
NPO法人TOKUSHIMA雪花菜工房 「商業高校PBLのSTEAM化」

背景と事業の狙い

背景

徳島商業高校では昨年まで、文科省指定のSPH研究指定校に選ばれるなど、全国の先駆けとなるようなPBLを実施してきた。さらには海外（カンボジア）を舞台とした活動にも超実践型教育として取り組んできた。しかしながら、基礎学力の向上、教科・科目との連動、校内への広がり等、取り組まなければならない課題は多く存在している。

本事業を活用し、PBLのSTEAMS化に取り組むことによって、一つの教科だけではなく複数の教科や科目、分野を横断した学びの環境が実現できると考える。教科横断型で取り組むことにより、学習者の興味・関心を高めつつ、基礎学力の必要性を感じさせながら効果的な学びを実現する。取り組みの広がりについては、教職員の参画を活発化させ、あらゆる分野の教員が連携、情報交換しながら、各分野の教員が自らの分野とSTEAMSを結び付けられるような仕組みを検討する必要がある。

評価システムについては、上記のような取り組みを学校現場において評価しなければいけない。生徒自身の事前・事後変化、適正など、取り組んできた成果が見える化されることで、現場での評価の公平性や、偏りがなくなるなどのメリットが考えられる。

事業の狙い

本事業では、徳島商業高校が取り組むPBLを、より深化させるとともにSTEAMS化に取り組むことにより、一つのテーマを中心に学習者が様々な分野の知識が必要と感じ、教科横断型での学習が実現する環境づくりにチャレンジする。

ビジネス研究部COMCOMが中心に取り組む、カンボジアの社会問題解決プログラム（渋滞問題を中心）を進めると同時に、中島チーム主導のプログラムを参考に、自立を目指す形で環境問題解決プログラムに取り組む。さらには、一般クラス（204HR中心）に対してシミュレーション等を活用したSTEAMS授業を実施する。校内への広がりを意識し、一般クラスでの実施を組み込むと同時に、様々な分野の教職員が参画できるような題材での実施を心がける。

STEAMS化への興味や関心、事前・事後での意識変化、教員間での連携や取り組みへの関心など、評価システム「GROW」を活用した評価や、アンケートによる意識調査も行う。

本事業を通して、学習者があらゆる分野へ興味を持つきっかけができ、与えられた学習だけでなく、興味や必要性を感じながら主体的に学ぶ学習の流れを作っていきたい。

・他教科の教員との協力関係の構築
・教員と専門家が必要な時に繋がれる機能

・生徒に対し、状況に応じて適切な補助線を入れる
・生徒の意欲や興味を尊重した教育手法を实践

・課題解決学習を通して、生徒の関心や意欲を引き出す
・生徒が解決したい問題をSTEAMSの観点へ落とし込む

教員側

「専門家のプール機能」があるといいかも!

渋滞シミュレーションからプログラミング技術や数学的な要素を学習!

カンボジアの渋滞の原因はインフラだけでなくマナー面も!?

調査活動・課題設定

解決策の提言

解決策の検討

・カンボジア省庁への政策提言
・自分達の学びを小学生向けにプログラム化

・渋滞問題を通して様々な教科学習を実践 (STEAMS化)
・講師のオンライン指導による解決策の検討

・カンボジアの衛生環境のレベルが非常に低い
・ラウンドアバウトで渋滞が発生している

生徒側

プロジェクトを通しての気づき

12月～2月

- ・2回目カンボジア訪問
- ・公共交通省への渋滞問題政策提言
- ・中高生に対しての衛生環境講座
- ・教育省への渋滞問題政策提言
- ・数理モデルのロゴデザイン
- ・女川小学校での渋滞シミュレーション

2回目 カンボジア現地訪問

9月～11月

- ・中島氏らとのオンライン定期会議を継続的に実施
- ・カンボジア生徒来日 (STEAMS公開授業実施)

問題解決に向けたミーティング

8月

- ・1回目カンボジア訪問 (東北大学田中氏同行)
- ・現地道路の調査及び計測
- ・食品加工工場などでの衛生調査

1回目 カンボジア現地訪問

7月

- ・事業開始
- ・徳島商業で教員向けSTEAMS化プログラムの実施
- ・カンボジアとのテレビ会議実施

「未来の教室」実証事業開始

実施内容

実施内容

カンボジア環境問題 解決プログラム



渋滞解決プログラムを見本プログラムとして、徳島商業高校ビジネス研究部COMCOMが中心となり、カンボジアの環境衛生の改善に向けて取り組んだ。ビジネス研究部所属の教員と徳島カウンセラー協議会所属の講師を中心に、現地調査を2回、ワークショップや事前事後学習を5回実施。現地調査では、徳島商業高校と友好協定校にある、カンボジアー日本友好学園での衛生環境調査を行った。具体的には、掃除道具の使用状況や生活ごみの焼却、トイレや手洗い場の使用状況、また校内に併設されている食品加工工場のHACCP等の取得に向けた衛生調査及び指導である。

友好学園は良質な教育から、人気の高い学校であるとともに人口が爆発的に増えており、生徒数も年々増加している。しかしながら、ごみ捨てのマナーや焼却、掃除の習慣とルール化、トイレ・手洗い場の整備など、学校規模に対して、未だおおきな課題を残した状況である。かなり遅れている状況である。徳島商業高校では、現地調査を踏まえて、「清掃時間や当番のルール化」や「プラスチックごみの焼却が人体に与える影響などについてのリスクを教える」「掃除道具を与えるだけではダメ」など、科学的なリスクを分析したり、現地の習慣や国の事情を調べるなどの取り組みを行いながら、課題解決に取り組んだ。今年度は、解決策のワークショップを行うなどの検討にとどまっているが、来年度以降は実際のアクションにつなげていく。

カンボジア渋滞問題 解決プログラム



steAm所属の講師（中島氏・田中氏・藤垣氏）の協力を得ながら、徳島商業高校ビジネス研究部COMCOMが中心となり、カンボジアの社会問題である渋滞解消に向けた解決策の研究と現地政府への提言に取り組んだ。

高校生自らが現地を2度訪問し、プノンペン市内の渋滞ポイントなどを定点観測や現地人へのヒアリングにより調査。調査データを活用し講師の先生方からの直接指導を3回、オンラインミーティングを10回以上重ねながら、提言に向けて様々な解決案を検討した。

生徒らは、渋滞解決というテーマに取り組む中で、シュミレーションや数学、物理、さらには社会や歴史など、解決のために様々な分野の知識を深め、自らのものとした。スタート時は、インフラの問題が大きいだろうと想定していたが、調査活動を進めるうちに交通マナーや現地の文化の影響も大きいことに気づき、提言の際に幼少期の交通マナー教育を充実させることへも言及。提言や様々な発表にむけて、渋滞のメカニズムを一から学んだり、根拠となる資料や裏付け資料を集め、自ら解決の糸口となる要素を能動的に解決には、人へ説明するには等、様々な理由で知識が必要となり、複数分野の学習が絡む取り組みとなった。

実施内容

一般クラスにおける シュミレーションを活用した公開授業



11月1日、徳島商業高校で、田中先生、藤垣先生、中島先生（オンライン）を講師に迎え、公開授業を実施した。「数学×商業×シュミレーション」をテーマにした204HR（一般クラス）での授業やビジネス研究部COMCOM対象の「カンボジア渋滞解決プログラム」のワークショップを行った。

一般向けの授業については、身近なテーマ（今回は路線バスとエレベーターの効率化）を題材に、コンピュータを使い、グループ単位でのシュミレーションを行った。

「効率的に乗客を確保するには？」「エレベーターの無駄な動きを減らすには？」などの課題を与え、数学やプログラミングなど、様々な角度でアプローチし、知恵を働かせながら取り組んだ。

数学科、商業科、理科、家庭科の教員や県教委の指導主事、さらには地元メディアや新聞など、多くの方の視察をいただき、注目度の高さが伺えた。今後、教職員の興味や意欲をSTEAMS化に繋げられるよう、現場での課題を解決していく必要があると感じている。

ロゴデザインをテーマにした PBLのSTEAMS化



7月17日、徳島商業高校で、中島先生、岡本先生、田中先生（オンライン）指導の下、「ロゴ」を活用したSTEAMS化プログラムを実施した。数学・芸術・物理など多様な視点をプログラムに取り入れ実施した。複数教科の担当教員が参加し専門家の授業運営を視察することで、現場でのSTEAMS化実現に向けてノウハウを学んだ。

生徒らの身近に存在する「ロゴ」を活用することで、興味や楽しさを感じながら、芸術には数学的視点、企業がロゴに込めた思い、思いを形にできるデザイン性、多様な角度からものを見る力、気づきの力を習得した。

新たな知識を習得した。黄金比や模様の構造、有名企業のロゴなど、普段目にするロゴと基礎学力のつながりを意識したプログラムが実施できた。

また、教職員と中島先生の意見交換の場を設け、実践に向けての課題や展望について議論を交わした。

成果：概要

達成したい状態

本事業で取り組むPBLのSTEAMS化とは、学習者（今回は高校生が中心）が解決したい課題や自らの取り組むプロジェクトにおいて、課題解決のために様々な分野の知識を収集するようになり、一つのテーマを軸にあらゆる分野の学びが手に入る状態。例えば、環境問題を考える際に、既存の学習方法では教科書を使い、地球温暖化や大気汚染、ごみ問題などについて教室で講義を受ける。しかし、今回実現させたいのは、温暖化や大気汚染などから化学や社会、人類、地球、歴史…といった、関連した様々な学習へと広がっていき、興味、関心を大切にすることで、学びの効果を2倍も3倍にもしていきたい。

さらには、日常生活の中にもSTEAMSが溶け込み、○○×○○のような新たな関係性を見つけるなどSTEAMSが身近になる状態を達成したい。

実際の達成度

当初、実施計画書において予定していた取り組みについては、予定通り実施することができた。カンボジアの社会問題を題材としたプログラムでは、生徒たちが現地を訪れて調査活動を行い、渋滞や環境を切り口として、数学、社会、歴史、シミュレーションなど多種多様な学びへと繋がった。

一般クラスで、ロゴやシミュレーションを活用した出前授業、オンライン授業なども実施。生徒たちが、日常の中でもSTEAMSを身近に感じるようになり、社会の見方にも変化が起きた。

しかしながら、授業を実施する教員側のスキルアップ等、継続して質の高いSTEAMS教育を行っていくためには、新たな課題も見えてきた。

理由・改善/発展の方向性

STEAMSを取り入れた良質なPBLを継続的に実施していくには、教員への指導や研修を含めたフォローがまだまだ足りていない状態である。本事業での取り組みにおいて、対象となった商業や数学の授業には、分野の異なる、多くの教員や教育関係者が視察に来るなど興味や関心は非常に高いと感じた。しかし、教員本人が実際に授業へ落とし込み、生徒に対して授業ができるかというと、あと一歩が踏み出せない状況である。

教員向けの研修や自身の専門分野との関連付け等、STEAMS化を実現するためには、専門的な知見を持った講師による指導を受ける機会が必要だと考える。教員自身が、実施することに対する不安を減らせるような工夫が必要であると感じている。

地域のNPOやOB団体との協働スタイルをとることで、学校現場だけでは達成できないことが可能になったり、学校現場へスムーズに関われる等、良い部分も見えてきた。

成果：詳細

STEAMS化の実現性



徳島商業高校では、数学や商業教科などが中心となり社会の中にある様々なテーマを活用しSTEAMS化に取り組んだ。とりわけ、数学科においては、本取り組みに参画した教員が、実際の学習指導案に落とし込むなど、現場での活用に向けて実現性が高まりつつある。中島氏らのモデル授業を参考にする形で、通常授業においても少しずつではあるが実施ができた。STEAMS化に興味関心のある数学科教員は、自身の研究発表において本事業での取り組みを取り上げるなどし、学校現場での有効性や生徒の興味関心などについて周知した。現場での導入に向けては、教員の研修制度など課題が見えてきた。

学習者の変化



対象となった生徒らは、1つのテーマから複数の教科学習を通して、目的達成のための様々な基礎学習に繋げることができた。授業の導入を身近なテーマや社会問題に設定し、学習者の興味・関心を引き出すことにより、ワクワクするような学習空間を創り、学習効果が高まるよう工夫した。課題解決にあらゆる手段を使って取り組んでいくなかで、「これ本当に解決できるかも！」と生徒達が考え始め、向上心を持ったいい形で取り組むことができた。さらに、生徒らが取り組んだ課題解決型学習を小学生向けにカスタマイズし、自らがファシリテーターを行うプログラムにもチャレンジ。渋滞問題解決プログラムを通して学習した知識を活用し、「小学生に分かりやすく伝えるにはどうすればいいのか」「STEAMSの要素をどう組み込むか」などを試行錯誤し、楽しみながら渋滞メカニズムを紹介し、災害時の避難など生活との結びつきを考えてもらうプログラムとした。自らの学びを異世代へと共有するプロセスを経て、学びを深化させることができた。

「未来の教室」実証事業を通して

生徒の声

イラレが全く使えなかったのですがかなり使えるようになりました。渋滞の授業では自分から進んで意見を言ったり、積極的に参加し調べことで知識が増えたと思います。田中先生、中島先生と共に渋滞のシュミレーションを行う中でプログラミングに興味を持つことが出来ました。

夏も冬もカンボジアに行かせていただいたおかげで実際に自分の目で渋滞を見て、計測することができ問題を身近に感じることができ、解決しようという強い思いが生まれました。

中島さんや田中さんの講習を受け自分の中で1番変わったと思ったのは、渋滞に対する意識です。前までは、渋滞自体を知らなかったのですが、カンボジアの渋滞を通してもっと自分には何か出来ることはないかと考えたりするようになりました。「車間距離を開ける」以外にも良い解決策がないかななどをこれからも考えていきたいです。

中島さんと田中さんの授業を通して、私は今まで意識していなかったところも意識・考えることが出来るようになったと思います。

授業では身の回りの数学要素などを教えてもらったし、また渋滞の問題について考えるうちに、何気なくある道路の白線などが渋滞改善に繋がっているのだと意識できるようになり、こうすればもっと良くなるのではと考えられるようになりました。

今まで物事と数学などの勉強とを結びつけて考えるというのををしたことがなかったのも、とても新鮮な気分を受けられました。私生活の中にも意外と各場面で学問が関係していることがわかり面白いと思いました。また、イラストレーターの使い方なども学べ、技術も身についてよかったです。今後のPOP制作など、これからの活動に活かしていきたいです。

自分たちでシュミレーションをプログラムしてみたり、どうすれば渋滞が緩和されるのかについて考えて見たりする中で、今まで生活で使わないと思っていた数学やプログラミングを身近に感じることが出来ました。これからは日常生活の中で使うことがあれば積極的に使っていきたいです。

ロゴの授業では今まで何気なく見ていた企業のロゴや模様には黄金比が多く使われていること、自分たちでロゴや模様を作る楽しさを知ることが出来ました。

教員の声

学校全体で取り組むことができると、教育の向上につながると思う。ですがなかなかそれは難しいと思います。・どのような内容（分野）のSTEAMS教育をしていけばよいのかわからないことが多い。

STEAMS教育を行う例のようなものがあればイメージが付きやすいと思う。そのようなことを継続的に行っていくことで新たに教科横断的な授業などの実践方法がわかってきそうな気がする。

生徒の理解力、意欲にもかなりの差があるのが現実にあるので、事前にいろいろな配慮や方法を考える必要があると思いました。

学校全体で取り組むことができると、教育の向上につながると思う。ですが、なかなかそれは難しいと思います。

年度は一部でなくより多くの生徒が本事業に関わっている、本事業で学んでいると実感できるものとなれば、より一層意義深いものとなるのではないのでしょうか。

成果：詳細

GROWを活用した評価システム



IGS社のGROW教育評価システムを活用し生徒の成長や変化を見える化し、教員の評価等への活用を検討した。スマートフォンから簡単に受講することができ、事前・事後の変化をスムーズに把握することができた。

本事業に参画した生徒には全体的な上昇が見られ、徳島商業高校が取り組むPBLに一定の効果があったと考える。

今後は、生徒評価のうち数値化しにくい評価項目（例えば、プロジェクトに積極的に参加する主体性や外部との関わり方を示す外向性）において、GROWを活用することにより数値化され、平等な評価を行う事ができる。

現場教員が実施するためには...



本事業での取組により、STEAMS教育が学校内でも少しずつ認知されてきた。しかしながら、現場の教員が通常授業の中でSTEAMSを導入するには、まだまだ課題が存在する。

専門家の協力やテーマ設定など、自分自身が運営することに対しては、不安の声も聞かれる。

現場での普及を目指すには、STEAMS教育の認知度の向上とともに教員向け研修等の実施が必要だと感じた。

参画する現場の先生方が、実際にどのようなテーマと結びつけて授業展開するのかなど、他の科目の先生方との意見交換も含めてディスカッションできる場所が必要である。専門家の先生からは、「実践する教員がその先生の担当分野をうまく取り入れることが重要である」という意見も出ており、教員が自信をもって授業展開できる題材を活用することも、波及にむけた一つの課題であると言える。

成果：詳細（徳島商業高校より）

STEAMS化についての現場意見

STEAMS化に取り組んだ先生や出前授業を視察した先生方の意見などを中心に、興味関心や実現性、実施に向けて校内で整備しないといけないことなど、書いてほしいです。

- ・PBLから教科横断型のSTEAMSを実施する場合、教科の単元と学びの接続ライブラリーを将来的には整えると良い。

- ・PBLに対応した専門的知見を有する専門家やアドバイザーの存在が大きい。さらに専門家と学校教員の間をうまく接続することのできるコーディネーターの存在が必要。

- ・うまく回っていくようになるためには、多くの教員（全教員が理想であるが、せめて過半数の先生）がSTEAMS教育に対する知見を有し、生徒に対し適切な指導や補助線が引ける能力を身につけられるよう研修会などを行う必要がある。

- ・今年度の取組により、先生方がどのようなテーマで取り組めるかを考えるきっかけとなっている。STEAMS化を展開するためには他教科との連携が不可欠であるが、STEAMS教育研究会などを校内で立ち上げると進めやすいと考えられる。

対象生徒らの具体的な変化

実証対象クラスである204HRにおいて、第1回実力テストと第3回実力テストの比較において明らかな、向上が見られた。具体的には、数学において第1回実力テストの際には学年平均より10点以上低かったが、第3回実力テストにおいては、平均点まで向上した。このことは、今年度実施したSTEAMS教育による興味・関心が向上したと相関があると考えられる。

【実施生徒の意見】

- ・私は物事が多方面に渡り考えられるようになったと考えます。どうしてそうなるのか、常に考えるようになりました。どうすれば人の目を引けるデザインがかけられるのか、渋滞を防ぐにはどうすればいいのかなど、たくさんのことを学びました。自分の為になる良い時間だったと思います。

- ・身の回りで起こっている問題に目を向けられるようになりました。今回は渋滞のことでしたが、ゴミの埋立地や環境汚染など、近年問題になっていることについて関心を持つようになったと思います。そして、その問題について解決に取り組んでいる人たちがいて、世界を良くしようと動く人がたくさんいることを知りました。また、それらの活動に私たちが参加出来ているということにとっても誇りを持っています。

- ・今までにカンボジアのようなひどい交通渋滞、交通違反車両を見たことがなく、初めはこの様子を高校生がどのように改善していくのかが全く見当もつきませんでした。そこで、田中先生、藤垣先生、中島先生と共に解決策を考えていくにつれ、交通マナーへの関心や渋滞に対する関心が高まりました。カンボジアの交通渋滞だけに目をむけず、徳島の交通渋滞にも解決策があるのではないかと、普段から交通に関して着目するようになりました。