「さいたまSTEAMS教育」の推進

～教科等横断型の探究的な学びの充実～

はじめに

AI や IoT などの 急速な技術の進展により社会が激しく変化し、多様な課題が生じている今日においては、これまでの文系・理系といった枠にとらわれず、各教科等の学びを基盤としつつ、様々な情報を活用しながらそれを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結びつけていく資質・能力の育成が求められている。

さいたま市教育委員会では、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習を充実させるために、「さいたま STEAMS 教育」を推進している。

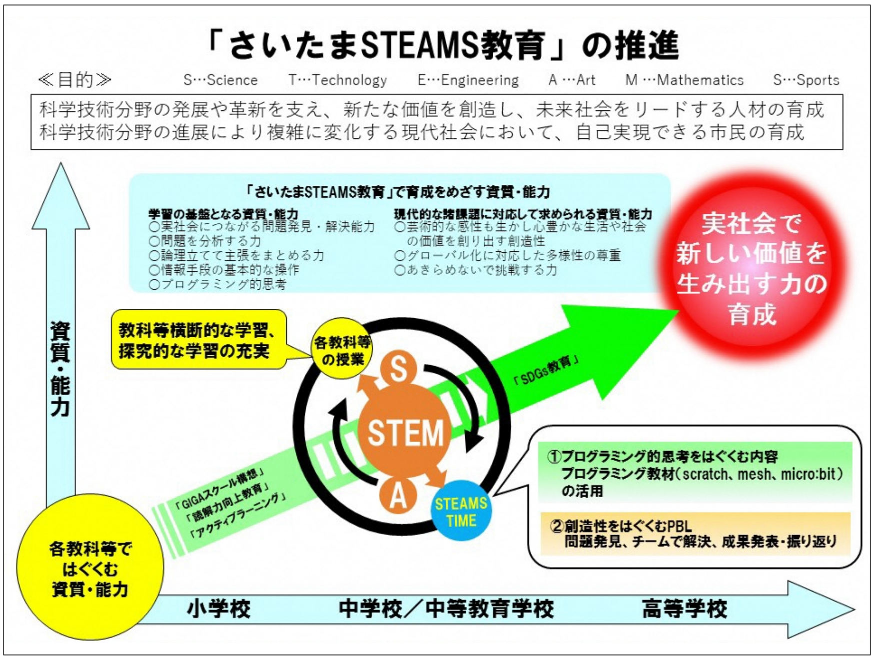
1.「さいたま STEAMS 教育」

「さいたま STEAMS 教育」は、STEAM 教育（Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Art（芸術・リベラルアーツ）、Mathematics（数学））に、本市独自に Sports（スポーツ）を加え、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習である。

その目的は、「科学技術分野の発展や革新を支え、新たな価値を創造し、未来社会をリードする人材の育成」と「科学技術分野の進展により複雑に変化する現代社会において、自己実現できる市民の育成」である。そして、「さいたま STEAMS 教育」に取り組むことにより、子どもたちに「学習の基盤となる資質・能力」や「現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力」を身に付けさせ、実社会で新しい価値を生み出す力を育成していく。

<学習の基盤となる資質・能力>

〇実社会につながる問題発見・解決能力
〇問題を分析する力
〇論理立てて主張をまとめる力



「さいたま STEAMS 教育」の概念図

○情報手段の基本的な操作
○プログラミング的思考

<現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力>

○芸術的な感性も生かし心豊かな生活や社会の価値を創り出す創造性
○グローバル化に対応した多様性の尊重
○あきらめないで挑戦する力

「さいたま STEAMS 教育」を推進するにあたり、各教科等の授業において、STEM の視点を取り入れた教科等横断的な学習、探究的な学習の充実を図っている。また、令和4年度より「STEAMS TIME」を総合的な学習の時間に位置付けて実施している。「STEAMS TIME」は、子どもたち一人ひとりのワクワクを大切に、STEM を主軸として、各教科等ではぐくんだ資質・能力を活用しながら課題を解決する授業プログラムである。

2. 先行研究・実践

「さいたま STEAMS 教育」を推進するにあたり、これまでも先見的な取組を行い、その土壌を築いてきた。

(1) さいたま市立大宮北高等学校のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の取組

市立大宮北高等学校では、平成28年度よりスーパーサイエンスハイスクールの指定により、理数教育について最先端の実績を積み重ねてきた。

○SSH行事
　学校設定科目の「数理探究」、「福島復興探究学」、「SSHサイエンスフィールドワーク」等。
○SSHグローバルプログラム
　「SSH台湾サイエンス研修」、「オーストラリア研修（Model Global Stage）」等。
○地域の理数拠点校（ワークショップ）
　「自由研究サポートプログラム」、「中学生のための先進的科学教育プログラム（ASEP Jr.Hi）」、「教員を対象とした STEAMS TIME Workshop」等。

中学生のための先進的科学教育プログラム
（ASEP Jr.Hi）での一場面

(2) STEM 教育海外派遣研修

平成30年・31年に、STEM 教育に関する海外研修を埼玉大学と連携して実施し、さいたま市からは、市立小・中・高等学校の教員が参加した。

平成30年　アメリカに4名派遣。
平成31年　イギリスに3名、ドイツに3名派遣。

令和2年1月29日の教育フォーラムにおいて、報告会を実施し、成果を市内に広く周知した。

(3) スポーツを科学する生徒の育成事業

令和元年度より、市立浦和南高等学校を皮切りに、運動部における「スマート部活動」の実現を目指し、DXツールを活用し、科学的かつ効率的な指導法を研究する「スポーツを科学する生徒の育成事業」に取り組んできた。導入した市立浦和南高等学校サッカー部では、アプリ等でデータを共有・活用し、個別最適化されたトレーニングを実現するとともに、自らコンディショニング管理等を行い、自己の心身の状況を適切に把握し活動に取り組む生徒が増えた。

令和2年度から令和4年度は、学校種や発達段階に応じた実証実験として、新たに市立中学校2校、小学校2校に事業を展開し、研究を進めている。

(4) 研究指定校による先行研究

令和2年度に、市立高等学校3校を核として、市立小学校6校、市立中学校6校がグループを組み、「さいたま STEAMS 教育研究指定校」として「STEM 分野」と「Sports 分野」の先行研究に取り組んできた。また、令和3年度には、

新たに「Art 分野」においても「さいたま STEAMS 教育研究指定校」を市立小・中学校から各1校委嘱した。

<令和2年度委嘱>

○市立大宮北高等学校グループ（STEM 分野）

大宮北小学校、日進小学校、大宮北中学校、日進中学校

○市立浦和高等学校グループ（STEM 分野）

北浦和小学校、つばさ小学校、本太中学校、浦和中学校

○市立浦和南高等学校グループ（Sports 分野）

沼影小学校、植竹小学校、内谷中学校、植竹中学校

<令和3年度委嘱>

○太田小学校、指扇中学校（Art 分野）

令和3年度は、市立大宮北高等学校グループが STEM 分野の研究発表を行い、その成果を広く周知した。令和4年度は、市立浦和高等学校グループが STEM 分野、市立浦和南高等学校グループが Sports 分野の研究発表を行う。

3. STEAMS TIME

「STEAMS TIME」は、さいたま市立小・中学校の子どもたち全員を STEM 型の探究的な学びの入り口に立たせることを目的としており、「さいたま STEAMS 教育」の要の時間である。小学校3年生から中学校3年生までの子どもを対象として、年間で「プログラミング的思考をはぐくむ内容」に3時間以上、「創造性をはぐくむ PBL」に6時間以上、合計9時間以上取り組んでいる。

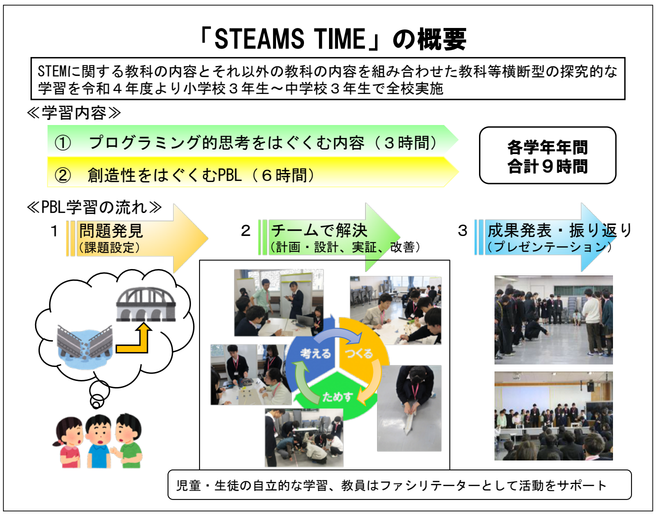
<プログラミング的思考をはぐくむ内容>

コンピュータ等による情報処理を通じて、プログラミング的思考を活用しながら身近な問題を解決する学習。

<創造性をはぐくむ PBL >

実生活の中から課題を見いだし、チームで調べ、考え、ためし、まとめ、成果を発表するという探究的な学び。

全校で「STEAMS TIME」に取り組むために、「STEAMS



「STEAMS TIME」の概要

micro:bitでオリジナル作品をつくろう

活動の目的

micro:bitを使ったものづくり（作品づくり）を通して、プログラミングによって実際のものが動く仕組みを理解する。

準備物

・タブレット端末　・micro:bitセット（本体、USBケーブル、電池ボックス、単３乾電池2本）
・その他必要に応じた材料（ミノムシクリップ、スピーカー、イヤホン等）

①活動のきっかけ（１０分）ワークシート1

身のまわりには、さまざまなプログラミングされた様々な機械があることに気づき、micro:bitを使って作品つくろうとする意欲を高める。プログラミングとは何かを知る。

冷蔵庫内の温度を一定に保つ　リモコンのボタンを押すと操作できる　体温を測定する

ポイント
生徒が身近で使うものを例示し、どんなセンサーやプログラムがされているのかを考えさせながらすすめる。

micro:bitでオリジナル作品をつくろう

②micro:bitの使い方を知る（４０分）

（１）micro:bitの基本的なプログラミングの仕方や機能について説明する。
〇センサー　：加速度センサー、地磁気センサー、温度センサー、光センサー
〇無線通信機能：Bluetoothで簡単にmicro:bit同士やタブレットを繋ぐことができる。
（２）【例題】ハートマークを表示する　をプログラミングする。
・全員で同じものを作り、micro:bitの基本的な使い方を理解する。
（３）オリジナルのマークをつくり、表示させる。プロジェクトを提出させる。（Teamsを活用）

③ センサーを活用したプログラムをつくる（３５分）

【例題】にそってプログラムを作成し、各センサーの使い方への理解を深める。
（１）明るさセンサー　【例題１】暗くなると光る
（２）温度センサー　【例題２】温度を表現しよう　ワークシート2
（３）加速度センサー　【例題３】カウンター
（４）地磁気センサー　【例題４】コンパス
※時間があれば（５）Bluetoothによる通信機能　【例題５】防犯装置

〈参考文献〉「micro:bitで遊ぼう！」（技術評論社）
「micro:bitではじめるプログラミング第2版」（O’REILLY）

④オリジナル作品のアイディアを考える（１５分）ワークシート3

様々なセンサーや無線通信機能を使った作品を考える。
【例】・冷蔵庫アラーム　（明るさセンサー）
・熱中症警報アラーム（温度センサー）
・オルゴール（加速度センサー）

※マイクロビットの台数によっては、4人班や６人班で１つの作品を作ることが考えられます。
※次回までに、作成に必要な材料を用意しておく。各自で用意できる物は用意させる。
・画用紙、工作用紙、両面テープ、スピーカー（イヤホン）、ライト等

⑤オリジナル作品をつくる（５０分）

（１）前回考えたアイディアをもとに、オリジナル作品をつくる。
（２）作品が完成したら、以下を記入した「作品紹介」をオクリンクで提出させる。（ミライシードを活用）
①作品のタイトル
②作品の説明（どのような作品なのか？）
③作ったプログラム（プログラムをスクリーンショットする）
④写真や動画で、作品の様子を記録
【例】
①テルミン風楽器
②Aボタンが押されている間だけ音が出て、音程は明るさの値の１０倍の高さの音がでる。
③作ったプログラム　④作品の様子

この画面をスクリーンショットして、オクリンク等で送る。班で作品を作る場合は、オクリンクを使うことで、①～④の「作品紹介」を分担して作成することができる。

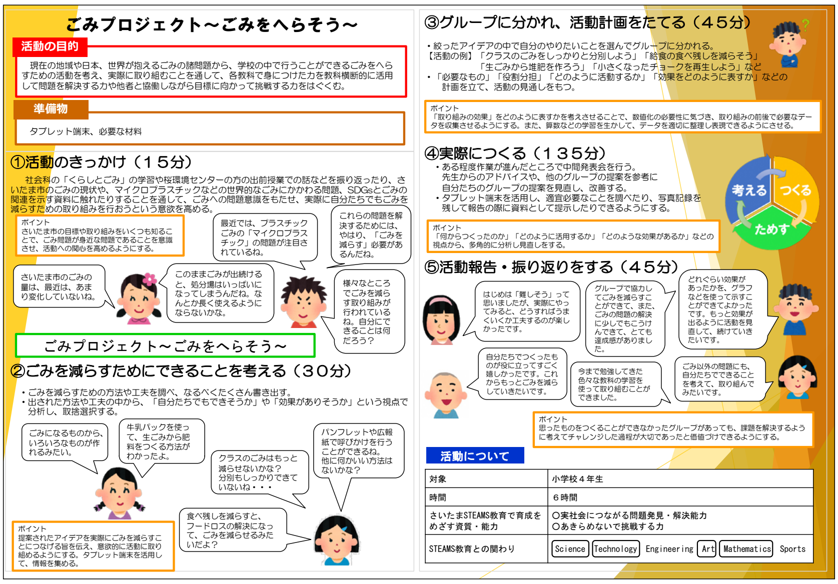
・入出力端子にイヤホンを繋いでいます。
・手をかざすと光が遮られて音程が変わります。

活動について

対象	中学校１年生、２年生
時間	３時間（～６時間：③×１時間、④×１時間、⑤×３時間）
さいたまSTEAMS教育で育成をめざす資質・能力	〇情報手段の基本的な操作 〇プログラミング的思考 〇芸術的な感性も生かし心豊かな生活や社会の価値を創り出す創造性
STEAMS教育との関わり	Science　Technology　Engineering　Art　Mathematics　Sports

「プログラミング的思考をはぐくむ内容」のコンテンツの一例

…マイクロビットを使ったものづくり（作品づくり）を通して、プログラミングによって実際にものが動く仕組みを理解する。



ごみプロジェクト～ごみをへらそう～

活動の目的

現在の地域や日本、世界が抱えるごみの諸問題から、学校の中で行うことができるごみをへらすための活動を考え、実際に取り組むことを通して、各教科で身につけた力を教科横断的に活用して問題を解決する力や他者と協働しながら目標に向かって挑戦する力をはぐくむ。

準備物

タブレット端末、必要な材料

①活動のきっかけ（１５分）

社会科の「くらしとごみ」の学習や桜環境センターの方の出前授業での話などを振り返ったり、さいたま市のごみの現状や、マイクロプラスチックなどの世界的なごみにかかわる問題、SDGsとごみの関連を示す資料に触れたりすることを通して、ごみへの問題意識をもたせ、実際に自分たちでもごみを減らすための取り組みを行おうという意欲を高める。

ポイント
さいたま市の目標や取り組みをいくつも知ることで、ごみ問題が身近な問題であることを意識させ、活動への関心を高めるようにする。

ごみプロジェクト～ごみをへらそう～

②ごみを減らすためにできることを考える（３０分）

・ごみを減らすための方法や工夫を調べ、なるべくたくさん書き出す。
・出された方法や工夫の中から、「自分たちでもできそうか」や「効果がありそうか」という視点で分析し、取捨選択する。

ポイント
提案されたアイデアを実際にごみを減らすことにつなげる旨を伝え、意欲的に活動に取り組めるようにする。タブレット端末を活用して、情報を集める。

③グループに分かれ、活動計画をたてる（４５分）

・絞ったアイデアの中で自分のやりたいことを選んでグループに分かれる。
【活動の例】「クラスのごみをしっかりと分別しよう」「給食の食べ残しを減らそう」「生ごみから堆肥を作ろう」「小さくなったチョークを再生しよう」など
・「必要なもの」「役割分担」「どのように活動するか」「効果をどのように表すか」などの計画を立て、活動の見通しをもつ。

ポイント
「取り組みの効果」をどのように表すかを考えさせることで、数値化の必要性に気づき、取り組みの前後で必要なデータを収集させるようにする。また、算数などの学習を生かして、データを適切に整理し表現できるようにさせる。

④実際につくる（１３５分）

・ある程度作業が進んだところで中間発表会を行う。先生からのアドバイスや、他のグループの提案を参考に自分たちのグループの提案を見直し、改善する。
・タブレット端末を活用し、適宜必要なことを調べたり、写真記録を残して報告の際に資料として提示したりできるようにする。

ポイント
「何からつくったのか」「どのように活用するか」「どのような効果があるか」などの視点から、多角的に分析し見直しをする。

⑤活動報告・振り返りをする（４５分）

ポイント
思ったものをつくることができなかったグループがあっても、課題を解決するように考えてチャレンジした過程が大切であったと価値づけできるようにする。

活動について

対象	小学校４年生
時間	６時間
さいたまSTEAMS教育で育成をめざす資質・能力	○実社会につながる問題発見・解決能力 ○あきらめないで挑戦する力
STEAMS教育との関わり	Science Technology Engineering Art Mathematics Sports

「創造性をはぐくむPBL」のコンテンツの一例

…学校から出るごみを減らすための方法を、子どもたちが実験等をしながら考える。

TIME」ワーキンググループ立ち上げ「STEAMS TIME」のコンテンツを開発した。ワーキンググループのメンバーは、「さいたまSTEAMS教育」研究指定校の教員を中心に23名の委員で構成した。委員からの多くの実践やアイディアをもとに、導入資料（映像やスライド）やワークシートを含んだ授業コンテンツを作成した。

第2部では、さいたま市立大宮国際中等教育学校の田村守行教諭による、「ペーパーブリッジをつくろう」をテーマに「STEAMS TIME」の授業を体験した。参加者の教員は、重さに耐えられる強い橋を紙で作るために、グループ毎に話し合い、橋脚の形や橋げたの本数等を試行錯誤し、子どもたちと同じワクワク感を共有した。

重りをのせてどれほど耐えられるのかコンテストを行っている場面

4．全校実施に向けた取組

令和4年度からの全校実施に当たり、各学校が見通しをもって計画的に教育課程に位置付けて取り組めるように、さいたま市教育委員会として次のような支援を行った。

（1）希望（ゆめ）実現プロジェクト教育フォーラムの開催

「STEAMS TIME」を、令和4年度より実施するにあたり、そのキックオフ事業として、小・中学校の教員を対象に、令和3年7月6日（火）に「希望（ゆめ）実現プロジェクト教育フォーラム～『さいたまSTEAMS教育』の推進～」を開催した。

第1部では、「これが育てたいSTEAMS人材だ」と題し、教育長とソフトバンク　ロボティクス株式会社取締役兼CMOの蓮実一隆氏が教育対談を行い、「さいたまSTEAMS教育」に期待することについて、熱く意見を交わした。

（2）「STEAMS TIME」コンテンツライブラリーの開設

教職員用の端末に、「STEAMS TIME」コンテンツライブラリーという専用のサイトを立ち上げた。この中には、前述した「STEAMS TIME」の授業コンテンツを格納するとともに、各省庁やメディアのリンクを貼ることで、各学校において「STEAMS TIME」を実践する際に、参考にできる環境を整えた。

コンテンツライブラリーのトップページ

（3）校内組織への位置付け

各学校で、従来あった「総合的な学習の時間」の部会を「総合的な学習の時間（STEAMS TIME 推進）」の部会とし、「STEAMS TIME 主任」を新しく校務分掌に位置付けた。これにより、主任を中心に指導計画や研修計画等を組織的に作成することができた。

（4）本年度の実践例

全校実施となった本年度、学校で実践している「STEAMS TIME」の授業例について紹介する。

①小学校第4学年（創造性をはぐくむPBL「けがを減らそう」）

・学校におけるけがの種類や場所、時間ごとのデータを整理・分析する活動を通して、児童がけがを減らす方法を考え、実際に取り組みながら、効果的な解決方法を見付け出し、1・2年生に分かりやすく伝える授業。

・子どもたちからは、「ポスターに使う色は遠くからでも目立つ色にしたいけど、何色がいいかな」「廊下に貼るテープは、幅が太い方が見やすいよね」等、よりよい課題解決に向けて、お互いの意見を積極的に取り入れながら試行錯誤する姿が見られた。

けがが多く発生している場所で、掲示するポスターの見やすい高さを考えている様子

②中学校第3学年（プログラミング的思考をはぐくむ内容「学校生活をよりよくするプログラムを考えよう」）

・身の回りにあるプログラムを応用すれば暮らしがよりよくなることを理解したうえで、生徒が一人一台ずつプログラミング教材（マイクロビット）を活用し、実際に学校生活をよりよくするプログラムを作る授業。

・生徒は、作ったプログラムを友達に試してもらい、改善点等のアドバイスを基に問題点を分析し、よりよいプログラムにするため、諦めずに改良を続ける姿が見られた。

プログラミング教材（マイクロビット）を活用した授業の様子

おわりに

これからの時代には、主体的に学び、他者と議論し納得解を導き出したり、新しい価値を生み出したりする力が必要である。これは、まさに「さいたま STEAMS 教育」の探究的な学びで身に付けることができる能力である。

さいたま市教育委員会では、「さいたま STEAMS 教育」を推進することで、教科等横断型の探究的な学びの充実を図っていくとともに、本年度、全校実施となった「STEAMS TIME」を通して、子どもたちに、自分自身の興味関心という内なる世界と、社会や学術という外の世界を深めながら繋いでいく、ワクワクするような学びを届けるため、これからも積極的に学校の支援を行っていきたい。