

平成30年度 高大連携による数理教育研究会 第3回 定例研究会 (通算 第62回) 活動報告

2018.12.8



本年度 第3回となる「定例研究会(通算62回)」では、主催者側挨拶の後、話題提供として、はじめに金沢泉丘高等学校 前田 学教諭から「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～」と題して、Project MARSの概要が紹介されました。併せてこのProjectでは国内外の大学等からなる104チームがProject MARSのコンテストに参加し、最終選考の8チームの一つに選ばれたことも紹介されました。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) 西岡 圭太 講師から「スマホを使った物理実験の紹介」と題したスマホに搭載されているセンサーや測定アプリを用いて運動を実際に解析した事例が紹介されました。

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
 - ICT活用による授業手法
- ② 教材の開発および提供に関する検討
- ③ 実験・演習授業等に関する検討

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 「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～」

発表者：前田 学 先生（金沢泉丘高等学校 教諭）

●『Project MARS』の概要

国内外の大学等からなる104チームがProject MARSのコンテストに参加し、第1フェーズ「都市コンセプト」で①科学的裏付け②技術的制約をクリアしている③創造性があり明確に図示されていること④テキスト/数式による説明が添えられていることなどの観点から審査され、最終選考の8チームの第3位に選ばれ、第2フェーズ「3Dモデリング」では実際にモデリング（作成）する審査が行われた。最終選考の第3フェーズ「VR化」では優勝は逃したものの高校2年の松本君はMVPを受賞した。

このプロジェクトでは火星に適応した暮らしができるように太陽電池を考え、特にどの方向からでも光を吸収できるように針葉樹林型の太陽電池を考案したとのことである。

● PROJECT MARSの高校生に対する効果について

プロジェクトに参加することで、

- ① 専門外のことから未知の事柄への対応力が養われること
 - ② 総合力と独創的な考えを生むポイントにもなる利点があること
- 等が説明された。

本研究会に高校生が参加し教諭とともに話題提供を行ったのも初めてであり、プロジェクトに参加したことを含めて、高校生にとっても、非常に良い経験ができたことと思われる。



宇宙は数学の言語で書かれている
L'UNIVERSO E SCRITTO IN LINGUA MATEMATICA

Galileo Galilei



3Dプリンター

デジタル顕微鏡

オシロスコープ

VRヘッドセット

ワークステーション



参考資料

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

話題提供②

「スマートフォンを用いた物理実験の紹介」

発表者：西岡 圭太 先生（金沢工業大学 数理工教育研究センター 講師）

● スマートフォン搭載センサー及びアプリケーション

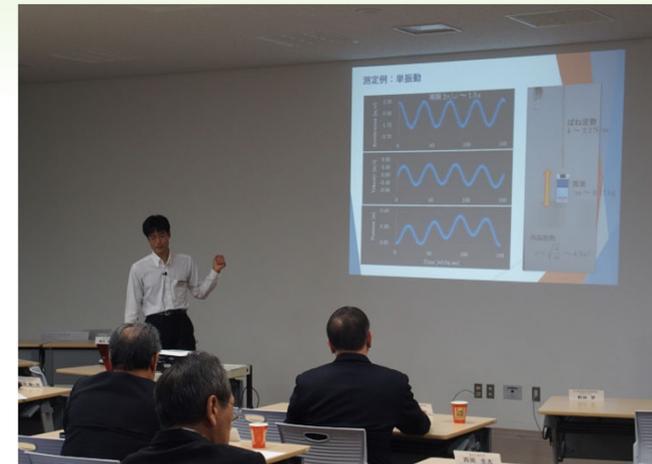
近年、急速に普及しているスマートフォン(以下スマホ)は電話機能だけでなく、メール・インターネット・情報管理・カメラ・地図・ゲームなど様々な機能を持っており、これらの機能を実現するために沢山のセンサーが搭載されている。例えば、GPSセンサー、加速度センサー、ジャイロセンサー、磁気センサーといったものがあり、スマホ使用者は意識せずこれらのセンサーを利用している。スマホに搭載されているこれらのセンサーを活用すれば、一般に高価で実装の難しい実験用の専用センサーを使わずとも、手軽に位置や加速度等の測定データが得られ、測定のための無料のアプリケーションも数多く存在する。実際に2010年頃からスマホのセンサーを用いた測定に関する研究や教育利用の事例が報告されており、今後スマホの機能向上に伴い、そのような事例が益々増えてくることが予想される。

● 物理実験(教育目的)でのスマホ活用

「基礎物理」科目(主に力学)のグループ学習において、スマホの加速度センサーを用いて運動を調べる簡易実験を行った(渡辺秀治先生のクラスでも実施)。様々な運動をしたときの加速度をスマホの加速度センサーを用いて測定し、得られた加速度データをPCを使って数値積分することによって速度・位置を求めるといった内容である。学生は、スマホを持って走ったり、エレベータに乗って測定したり、スマホに円運動させたり、投げ投げたりして楽しみながら測定していた。1次元の運動については数値積分により比較的精度よく運動を再現できていたが、2, 3次元の運動は解析が難しくなったようである。

● 教育効果

上述のスマホを用いた物理実験後に学生に理解度を問うアンケートを取ったところ、加速度から位置を積分することによって求められることについて理解が深まった学生が多かった。また、数値積分および数学(微分積分)との繋がりに関しても理解が進んだようである。満足度を問うアンケートでは、学生は今回の実験学習に概ね満足していたようであるが、複雑な運動するとうまく解析できない場合もあり、結果に満足できない学生もいた。実験方法・解析方法など様々な改善点はあるが、教育目的でスマホを物理実験の測定機器として活用することは可能であり、アイデア次第では面白い実験も出来そうなのことがわかった。



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-ICT活用による授業手法-

● 「高等学校の教育手法」 リーダー:山岡英孝

今回は高等学校の教育手法について、以下の2項目の意見交換と検討を行いました。

- ・授業運営について
- ・授業手法(ICTの活用)について

議論内容

- ① 学習要項の変更に伴う高大の連携の強化
- ② 高校生と大学生の自学自習への取り組み方の違い
- ③ 数学分野でのExcelを用いた学習法
- ④ 授業で使用するアプリケーション導入の課題
- ⑤ グループ活動を取り入れた学習法

など。

今後、検討を深めていきます。

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PJ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、PBL授業の取組みを行っている教員のご紹介もさせていただきます。

お問い合わせはこちら↓↓↓↓↓

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



参加メンバー：山岡英孝、河津祐之介、伊藤 充、早川弘志、
谷口哲也、堀 晴菜
高校から 米田拓朗 先生

2. 教材の開発および提供に関する検討

● 「教材の開発および提供について」 リーダー：上江洲弘明

◆今回は司会より「教員のICT活用指導力について」(文部科学省の調査より)を紹介し、特に「授業中にICTを活用して指導する能力」の伸びが顕著な理由について高校の先生に実情・ご意見を伺った上で、ICT活用指導力について意見交換をしました。

【議論内容や意見】

- 教科によってICTの使い方が異なること。国語、英語と数学では明らかに違いがある。
- 何でもICTに頼るのは疑問、書かせることが大事ではないか。
- BYODにはセキュリティの問題があるのではないかと。生徒が好き勝手なことを始めないか危惧している。
- 佐賀県の小学校で、iPadを使った授業がニュースになったが、その後はどうなったのか一向に報じられていない。続報を知りたい。
- 高校ではインターネット接続の問題がある。生徒のアクセス先をすべて監視するのは不可能である。ネットに繋がらないソフトウェアを利用・開発すべきではないか。
- 高校では、所謂「調べ学習」はどの程度行っているのか。
- ICTの利用では、ぜひ現場の声を聞いてほしい。iPadを配ったから使いなさいではなく、必要性を感じて使うべきだと思う。

など。

今後はさらにICTを取り入れた授業教材について意見交換を行い、検討を進めます。

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



参加メンバー：上江洲弘明、金丸保典、山口嘉一、堀田英一、内村博和
宮田孝富
高校から 宮田 毅一郎 先生、崎山 寛之 先生

3. 実験・演習授業等

● 「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グループでは、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。

【主な議題】

- ① データ解析等の基礎力を身に付けるための実験授業
- ② 探求的な活動を活発にするための実験授業

【討議の内容】

- ・ 実験授業の目的をより明確にし、計画的に行う必要がある。
- ・ 作業的な実験にならないように、評価方法も検討する必要がある。
- ・ 入試制度等の大きな変化に対応するため、高校間や高大間で活発な情報共有が必要である。

【今後の本プロジェクトの活動について】

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る。



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いと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：篠田 昌久、北庄司 信之、高 香滋、田中 忠芳、
 西岡 圭太、工藤 知草、秋山 綱紀、渡辺 秀治
 高校から 宮崎 栄治 先生

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からのお知らせ

～数理教育セミナーの開催について～

・日時：平成31年3月16日(土) 10:00～

・場所：金沢工業大学 23号館4階

・【第1部】招待講演

● 企業が求める人材とその課題

中村留精密工業株式会社 常務取締役 沢田 学 氏

● 基礎学力定着のためのPDCAサイクルの確立

～文部科学省調査研究事業における数学科の取り組みを中心に～

石川県立松任高等学校 校長 北村 幸恵 氏 教諭 盛田 邦義 氏

・【第2部】招待講演

● 高校生の学びを大学・社会へ接続する-数理教育が果たす役割

学校法人河合塾 教育イノベーション本部教育研究部 中島 由起子 氏

-----懇談会-----

高大連携による数理教育研究活動のこれから

～主体的・対話的で深い学びと高大接続～

-----見学-----

ライブラリーセンター貴重資料室「工学の曙文庫」のご紹介

～科学的発見や技術的発明が最初に発表された

初版本を体系的に収集した稀観書コレクション～

金沢工業大学
数理教育における
主体的・対話的で深い学びと高大接続

日時：平成31年3月16日(土) 10:00～ (9:30 開場)

会場：金沢工業大学 23号館4階

対象：高等学校教員、教育関係者等

参加費：無料

【第1部】招待講演

10:10～

- 企業が求める人材とその課題
中村留精密工業株式会社 常務取締役 沢田 学 氏
- 基礎学力定着のためのPDCAサイクルの確立
～文部科学省調査研究事業における数学科の取り組みを中心に～
石川県立松任高等学校 校長 北村 幸恵 氏 教諭 盛田 邦義 氏

【第2部】招待講演

13:10～

- 高校生の学びを大学・社会へ接続する-数理教育が果たす役割
学校法人河合塾 教育イノベーション本部 教育研究部 中島 由起子 氏

14:30～

- 懇談会 高大連携による数理教育研究会活動のこれから
～主体的・対話的で深い学びと高大接続～
テーマ① アクティブ・ラーニングの振り返りと今後の展開
金沢工業大学 数理教育研究センター准教授 山岡英孝
テーマ② 教育現場におけるICT活用の今後の展開
金沢工業大学数理教育研究センター講師 上江博弘
テーマ③ 自律的な探究活動を促す実験授業
金沢工業大学数理教育研究センター講師 渡辺秀治
- 見学 ライブラリーセンター貴重資料室「工学の曙文庫」のご紹介
～科学的発見や技術的発明が最初に発表された
初版本を体系的に収集した稀観書コレクション～

金沢工業大学 数理教育研究センター セミナー事務局
石川県野々市市麻が丘7-1 klt-efc@m1st.kanazawa-it.ac.jp
お申込はこちら <http://www.kanazawa-it.ac.jp/efc/index.html>
TEL 076-294-6470 FAX 076-294-6832