

第3章 事業についての報告

1 STEAM+Med 教育

Science,Technology,Engineering,Art,Mathematics,Medical の六つの分野の学習を通して Society5.0 で活躍する科学技術人材育成のための教育

- (1) 対象生徒 自然科学科 1 学年
(2) 仮説
- ① 1 学年において、STEAM+Med 研修を行うことにより、各教科等の学びを基盤としつつ科学(S)・技術(T)・工学(E)・芸術(A)・数学(M)・医学(Med)の関係を理解し、学びを深めることができる。
② この研修により、高度な課題意識と基礎的な実験スキルを身につけることができる。
③ この研修を通して、様々な情報を活用しながら事象を細かく分けて考察し表現することができる。
- (3) 研究内容・方法 ※ MはMathematics **M**はMedicalとする。
次に示す①と②の研修は全員必修とし、③～⑩の研修は、希望に応じて二つ選択し受講する。

①明北数学検定 (M)

日時：令和6年7月～11月

場所：県立明石北高校

研修内容：本校オリジナル冊子(課題研究のための数学概論)を配付し、自学により内容を理解する。9月12日(木)に検定試験を実施。成績により1級～3級までの認定を行った。

②明北プログラミング研修 (M)

日時：令和6年7月～8月

場所：県立明石北高校

研修内容：プログラム基盤 micro:bit を用いて様々なプログラミングを行い、論理的思考力や創造性、問題解決能力を育成する。

この研修の後、3学期に明石市立高丘西小学校・高丘東小学校の6年生のプログラミングの授業の補助をさせていただいた。



※ 写真は令和5年度のもの

③非破壊検査実習 S, T, E, **M**

日時：令和6年8月1日(木)

場所：島津製作所(京都市)

研修内容：X線装置を操作して、封筒の中にあるものを見る体験等



④天体観測 (S)

日時：令和6年8月2日(金)

場所：県立明石北高校

研修内容：明石市立天文科学館館長による今日の夜空・月の数え方についての講義、天体観測



⑤3D CADと3D Scanを用いたエンジニアリング体験 (T, E)

日時：令和6年8月22日(木)

場所：明石市内企業

研修内容：製品の開発・設計に関する講義、施設見学、3D CADと3D Scanを用いたエンジニアリング実習



⑦生物分子モーターの様子を顕微鏡で観察 (S)

日時：令和6年8月23日(金)

場所：未来ICT研究所(神戸市西区)

研修内容：生物分子モーターの様子を顕微鏡で観察。研究者としての基本姿勢を学ぶ。



⑧GIS(地理情報システム)講義 (S、M)

日時：令和6年8月28日(水)

場所：県立明石北高校

研修内容：兵庫県立人と自然の博物館主任研究員による「GISとは」、
「GISの利点と活用」、ベクトルデータ、ラスターデータ、
オーバーレイ、座標系などについての講義、実習



⑨酸・塩基の反応を利用した胃腸薬の工学技術 (S、T、A、M)

日時：令和6年10月6日(日)

場所：兵庫医科大学薬学部(神戸市中央区)

研修内容：酸塩基反応の理解・酸性環境下で不安定な医薬品に施さ
れている工学技術の推察・実験結果をPPで発表



⑩力学・電磁気学講義 (S)

日時：令和6年10月23日(水)

場所：県立明石北高校(京都大学とリモート接続)

研修内容：物理学に関する講義(力学、電磁気学、波動、相対性理
論)、力学・電磁気学に関する実験(ニュートンの振り子、
磁場の観察、ネオジム磁石の落下実験、偏光フィルムの
性質等)



⑪立杭焼実習 (S、T、A)

日時：令和6年11月23日(土)

場所：市野伝市窯、兵庫陶芸美術館(丹波篠山市今田町上立杭)

研修内容：立杭焼実習、兵庫陶芸美術館および立杭陶の郷の見学



(4) 仮説の検証

① 生徒の感想より

- ・医療現場で使われている最新の機器を見させていただいて、患者が安心して治療を受けることができたり、医者を使いやすかったりするように細かい工夫が沢山されているのだと分かり、興味を持ちました。研修中はずっと驚きの連続で、実際に機器を操作させてもらったりもして勉強になったのでとても貴重な体験ができたと感じました。(非破壊検査実習)
- ・今宇宙で分かっていることは、様々なデータを分析して、計算した結果であるということ。今まで、それらの基礎を私たちが授業の一貫として学んでいたことに気がついたこと。(天体観測)
- ・普段ゆっくりと星を見る機会がなかったので一番星を見つけたり、日が暮れていく様子を感じることが出来て楽しかったです。また、望遠鏡を通して見る星は色まで鮮明に確認することができ、いつもは遠くにある星が身近に感じられ、とても印象に残りました。(天体観測)
- ・外での仕事では一台の油圧ショベルを作るには色んな部品に分かれていて工程がすごくあって複雑だったり暑い中仕事をしていて製品に苦勞が感じられました。また、仕事の工夫として物を運んでくれるレーンがあったり溶接を機械で行っていてスムーズに作業が出る環境づくりがすごいと思った。中での体験では、特殊なカメラみたいなものでナットを写したり、ショベルの強度を確かめたりして楽しくできました。また、多くの作業がコンピュータで行われていると知りました。(エンジニアリング体験)
- ・普段は触ることができないようなめちゃくちゃに高い3D CADに触ることができシミュレーションなどにより圧力のかかり方などまで調べることができびっくりしました。(エンジニアリング体験)
- ・解析した時に、分子モーター1つ1つで動く速さが違ったことが印象に残りました。全部、機械のように同じ動きをしようと思っていたので、解析を通して新しい発見ができることが面白いと感じました。(生物分子モーターの様子を顕微鏡で観察)
- ・手順が複雑で理解に時間を要するが、データの扱い方さえマスターできればほぼすべての分野で活躍できることが印象に残っている。(GIS(地理情報システム)講義)
- ・ひもづくりなどの一見簡単そうな作業が意外と難しかったです。また、見せていただいた色のサンプルがどれもきれいでした。陶芸が初めての私にも優しく教えていただいて、良い作品を作ることが出来ました。(立杭焼実習)

② ルーブリック評価

以下のルーブリックを使用して、生徒が自己評価を行った。

STEAM 研修ルーブリック (評価結果)

(%)

評価内容	研修	5	4	3	2	1	評価の視点
研修内容を把握しているか		すべて把握できている	概ね把握できている	部分的に把握できている	把握できている部分が少ない	まったく把握できていない	何を研修したのかについて、どの程度認識できているかを評価する
	数学検定	12.8	35.9	30.8	20.5	0	
	プログラミング	2.6	53.8	30.8	10.3	2.6	
	選択研修	54.1	43.2	2.7	0	0	
研修内容を理解しているか		すべて理解できている	概ね理解できている	部分的に理解できている	理解できている部分が少ない	全く理解できていない	研修内容について理論的な理解ができていないかを評価する
	数学検定	5.1	28.2	35.9	30.8	0	
	プログラミング	5.1	48.7	28.2	15.4	2.6	
	選択研修	21.6	78.4	0	0	0	
研修内容を他へ応用できるか		他分野と関係を結びつけ応用できる	—	多少他分野と関係をつけることができる	—	全く応用できない	研修内容を他の分野と何らかの関係を結びつけることができるかを評価する
	数学検定	12.8		69.2		17.9	
	プログラミング	20.5		76.9		2.6	
	選択研修	32.4		67.6		0	

③ 研修レポート中の「今回の研修で見つかった課題」の記述

- ・自分は、観望会を企画したりする側の人間なのですが、ただ単に星を見せたりするだけでなく、こうやってストーリー性を持たせた方が面白さをより感じてもらえるのかなあと感じました。これからの観望会のプログラム決定の上で参考にしたいです。(天体観測)
- ・島津製作所の方の話の中で、「ちょっと何かを変えるだけで利便性が大きく向上することがある」という言葉があり、これを聞いて大きな事ばかり考えてはいけないのだと感じました。(非破壊検査実習)
- ・講義を通して QGIS を使えるのはとても役に立つことだと知ったので、日常的に QGIS に触れ、疑問に思ったことを QGIS を通して解決するなど、使い方に慣れるだけでなく、自己分析能力をさらに高めることが、今後の課題であると感じた。(GIS(地理情報システム)講義)
- ・GIS は最近になって注目を浴び始め、これからも社会人になって働いていくなかに、この GIS のシステムが今よりも重要になっているのではないかと。ともすると、これを用いた新たなサービスが続々と出てきてもおかしくないのではないかと。(GIS(地理情報システム)講義)
- ・薬の効能に関わっていない物質は何か(酸性で溶けるような工夫がされているようにするにはどんな物質が使われているのかなど)。(酸・塩基の反応を利用した胃腸薬の工学技術)
- ・5人の中で僕の実験だけが失敗に終わってしまった。結果を見て ATP を入れられていないと教えてもらった。僕は一つ一つの操作を確認して行ったのですが、1 マイクロリットル程の少ない液体を測り取るところで失敗してしまったことから気を抜いてしまったことが原因だと思う。なので目に見えないほどの量でも気を抜かず確認することが僕の課題だとわかりました。(酸・塩基の反応を利用した胃腸薬の工学技術)

「生徒の感想」からは、知的好奇心を刺激され大いに学びを深めた様子が読み取れる。

また、「ルーブリック自己評価」からは、「数学検定」「プログラミング」の研修は夏季休業中の自学研修だったことを考えると、半数の生徒が内容を論理的に理解し、他への応用ができる生徒も8割を超えた。選択研修では「研修内容を把握しているか」に対して 97.3%の生徒が「すべて把握できている」「概ね把握できている」と回答した。また、「研修内容を理解しているか」については、全ての生徒が「すべて理解できている」「概ね理解できている」と回答し、「研修内容を他に活用できるか」についても、全ての生徒が「他分野と関係を結びつけ応用できる」「多少他分野と関係をつけることができる」と回答した。

さらに、研修レポート中の「今回の研修で見つかった課題」の記述から、研修で新たな情報得たことで、課題意識が高まっている様子が見て取れる。

以上の結果から、この STEAM 研修の目的はほぼ達成できたといえる。