

STEAM Lab 活用 実践報告書

学校名	兵庫教育大学附属小学校
実践報告 担当者氏名	林 孝茂
実践報告 担当者 連絡先 (メールアドレス)	林 孝茂 thayashi@hyogo-u.ac.jp

1. STEAM Lab 活用の目的、ねらい

- 工作（ハード）とプログラミング（ソフト）を自由に行き来しながら創作活動ができるようにする。

2. 活用実績事例(サマリー)

a. 授業での活用

教科	学年	単元名
複数教科＋学校行事 (指導計画参照)	2 年	光れ, レイン棒

3. 活用実績事例（詳細）

a. 授業での活用

教科	学年	単元名
複数教科＋学校行事 (指導計画参照)	2 年	光れ, レイン棒

・ 授業の目標

- 身近な生活の様々なところでコンピュータが使われていることがわかる。

【知識及び技能】

- LED を任意の色に光らせるプログラムに入力する数字を考える。【思考力, 判断力, 表現力等】

- 相手意識をもってコンピュータを使った問題解決に取り組もうとする。【学びに向かう力, 人間性等】

・ 展開計画：

次	時	学習活動
1	1	・ 卒業生を送る会の出し物を話し合う（学活）。
	2	・ 「マイクロビットレイン棒」を作る（プログラミング教育）。
	3	・ 歌の練習をする（音楽）。
	4	・ 3D プリンタでネームプレートを作る（学裁）。
	5	・ 卒業生を送る会で歌を披露し, ネームプレートを贈る（学校行事）。
2	6	・ ダンボールネームプレートのデザインをする（学裁）。
	7	・ レーザー彫刻機でダンボールネームプレートを作る（学裁）。

3	8・9	・ マイクロビットを作る（プログラミング教育）。
	10・11	・ 自分の作品を発表する（国語）。
	12	・ みんなで遊び、学習を振り返る（学活）。

・ 授業の様子

1 次「6 年生の卒業を祝おう」

「マイクロビットレイン棒」とは、ネオピクセルLEDテープを光らせ、ペンライトのように使うものである。本校では、学校行事に「卒業生を送る会」があり、各学年で出し物を披露することになっている。学級での話し合いの結果、LED を使って提灯を灯した経験から、LED を虹色に光らせて「にじ」の歌を歌うことに決まった。これまでの教材は円形のLEDであったが、見えにくいため、線状のLEDテープを使ってペンライトを作った。演出として、歌の1番と2番のサビでは7グループ（赤橙黄緑青藍紫）に分かれてそれぞれの色に点滅させながら歌い、大サビで全員が虹色に光らせることになった。プログラムについては、サンプルを予め用意し、児童は色の設定部分を変更した。歌の練習は音楽の時間に行い、本番では七色に光るレイン棒を振りながら歌を披露した。また、3D プリンタで作った卒業生のネームプレート进行プレゼントし、卒業を祝った。児童は卒業生からのお礼を言われ、達成感を感じている様子が見られた。

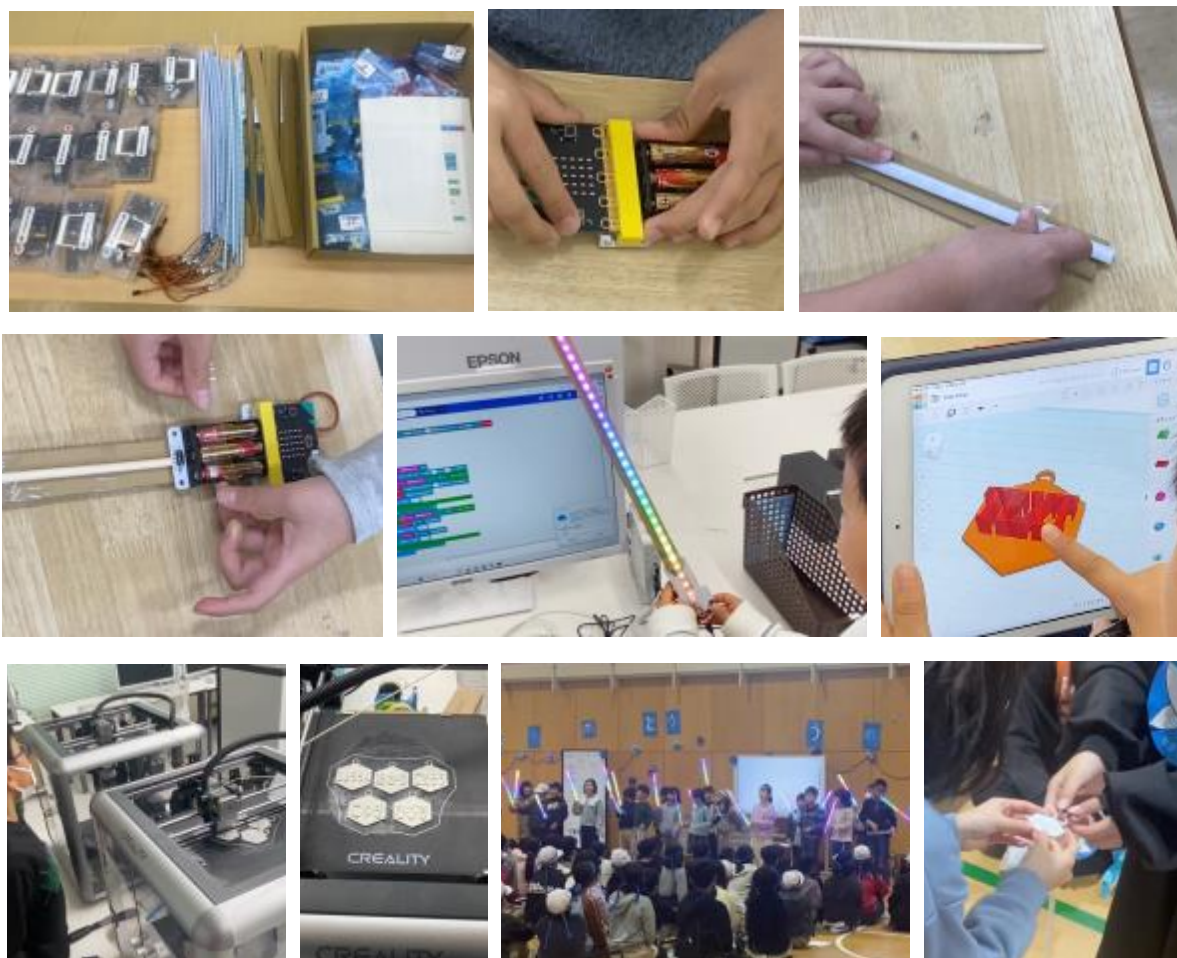


図1 第1次の学習の様子

2次「レーザー彫刻機を使ってみよう」

3D プリンタで作ったネームプレートを送った児童は、自分のネームプレートも作りたいと考えた。しかし、3D プリンタは出力に時間がかかる為、もう一度行うことは難しい。そこで、レーザー彫刻機を使ったネームプレート作りに取り組んだ。デザインはプレゼンテーションソフトを使って行った。1枚のスライドを長方形のプレートに見立て、テキストや図形、描画等を使って作成した。それを画像として保存し、レーザー彫刻機で出力した。児童はレーザー彫刻を行うことが初めてであり、自分がデザインしたものが正確に出力されることに驚きの声が上がっていた。また、コンピュータを使ったモノづくりの特徴や良さに気づく様子が見られた。

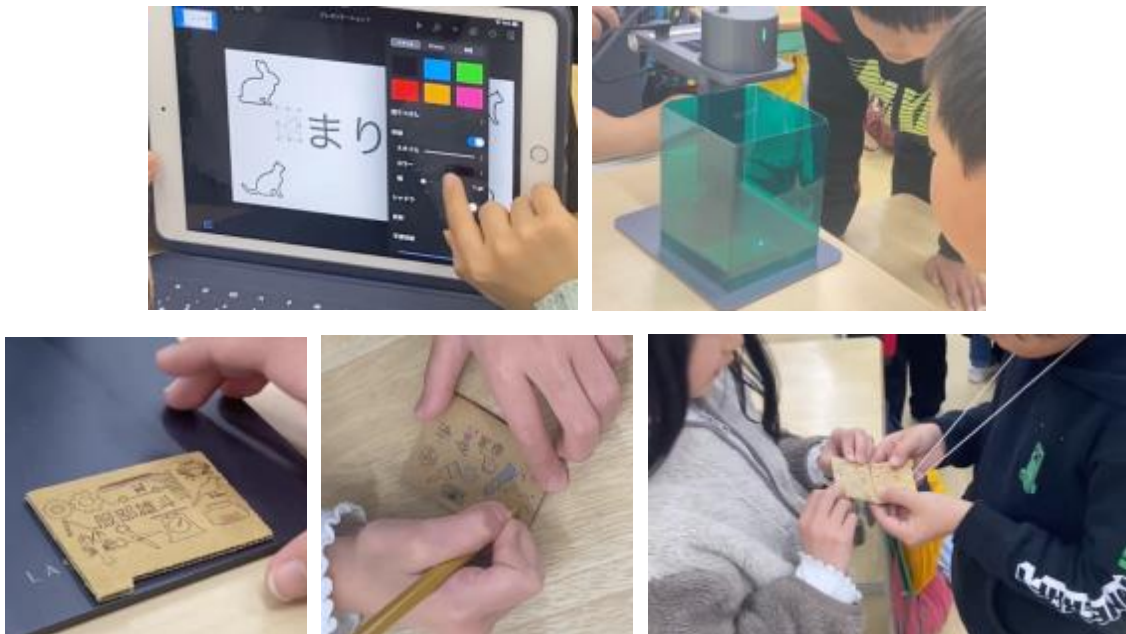


図2 第2次の学習の様子

3次「光るおもちゃを作ろう」

第3次はTT形式（チームティーチング）で行う。第1・2時では、T2が卒業生を送る会の様子を見たということから、家族（幼稚園児2名）に手作りのおもちゃで遊ばせたいという相談者役になる。T1は第1次と第2次の学習を振り返り、「レイン棒」のプログラムを応用して画用紙やレーザー彫刻で装飾すれば様々な「光るおもちゃ（マイクロビッド）」になることに気づかせる。児童は「T2の家族」というユーザ意識をもち、サンプルプログラム（振ったら光る）をもとにおもちゃのデザインや光る色の範囲を決める数字を考えた。そのように、自分なりの「光るおもちゃ」を構想し、制作を進めていった。全体指導をT1、レーザー彫刻機の操作をT2が行い、児童の制作活動を支援できる体制をとった。

第3・4時では、作ったおもちゃをT2に紹介するためのプレゼンテーションを行った。スライド資料を作成し、T2へおもちゃの特徴や工夫点、おもちゃに込めた思いなどを発表し、講評をもらった。児童は、発表を聞き合い、自分にはない工夫やアイデアに気づき、「もっと作りたい」など、次への創作活動への意欲高めて

いる様子が見られた。

第5時では、作ったおもちゃで実際に遊んだ。各々がイメージするキャラクターになり、剣や魔法の杖に見立てておもちゃを光らせ、楽しむ様子が見られた。その中で、振り方が強いと折れてしまったり、光っている時間が長く、次の技を出すまでに待たなければならなかったりするなど、実際に使うことでおもちゃを評価し、改善点を見出すことができた。本来であれば改善点をもとに修正・改善をする必要があるが、時数の関係で割愛した。最後に学習全体を振り返り、身近にある分岐処理や、生活の中でコンピュータが役立っていることなどを学んだ。

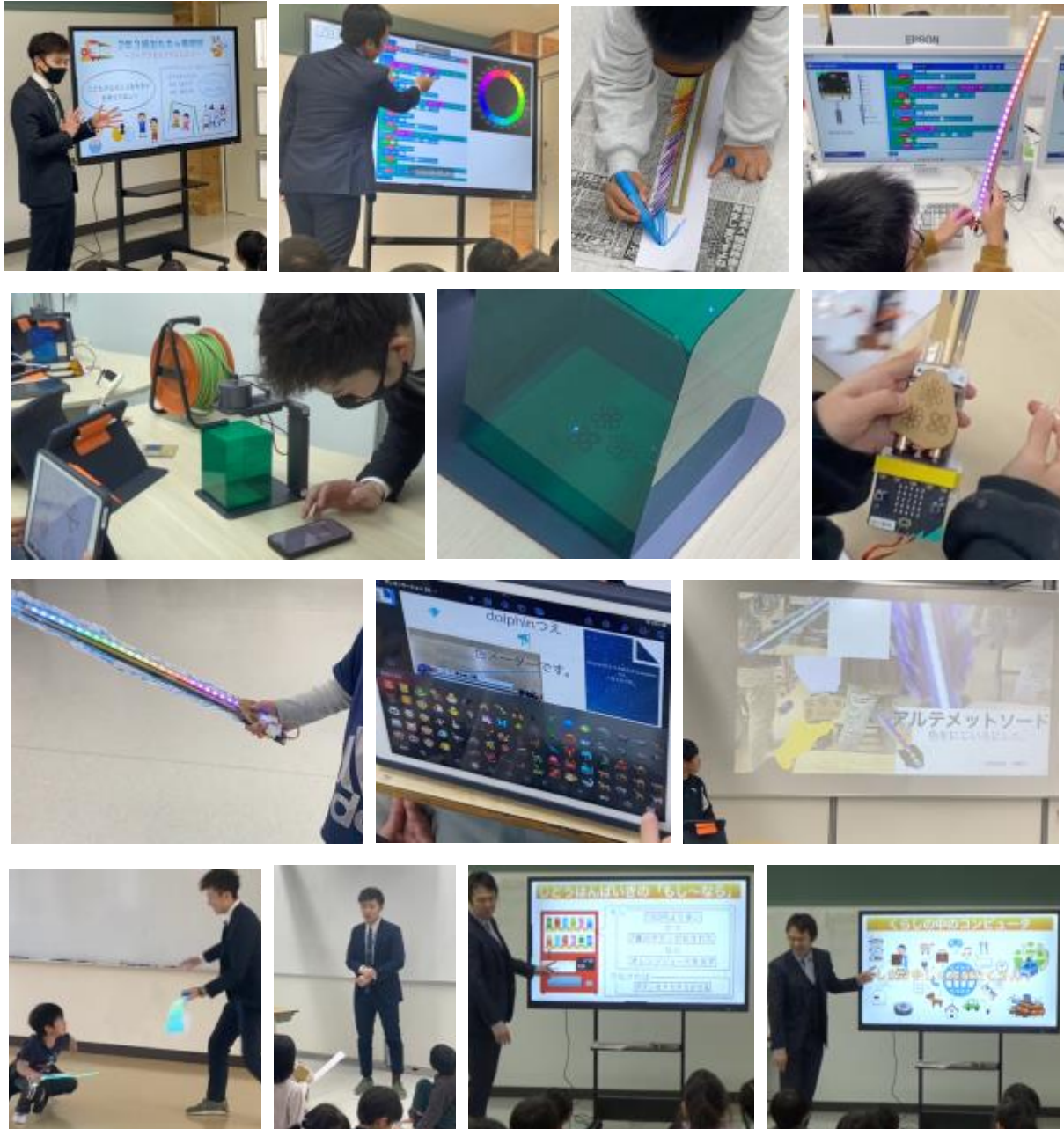


図3 第3次の学習の様子

4. その他、活用の成果

a. 教員の感想

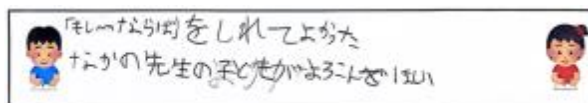
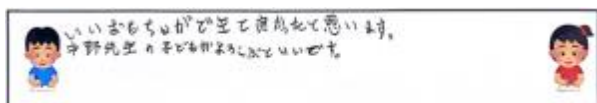
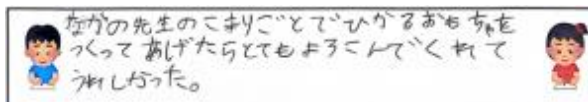
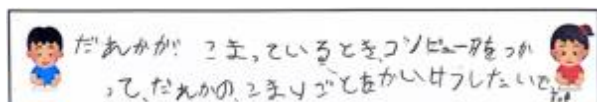
このようなコンピュータを使った問題解決型の学習活動を行うにあたり，はじめに教材の基本操作を習得したり，プログラムを理解したりする活動が重要であり必須であると感じた。それは，1 次でマイクロビット，2 次でレーザー彫刻機に焦点化した学習を経たことが，3 次の自由な発想や創作活動へとつながって考えるからである。それらの学習経験を基にしたプログラミングやモノづくりを通して，歌の披露や，プレゼンテーション等の対話的な活動もあり，プログラミング教育を中核として様々な教科の学びを結びつけた学習展開にすることができたと考える。

b.児童・生徒・学生の感想・変容

単元を通して，全ての児童が積極的に活動している様子が見られた。また，意見やアイデアを話し合ったり，プログラミングの方法を教え合ったりと，協働的に取り組む姿が印象的であった。質問紙調査の結果，④を除く全ての項目で平均点が 4 を超える高評価であった。そして，「だれかがこまっている時，コンピュータを使ってだれかのこまりごとをかいけつしたいです。」，「先生（T2）の子どもがよろこぶといいです」等のコンピュータを使った問題解決への意欲や，対象に喜んで欲しいという相手意識に関する自由記述が見られた。また，活動中も適宜 T2 に「雷は好き？」，「青色は好き？」といった質問をする様子も見られた。これらのことから単におもちゃを作るのではなく，誰かのために考えたり作ったりすることが創作活動の原動力となっていたのではないかと推察される。このように，誰かの困りごとを解決したという達成感や経験は，次の活動の意欲や力となって発揮され则认为る。

表 1 質問紙調査の結果（5 件法で 21 人が回答）

質問項目	平均	SD
①くらしの中でたくさんのコンピュータがつかわれていることがわかりましたか。	4.71	0.64
②「もし～ならば」のめいれいをつかうとどのようなうごきになるかがわかりましたか。	4.38	0.74
③したいいうごきにするための数字を考えましたか。	4.14	1.35
④「もし～ならば」をおもった通りにつかうことができましたか。	3.95	1.28
⑤だれかのこまりごとを，コンピュータをつかってかいけつしたいですか。	4.52	0.75
⑥くらしの中にあるコンピュータのしかけやしぐみのことをもっと知りたかったりつかったりしたいですか。	4.29	1.06



5.今後の課題

- ・中期的な学習になるため、micro:bit 等の教材を独占する期間が発生した。各教材は1クラス単位分であるため、今後の活用が進めば教材が足りなくなることが想定される。
- ・レーザー彫刻は塗りつぶしのない枠線のみでデザインしたもののでも出力に5分程度かかるため、2台体制で行なった。今回はT2が専属で操作することができたが、全体指導と機器操作を1人で同時で行うことは難しいと考えられる。指導体制や学習内容の検討を計画的に行う必要がある。
- ・今回の学習の準備として「ストローを2本繋ぎ、LEDテープを中へ通す」、「ダンボールを細長く裁断する」ことを児童数分行った。さらに、カラーマジックや、セロテープ等の道具の準備、作業場所の設置等を事前に行う必要があり、多くの時間と手間がかかった。このような授業を継続的・系統的に行うためには、教材研究の時間を確保できるよう、1教員当たりの持ち時間や校務分掌を含めて校内体制を整えていく必要がある。

STEAM Lab 活用 実践報告書

学校名	兵庫教育大学附属小学校
実践報告 担当者氏名	林 孝茂
実践報告 担当者 連絡先 (メールアドレス)	林 孝茂 thayashi@hyogo-u.ac.jp

1. STEAM Lab 活用の目的、ねらい

- フリースペースを活用し、工作やプログラミングなどの創作活動が自由に行えるようにする。

2. 活用実績事例(サマリー)

a. 授業での活用

教科	学年	単元名
複数教科 (指導計画参照)	2 年	世界に 1 つだけの町

3. 活用実績事例（詳細）

a. 授業での活用

教科	学年	単元名
複数教科 (指導計画参照)	2 年	世界に 1 つだけの町

・授業の目標

- 情報技術とは何かが分かる。【知識及び技能】
- 意図した動きにするために工夫したり，試行錯誤したりする。【思考力，判断力，表現力等】
- より良い社会づくりに向けて情報技術を活用しようとする。【学びに向かう力，人間性等】

・展開計画：

次	時	学習活動
1	1	・レゴ WeDo2.0 の基本操作と LED を光らせるプログラムを知る（プログラミング教育）。
	2・3	・モーターを回すプログラムを知り，応用できるものを考えて作る（プログラミング教育）。
	4	・人感センサーの働きと音を鳴らすプログラムを知り，応用できるものを考えて作る（プログラミング教育）。
2	5	・「ぐるっと回る線路」を作り，1つの町のマップとしてつなげる（算数／情報モラル・セキュリティ教育）。

3	6	・高い建物と低い建物を比べ、特徴を考える（学活）。
4	7・8	・レゴ WeDo2.0 やペーパークラフトを使って世界に 1 つだけの町を作り、身近な情報技術に気づく（プログラミング教育）。
	10/11	・作った町についてスライドにまとめて共有し、工夫や感想を伝え合う（学活）。

・授業の様子

1 次「レゴ WeDo2.0 の基本操作」

レゴ WeDo2.0 のアプリにはサンプルプログラムとして、「光るカタツムリ（LED を光らせる）」、「扇風機・人工衛星（モーターを動かす）」、「スパイロボット（人感センサーを使って音を鳴らす）」などが用意されている。そこで、教材の基本操作の習得とプログラムの応用を目的に、プログラミング活動を行なった。レシピ通りに作った後、基本プログラムを参考にブロックを追加したり、引数の値を変えたりするなど、自分の意図した動きになるようにプログラムを組んだ。また、髭剃りや防犯カメラなど、同様のプログラムを使って他に何ができそうかを考えて外側も作り変えた。学習の最後には、身の回りでLEDやセンサー、モータが活用されていることにも気づけるように留意した。



作品名	月	日	年	組	名前
作品名： にんこういせい					
【プログラム】					
① 知っているプログラムをつかって新しいプログラムを考えましたか。【 5・4・3・2・1 】 ② できあがったプログラムをほかのことに活用できるかどうか考えましたか。【 5・4・3・2・1 】 ③ このプログラムはどんなことに使えそうですか？ おとうさんがやっていたのがそっくりかえるとおもいました。 ほかのことも考えてみよう。 もっとやれたかなって。					
作品名： スパイロボット					
【プログラム】					
① 知らず知らずのうちにみんなのセンサーがつかわれていることがわかってきましたか。【 5・4・3・2・1 】 ② プログラムの仕組みを「もし～ならば」をもっと広げてみようかと思いましたか。【 5・4・3・2・1 】 ③ このプログラムはどんなことに使えそうですか？ しるはさんがめら ほかのことも考えてみよう。 おとがなるのがおもしろいかなって。					

図 1 第 1 次の学習の様子

2次「わくわく算数ひろば」

算数の自由研究の一例として、直線、十字路、曲がり角の3種類の線路カードを使って線路をつなげる学習が示されている。そこで、この学習をもとに、個人でつなげるだけではなく、学級全体で線路のつながった大きなマップを作成することとした。実際に出来上がったマップは1通りであるが、それぞれの作ったものを画像データとして共有し、自由に組み合わせて、自分だけのレイアウトも作った。ここで、画像データは簡単に複製したり、操作したりできる良いところがあるが、その反面、流出や無断使用の危険性もあることにも触れ、情報モラル・セキュリティ教育としての側面ももたせた。

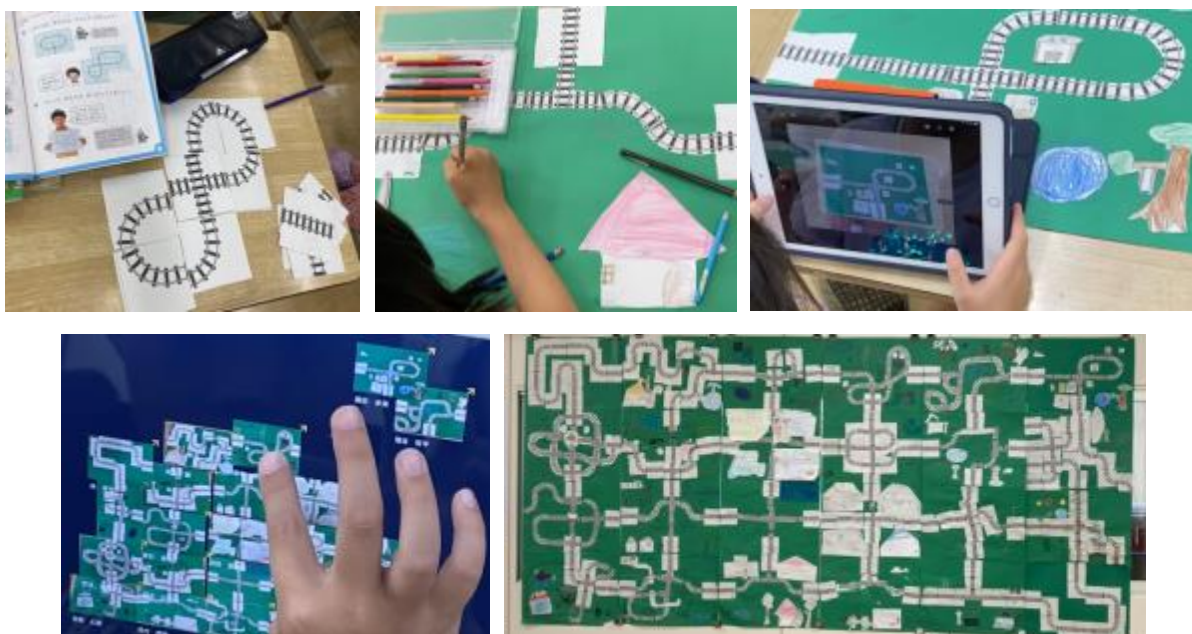


図2 第2次の学習の様子

3次「高いと低い」

高い建物と低い建物が揺れと風に対して強いかどうかを検証した。まず、ペーパークラフトを用いてビルと家を作り、どちらが強いのか、仮説を立てた。次に、揺らしたり扇いだりして仮説が正しかったかどうかを確かめた。その際、keynoteを活用し、結果を表にまとめた。最後に、表をもとに考察し、おへそ（重心）が低い方が揺れや風に強いということに気づいた。仮説を立てて実験し、考察するという一連の検証活動を通して、理科のない低学年においてSTEAM教育のSの要素の育成を図った。



図3 第3次の学習の様子

4次「世界で1つだけの町」

3次までに、レゴ WeDo2.0 でのプログラミング、線路のマップ、ペーパークラフトに焦点を当てた学習を行ってきた。それらを4次で集結させる。線路のマップ上に、ペーパークラフトやレゴ WeDo2.0 を使って「世界に1つだけの町」のジオラマを作る。誰もが過ごしやすい、訪れたいような町を構想できるように、生活科の町探検の学習も振り返りつつ、制作活動を行った。児童は、それぞれに、光る町のシンボル、プロペラが回る救急ヘリコプター、音が鳴る噴水など、様々なアイデアをカタチにしていた。学習の最後には、自分たちが暮らす町にも生活を支える仕組みや工夫がたくさんあり、それらは情報技術によって支えられていることを学んだ。また、出来上がった町の様子をスライド資料にまとめ、ロイロノートで共有し、学びをポートフォリオ化していった。



図4 第4次の学習の様子

4.その他、活用の成果

a.教員の感想

プログラミング教材の基本操作、算数や学活の学習活動といった個別の学びを集結させる形で町のジオラマを作る学習を行うことができた。これは教科の学びを教科の中で終わらせない脱サイロ化の一例になり、STEAM 単元へ入る前のプレSTEAM のTやEの学びにも位置付けられると考える。

b.児童・生徒・学生の感想・変容

4次の創作活動の際に、操作がわからないといった児童はおらず、1～3次の学習が、既習事項として定着しており、インプットとアウトプットを明確にして学習活動に臨むことができたと考える。授業後に実施した質問紙調査では、全ての項目が高得点であり、「町を作るのにプログラムが使われている」、「暮らしを豊かに

したい」等の記述が見られた。これらのことから、情報技術が自分たちの暮らしを支えていることに気づき、コンピュータを使ってより良い生活にしようと考えた児童もいると考えられる。

表 1 質問紙調査の結果（5 件法で 19 名が回答）

質問項目	平均	SD
①情報技術（じょうほうぎじゅつ）とは何かがわかりましたか。	4.89	0.31
②プログラムをもっとよくするために何かいもためしてくふうしましたか。	4.86	0.36
③コンピュータがじぶんのくらしの中でやくに立っていると思いますか。	4.62	0.97
④もっとよいくらしにするために情報技術（じょうほうぎじゅつ）を正しくつかおうと思いますか。	4.9	0.31



5.今後の課題

- ・ 基本的なプログラムしか習得していなかったため、アイデアを変更せざるを得ない児童もいた。基礎部分の時間を確保するためのカリキュラムマネジメントが求められる。
- ・ 世界に1つだけの町を作る目的が明確にできなかった。問題意識やユーザ意識をもって創作活動に臨めるようにする必要がある。
- ・ そのようなSTEAM教育の一部に位置付けるとするならば、デザイン思考の各ステップに沿って行うことが望ましい。