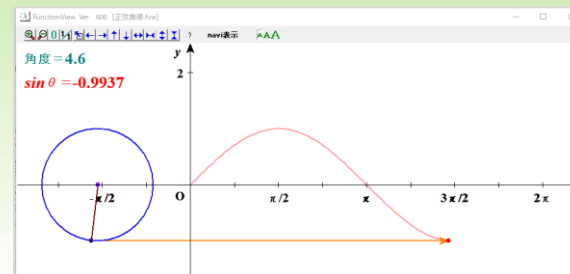
【シェアの方法】

- (1) 「KIT数学ナビゲーション」にシェアできるような仕組みを導入する。
- (2) google drive、OneDriveなどの共有ストレージサービスの利用。

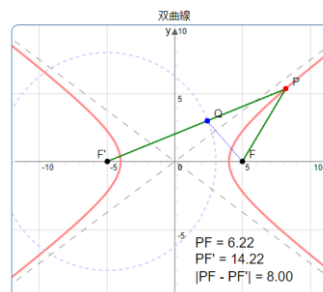
具体的には今後検討を進めます。

今後の検討課題としましては、優れた教材でなければシェアしても利用されないのではないかと、著作権で問題が生じないかなどがあります。

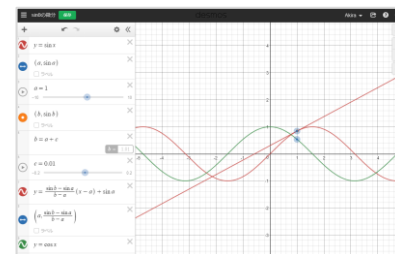
お問い合わせはこちら msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp



FunctionViewにより作成した正弦曲線



JSXGraphで作成した双曲線



Desmosで作成したsinxの微分



参加メンバー：中村 晃、金丸保典、北庄司信之、堤 厚博、堀田英一
高校から 井上正浩 先生

3. 実験・演習授業に関する授業

● 「理科実験を取り入れた授業」

リーダー: 渡辺秀治

今回の理科実験を取り入れた授業Grでは、アプリケーションの紹介とその利用例を報告し、

「高大連携による中高生が意欲・関心を抱くような実験テーマ・実験手法・実験キットの創出」

を当面の目標に定め、活発な意見交換を行いました。

【事例紹介: 金沢工業大学の正課科目「基礎物理」で実施したスマートフォンの活用事例】

- ① 学生の興味に応じた運動を調べられるので、楽しんで実験できます
- ② データ解析で数値積分を行うため、積分が微小面積の和であることを実感できます

【参加者の意見】

- ① 高校におけるスマートフォンの授業中での使用は、校則やネット環境の整備などいくつか問題がある
- ② 一方、iPad等のタブレットPCの新たな活用方法の開拓が必要
- ③ 高校授業に対応した、ICTを含む実験・演習パッケージを作る必要

【今後の本グループの活動について】

理科部会や北信越・北陸大会などを利用し、ニーズの調査を行った上で、

- ① 生徒の興味関心に沿った実験学習テーマの創出
- ② 自由度の高いテーマに対応できる測定技術の紹介や器材の提供や開発
- ③ 中高における実験学習を大学がサポートする体制の構築
- ④ 物理学会等で報告されている実験事例の紹介を進めていくことを検討しています。

生徒の興味関心に火をつける実験学習のアイデアや生徒がやってみたくて熱望している実験があるものの、実現するためのハードルが高く、実現に至っていない先生方、この活動に関する情報を得たいと思っている方、本グループ活動を推進させるアイデアや技術をお持ちの方など、興味がありましたら下記の連絡先へ気軽にご連絡ください。

お問い合わせはこちら↓↓↓↓↓

msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp



参加メンバー：渡辺秀治、秋山綱紀、河津祐之介、
篠田昌久、早川弘志
高校から 宮田毅一郎 先生 6

高大連携による数理工教育研究会の取組みについて

本年度は、主に、高校の先生方のアンケート結果に基づいて高校の先生方が関心のあるテーマ毎のGr活動に焦点をあてて教育研究を行っております。

数理工教育に関する意見交換や情報収集、活動を通して、相互における更なる数理工教育の発展に努めていきたいと考えております。

本研究会へのご意見、ご要望、ご提案(他のGr活動への提案も含む)等がございましたら、「高大連携数理工教育研究会」までご連絡ください。

本学教員の数理工教育の取組み等で、興味のあるものがございましたら下記連絡先までお問い合わせください。

なお、出前授業および講演、学習イベント等のご依頼等がございましたら、「高大連携による数理工教育研究会事務局(下記連絡先)」までご相談ください。

msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp

担当教員：堤 厚博、内村博和、河津祐之介、工藤知草

数理工教育研究センターHP

<http://www.kanazawa-it.ac.jp/efc/index.html>

The screenshot shows the website for the Math and Science Education Research Center (MSEC) at Kanazawa Institute of Technology. The page features a navigation menu, a main content area with various news items and dates, and a right sidebar with multiple menu items. A red box highlights the link '高大連携による数理工教育研究会' (Research Association for Mathematics and Science Education Research Center through University-Advanced High School Cooperation) in the sidebar. A red callout box points to this link with the text: '高大連携による数理工教育研究会の関連資料はこちらからご覧になれます。' (You can view related materials for the Research Association for Mathematics and Science Education Research Center through University-Advanced High School Cooperation from here.)

高大連携による数理工教育研究会の関連資料はこちらからご覧になれます。

高大連携による数理教育研究会からのお知らせ

～第3回 定例研究会の開催について～

・日時：平成30年12月8日(土) 10:00～13:00

・場所：金沢工業大学 23号館

・話題提供①

「高校の深い学びの実践例

～『フューチャーラボ』と『Project MARS』の概要と成果～」

石川県立金沢泉丘高等学校

教諭 前田 学 先生

・話題提供②

「スマホを用いた物理実験の紹介」

金沢工業大学 数理工教育研究センター 講師 西岡 圭太

・意見交換(グループ活動)

ご興味のある先生は、是非ご参加ください！

また、周囲の先生方で、本活動に少しでもご興味がある先生がいらっしゃいましたら、お誘いあわせの上、ご参加いただければ幸いに存じます。

★参加される場合は、下記または添付の書式にご記入のうえ、メールまたはFAXでご連絡ください。

http://www.kanazawa-it.ac.jp/efc/15_2_e-r_with-highschools-index.html

金沢工業大学 数理工教育研究センター
高大連携による数理教育研究会事務局
メールアドレス

msec-kit@mlist.kanazawa-it.ac.jp

TEL 076-294-6470

FAX 076-294-6832