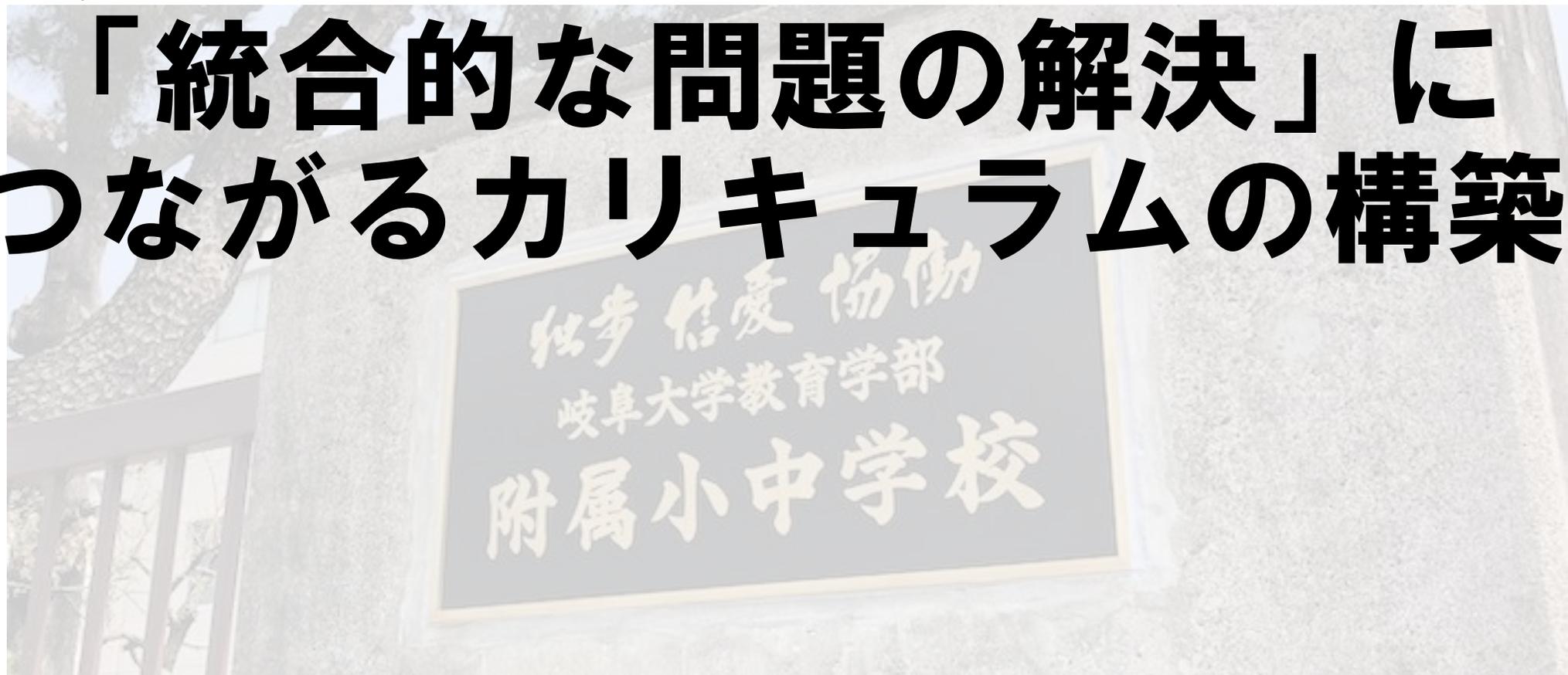


技術分野における第3学年 「統合的な問題の解決」に つながるカリキュラムの構築

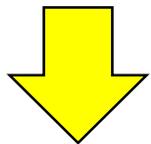


岐阜大学教育学部附属小中学校 大羽淳也

1 研究主題設定の理由

資質・能力

技術によってよりよい生活と
持続可能な社会を構築

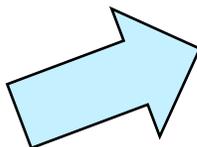
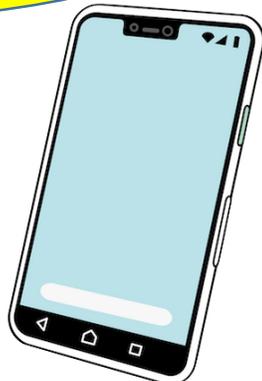


予測できない社会的な課題
を解決するために必要

<課題>

- ・仕組みがどうなっているか学べていない。
- ・よりよいものを作りたいという意欲がもてない。

便利な技術



1 研究主題設定の理由

システム化された現在の
技術に対応するために

第3学年で取り上げる内容ではそ
れまでの学習を踏まえた「統合的
な問題」について取り扱う



題材や学習活動も含めて3年間の
技術分野のカリキュラムを構築



今後の社会を生きる子供たちに必要な
技術分野の教育の実現につながる



研究主題

技術分野における第3学年
「統合的な問題の解決」に
つながるカリキュラムの構築

2 研究内容

1 生徒の実態把握

- (1) 技術の見方・考え方をもとにした小学校段階における問題解決の経験の把握
- (2) 高等学校における情報に関する学習の状況と本校の実践との関連

2 第3学年「統合的な問題の解決」につながる3年間のカリキュラムの構築

- (1) 技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

3 第3学年「統合的な問題の解決」の指導計画及び実践と評価

- (1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画
- (2) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの実践と評価

研究内容1 生徒の実態把握

(1) 技術の見方・考え方をもとした 小学校段階における問題解決の経験の把握

○プログラミング教育に関わる実態(昨年度の研究)

△情報以外の題材が生徒の実態を応じたものとなっているか
十分に検討できていない。



→他教科でどんな学びをしてきたか よりも

→どんな問題解決の経験をしてきたか

主に生活科、総合的な学習の時間

(1) 技術の見方・考え方をもとにした 小学校段階における問題解決の経験の把握

→どんな問題解決の経験をしてきたか

技術の見方・考え方をもとにした
「問題を見いだして課題を設定し解決する力」

①問題を見いだす空間的範囲

②問題を見いだす時間的範囲

③着目する範囲(場面と立場)

④着眼点

⑤技術の最適化の段階

(1) 技術の見方・考え方をもとにした 小学校段階における問題解決の経験の把握

学年	教科 領域	単元 題材	①問題を見いだす 空間的範囲	②問題を見いだす 時間的範囲	③着目する範囲(場面と立場)	
					<場面> ・作る場面 ・使う場面 ・廃棄する場面 ・万が一のトラブルの場面	<立場> ・使い手の立場 ・作り手の立場
1年生	生活科	きれいにさいてね	個人	現在～近い将来	作る場面	作り手
1年生	生活科	たのしいあきいっぱい	身近な集団	現在	使う場面	使い手
2年生	生活科	おいしくそだて わたしのやさい	個人～家族	現在～近い将来	作る場面	作り手
2年生	生活科	うごくうごくわたしのおもちや	身近な集団	現在	使う場面	使い手
3年生	総合的な学習の時間	人をよろこばせるには (花壇)	身近な集団	現在～近い将来	作る場面	使い手
4年生	総合的な学習の時間	人の命、動物の命	身近な集団	現在～近い将来	作る場面	作り手
5年生	総合的な学習の時間	〇〇ロスから考える自分たちの在り方	地域社会	近い将来	廃棄する場面	使い手
6年生	総合的な学習の時間	住みよいまちづくり	地域社会	近い将来～未来	使う場面	作り手

学年の発達に応じて、広がりが見られる

(1) 技術の見方・考え方をもとにした 小学校段階における問題解決の経験の把握

学年	教科 領域	単元 題材	①問題を見いだす 空間的範囲	②問題を見いだす 時間的範囲	③着目する範囲(場面と立場)	
					<場面> ・作る場面 ・使う場面 ・廃棄する場面 ・万が一のトラブルの場面	<立場> ・使い手の立場 ・作り手の立場
1年生	生活科	きれいにさいてね	個人	現在～近い将来	作る場面	作り手
1年生	生活科	たのしいあきいっぱい	身近な集団	現在	使う場面	使い手
2年生	生活科	おいしくそだて わたしのやさい	個人～家族	現在～近い将来	作る場面	作り手
2年生	生活科	うごくうごくわたしのおもちや	身近な集団	現在	使う場面	使い手
3年生	総合的な学習の時間	人をよろこばせるには(花壇)	身近な集団	現在～近い将来	作る場面	使い手
4年生	総合的な学習の時間	人の命、動物の命	身近な集団	現在～近い将来	作る場面	作り手
5年生	総合的な学習の時間	〇〇ロスから考える自分たちの在り方	地域社会	近い将来	廃棄する場面	使い手
6年生	総合的な学習の時間	住みよいまちづくり	地域社会	近い将来～未来	使う場面	作り手

**対象となる相手意識をどのように
設定するかによって範囲が決まる**

(1) 技術の見方・考え方をもとにした 小学校段階における問題解決の経験の把握

学年	教科 領域	単元 題材	④着眼点	⑤技術の最適化の段階
			<ul style="list-style-type: none"> ・社会からの要求 ・安全性 ・環境負荷 ・経済性 	<ul style="list-style-type: none"> ・選択 ・管理 運用 ・改良 ・応用
1年生	生活科	きれいにさいてね	なし	なし
1年生	生活科	たのしいあきいっぱい	安全性	選択
2年生	生活科	おいしくそだて わたしのやさい	なし	選択
2年生	生活科	うごくうごくわたしのおもちや	安全性	選択
3年生	総合的な学習の時間	人をよろこばせるには (花壇)	環境への負荷	選択
4年生	総合的な学習の時間	人の命、動物の命	経済性	なし
5年生	総合的な学習の時間	〇〇ロスから考える自分たちの在り方	社会からの要求	なし
6年生	総合的な学習の時間	住みよいまちづくり	社会からの要求	なし

対象となる相手意識の設定によって異なるが
ある程度経験している

(1) 技術の見方・考え方をもとにした 小学校段階における問題解決の経験の把握

学年	教科 領域	単元 題材	④着眼点	⑤技術の最適化の段階
			<ul style="list-style-type: none"> ・社会からの要求 ・安全性 ・環境負荷 ・経済性 	<ul style="list-style-type: none"> ・選択 ・管理 運用 ・改良 ・応用
1年生	生活科	きれいにさいてね	なし	なし
1年生	生活科	たのしいあきいっぱい	安全性	選択
2年生	生活科	おいしくそだて わたしのやさい	なし	選択
2年生	生活科	うごくうごくわたしのおもちや	安全性	選択
3年生	総合的な学習の時間	人をよろこばせるには (花壇)	環境への負荷	選択
4年生	総合的な学習の時間	人の命、動物の命	経済性	なし
5年生	総合的な学習の時間	〇〇ロスから考える自分たちの在り方	社会からの要求	なし
6年生	総合的な学習の時間	住みよいまちづくり	社会からの要求	なし

**技術特有の内容に関わるので、
「選択」以外の経験は少ない**

(1) 技術の見方・考え方をもとした 小学校段階における問題解決の経験の把握

学年	教科 領域	単元 題材	①問題を見いだす 空間的範囲	②問題を見いだす 時間的範囲	③着目する範囲(場面と立場)		④着眼点	⑤技術の最適化の段階
					<場面> ・作る場面 ・使う場面 ・廃棄する場面 ・万が一のトラブルの場面	<立場> ・使い手の立場 ・作り手の立場	・社会からの要求 ・安全性 ・環境負荷 ・経済性	・選択 ・管理 運用 ・改良 ・応用
1年生	生活科	きれいにさいてね	個人	現在～近い将来	作る場面	作り手	なし	なし
1年生	生活科	たのしいあきいっぱい	身近な集団	現在	使う場面	使い手	安全性	選択
2年生	生活科	おいしくそだて わたしのやさい	個人～家族	現在～近い将来	作る場面	作り手	なし	選択
2年生	生活科	うごくうごくわたしのおもちゃ	身近な集団	現在	使う場面	使い手	安全性	選択
3年生	総合的な学習の時間	人をよろこばせるには(花壇)	身近な集団	現在～近い将来	作る場面	使い手	環境への負荷	選択
4年生	総合的な学習の時間	人の命、動物の命	身近な集団	現在～近い将来	作る場面	作り手	経済性	なし
5年生	総合的な学習の時間	〇〇ロスから考える自分たちの在り方	地域社会	近い将来	廃棄する場面	使い手	社会からの要求	なし
6年生	総合的な学習の時間	住みよいまちづくり	地域社会	近い将来～未来	使う場面	作り手	社会からの要求	なし

願いをもたせ、空間的範囲、時間的範囲、対象となる相手を適切に設定する必要がある。

技術の最適化の段階は、中学校で段階的に高めていく必要がある。

(2) 高等学校における情報に関する学習の状況と 本校の実践との関連

高等学校の情報の教科書及び学習指導要領解説より

「情報Ⅰ」では、**プログラミング、モデル化とシミュレーション、ネットワークとデータベースの基礎**といった基本的な情報技術と情報を扱う方法とを扱うとともに、コンテンツの制作・発信の基礎となる情報デザインを扱い…

「情報Ⅱ」では、情報システム、ビッグデータやより多様なコンテンツを扱うとともに、情報技術の発展の経緯と情報社会の進展との関わり、更に人工知能やネットワークに接続された機器等の技術と今日あるいは将来の社会との関わりについて考えさせる。なお、プログラミングに関しては、**中学校技術・家庭科技術分野においても充実を図っており、それらの学習内容との適切な接続が求められる**

(2) 高等学校における情報に関する学習の状況と 本校の実践との関連

例えば、**気象データ**や**自治体が公開しているオープンデータ**などを用いて数値の合計、平均、最大値、最小値を計算する単純なアルゴリズムや、探索や整列などの典型的なアルゴリズムを考えたり表現したりする活動を取り上げ…

さらに問題解決のためのプログラミングを取り上げ、プログラミングでワードプロセッサや表計算ソフトウェアのようなアプリケーションソフトウェアが持つ検索や置換及び並べ替えなどの機能の一部を実現したり、ツールや**アプリケーションを開発**したり…

中学校において、上記のような内容を経験させることで、円滑な接続につながる。

(2) 高等学校における情報に関する学習の状況と 本校の実践との関連

気象データや自治体が公開しているオープンデータ (Web API) を活用したアプリケーションの開発

D 生活を豊かにするネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題の解決
～ネットワークのデータを使い人の役に立つアプリを作ろう



お天気アプリ
本検索アプリ
翻訳アプリ
お弁当提案アプリ

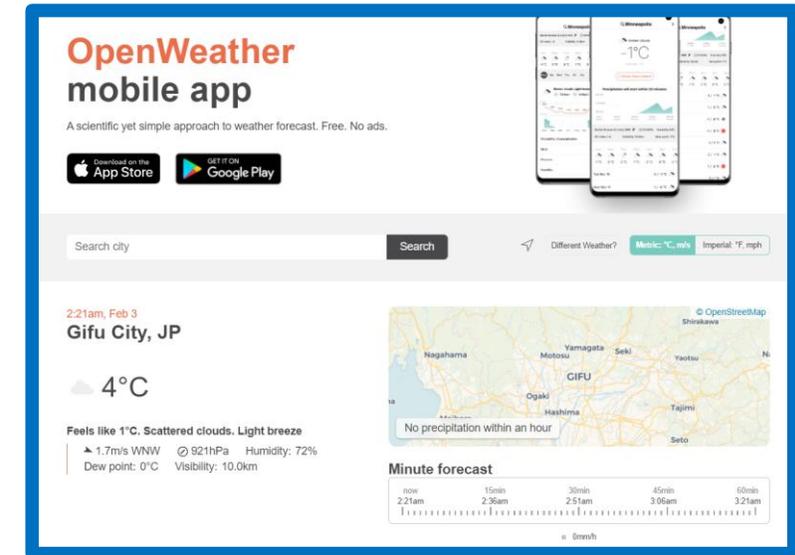
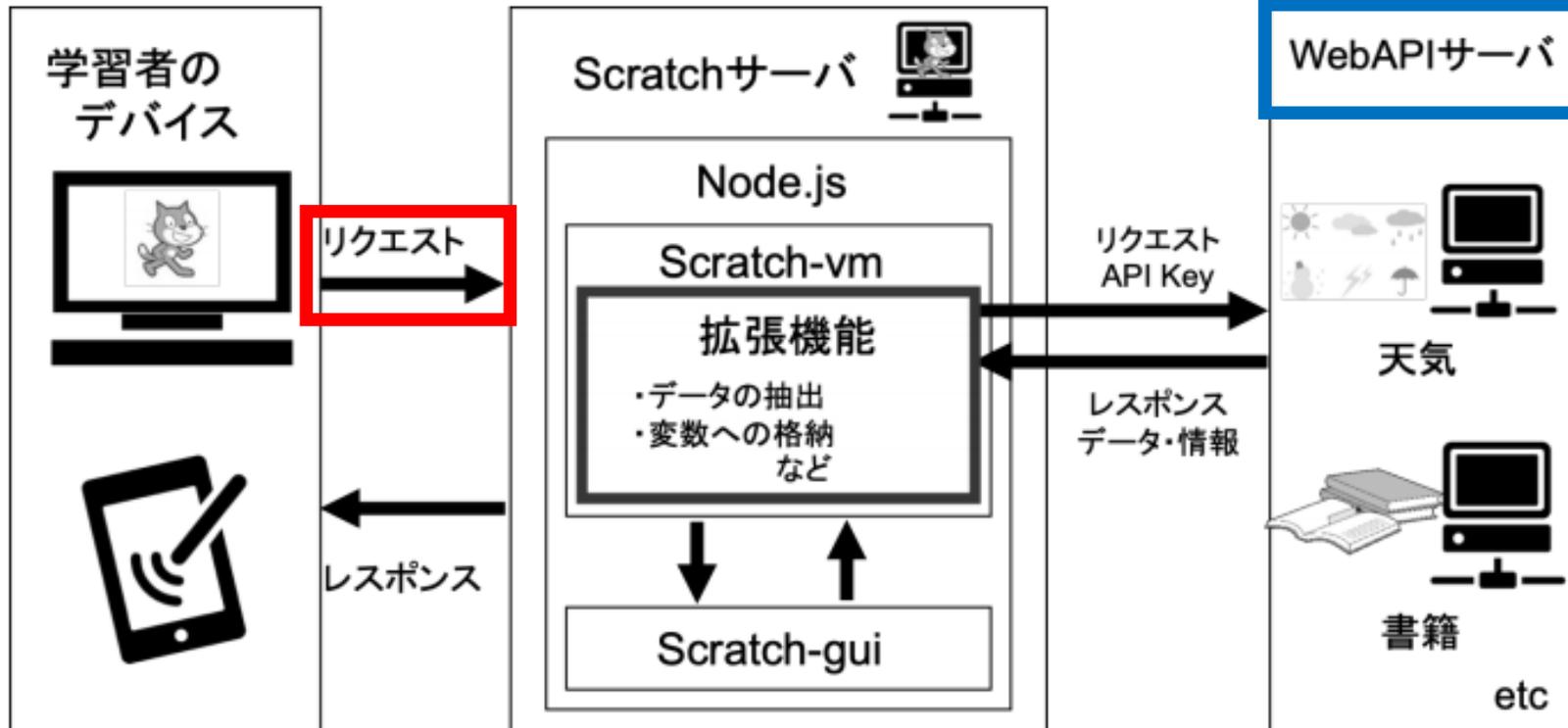
(2) 高等学校における情報に関する学習の状況と本校の実践との関連

The image shows a Scratch script and its execution. The script starts with a 'when clicked' event, followed by setting the x and y coordinates to 10 and -62, respectively, and a 90-degree rotation. It then sets a costume to 'costume2' and displays a variable named 'answer'. A speech bubble asks '今日はどちらへお出かけですか?' (Where are you going today?). The user's answer is stored in the 'answer' variable. The script then checks if the answer is 'Nagoya'. If yes, it requests weather data for Nagoya, displays the temperature in Celsius, and says it for 2 seconds. If the answer is 'Tokyo', it requests weather data for Tokyo, displays the temperature in Celsius, and says it for 2 seconds. The right panel shows a log of network requests: '11:38:33:Nagoya-shi:Success', '11:38:47:Naha-shi:Success', '11:39:53:Reject', and '11:40:19:Sapporo:Success'. The stage shows a blue and yellow raindrop character at coordinates (10, -62) with a size of 100 and a rotation of 105 degrees.

(2) 高等学校における情報に関する学習の状況と本校の実践との関連



高等学校との接続を意識した学習



研究内容2 第3学年「統合的な問題の解決」につながる3年間のカリキュラムの構築

時	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
第1学年	題材名	A 第1題材 生活や社会を支えている材料と加工の技術を探る (技術分野のガイダンスを含む)									D 第1題材 生活に密接に関わる情報通信ネットワークの技術を探る			B 第1題材 作物の栽培を通して、 基礎的・基本的な生物育成の技術を探る			A 第2題材 材料と加工の技術による問題の解決											A 第3題材 これからの材料と加工の技術の活用							
	授業時数	9									4			3			17											2							
第2学年	題材名	B 第2題材 目的に応じた生物育成の技術による問題の解決									B 第3題材 これからの生物育成の技術の活用	C 第1題材 エネルギーの安全で有効な利用と電気回路の仕組みを探る				C 第2題材 生活や社会で利用されているエネルギー変換の技術による問題の解決					C 第3題材 これからのエネルギー変換の技術の活用	D 第2題材 生活を豊かにするネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題の解決													
	授業時数	9									1	5				9					1	10													
第3学年	題材名	D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの開発													D 第4題材 これからの情報技術の活用の仕方を考える	技術による問題の解決																			
	授業時数	17													1																				

カリキュラムの構築

技術による問題の解決

A 第2題材 材料と加工の技術による問題の解決

B 第2題材 目的に応じた生物育成の技術による問題の解決

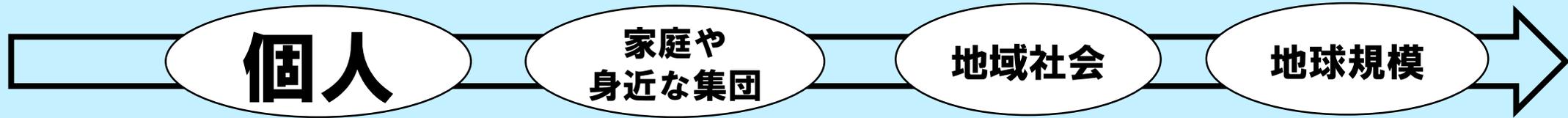
C 第2題材 生活や社会で利用されているエネルギー変換の技術による問題の解決

**D 第2題材 生活を豊かにするネットワークを利用した双方
向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題
の解決**

**D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の
技術を応用したシステムの開発**

(1) 技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

①問題を見いだす空間的範囲



②問題を見いだす時間的範囲



(1) 技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

③ 着目する範囲 (場面と立場)

< 場面 >

- ・ 作る場面
- ・ 使う場面
- ・ 廃棄する場面
- ・ 万が一のトラブルの場面

< 立場 >

- ・ 使い手の立場
- ・ 作り手の立場

④ 着眼点

- ・ 社会からの要求
- ・ 安全性
- ・ 環境負荷
- ・ 経済性

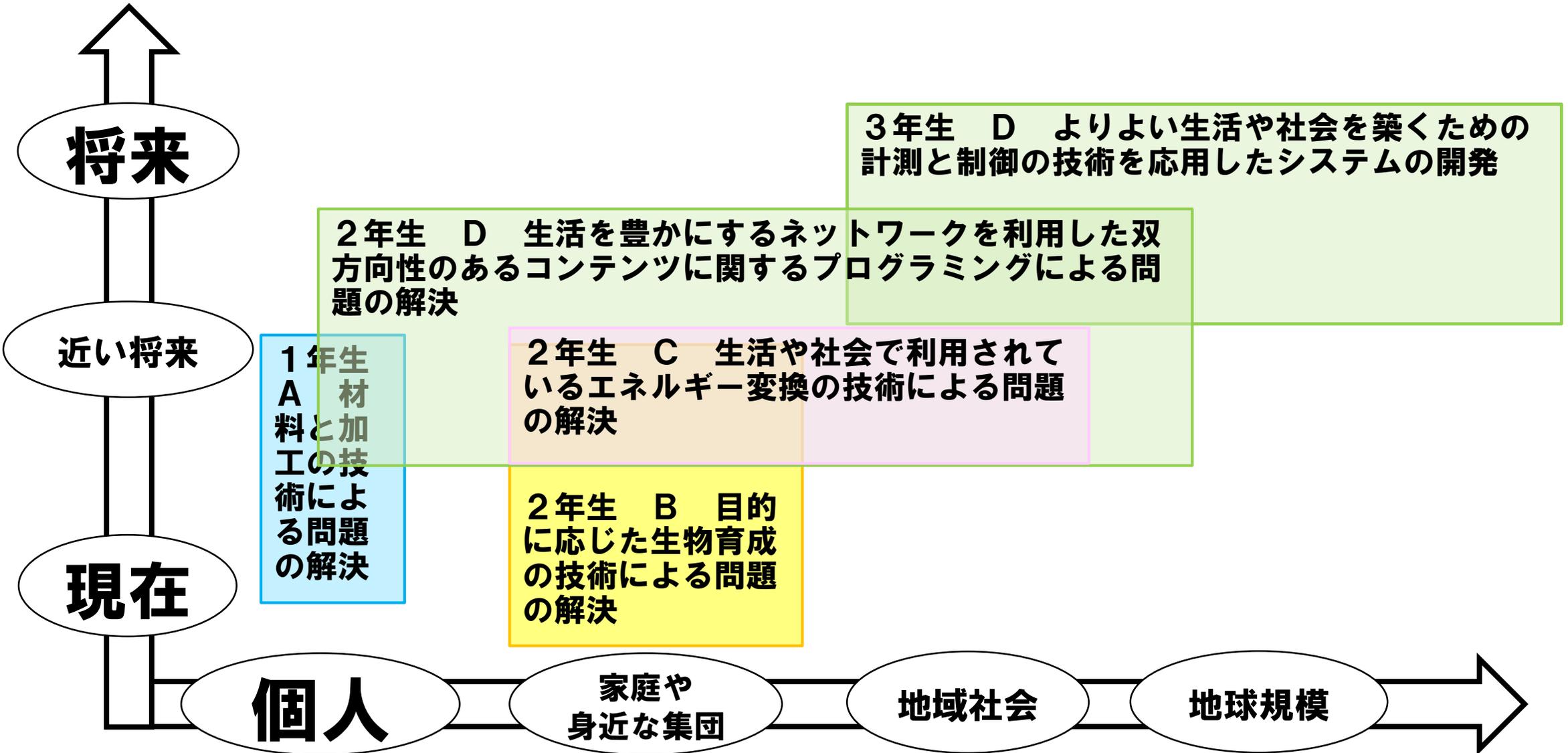
(1) 技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

⑤ 技術の最適化の段階

- 選択…目的や条件を踏まえて適切なものを選ぶ。
- 管理…その効果を発揮が発揮できるように、適切な状態に維持する。
- 運用…効果が発揮できるように適切に用いる。
- 改良…技術の欠点を改める。
- 応用…本来の用途と異なる場面に用いる。

①問題を見いだす空間的範囲

②問題を見いだす時間的範囲



③着目する範囲（場面 立場）

	作る 場面	使う 場面	廃棄する 場面	万が一の トラブルの場面	使い手の 立場	作り手の 立場
A 材料と加工の技術（2）	○	◎	○	○	◎	○
B 生物育成の技術（2）	◎	○	○	○	○	◎
C エネルギー変換の技術（2）	○	◎	◎	○	◎	○
D 情報の技術（2）双方向	○	◎	○	◎	◎	○
D 情報の技術（3）計測と制御	○	◎	○	◎	◎	○

◎…特に重視する

④着眼点

	社会からの 要求	安全性	環境負荷	経済性
A 材料と加工の技術(2)	○	◎	○	○
B 生物育成の技術(2)	○	○	◎	○
C エネルギー変換の技術(2)	○	○	○	◎
D 情報の技術(2)双方向	○	◎	○	○
D 情報の技術(3)計測と制御	◎	○	○	○

◎…特に重視する

⑤技術の最適化の段階

	1年生相当	2年生相当		3年生相当
選択	A 材料と加工の技術による問題の解決	B 目的に応じた生物育成の技術による問題の解決	C 生活や社会で利用されているエネルギー変換の技術による問題の解決	
管理・運用		D 生活を豊かにするネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題の解決		
改良				D よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの開発
応用				統合的な問題の解決

題材の具体については、昨年度の実践をご覧ください

研究内容3 第3学年「統合的な問題の解決」の指導計画及び実践と評価

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

統合的な問題の解決とは？

4つの内容の何かを**組み合わせることありき**で考えてしまう

自分たちの問題を解決する過程で、**複数の技術を組み合わせなければ、解決ができない。**

→今までの学習の内容を活用して解決しよう。

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

統合的な問題の解決の例



川の水かさが増えた時、ダムを解放させて、自動的に水を調整させたい

① センサで水位を測る

D 計測と制御

② 警告音を鳴らす

③ LEDを点灯させて警告する

④ ダムのゲートを開く

C エネルギー変換

C + D 結果、統合的な問題の解決と言える

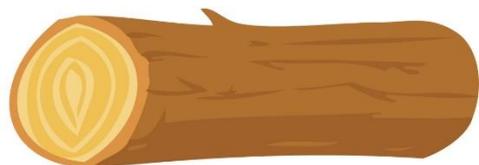
統合とは、目的ではなく、問題を解決するための手段である。

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

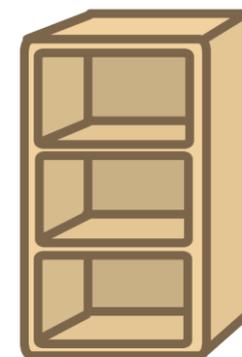
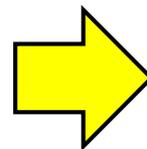
統合的な問題の解決につなげやすい内容

- A 材料と加工の技術
- B 生物育成の技術
- D 情報の技術

価値を変換



木材



棚

C エネルギー変換の技術 人が活動するためのエネルギーを得る

エネルギーを変換

C エネルギー変換の技術だけ質が違う

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

統合的な問題の解決につなげやすい内容



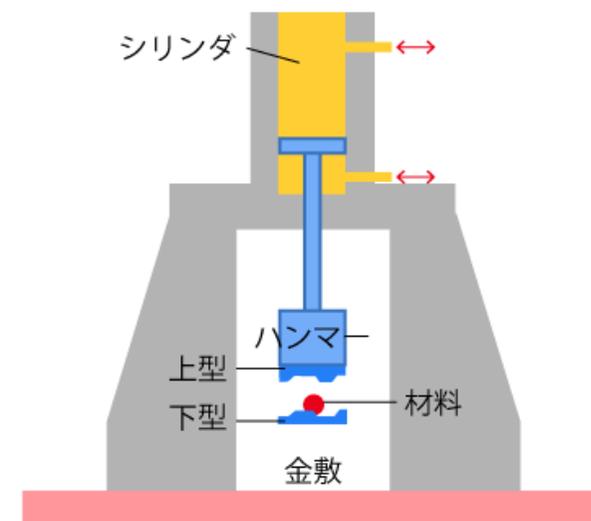
C エネルギー変換の技術

人の動作 → 機械、機構

人の判断 → PC

D 情報の技術 (計測と制御)

機械、PC



C エネルギー変換の技術、D 情報の技術 は組み合わせやすい

C+A C+B+D C+D 等

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

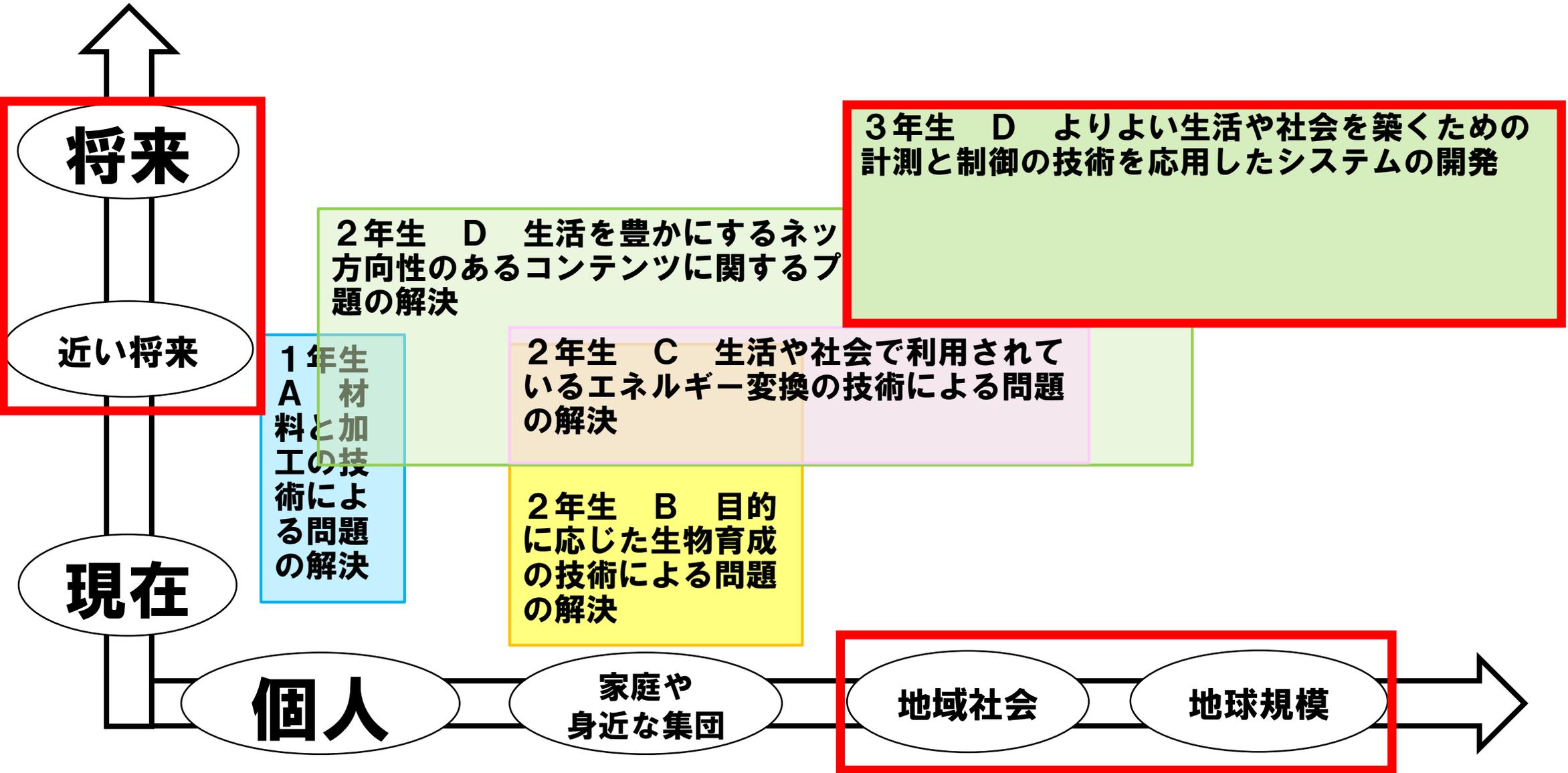
本題材における技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

①問題を見いだす空間的範囲

②問題を見いだす時間的範囲

①問題を見いだす空間的範囲

②問題を見いだす時間的範囲



(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

本題材における技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

①問題を見いだす空間的範囲
地域社会、地球規模

②問題を見いだす時間的範囲
近い将来から将来

③着目する範囲(場面と立場)

③着目する範囲（場面 立場）

	作る 場面	使う 場面	廃棄する 場面	万が一の トラブルの場面	使い手の 立場	作り手の 立場
A 材料と加工の技術（2）	○	◎	○	○	◎	○
B 生物育成の技術（2）	◎	○	○	○	○	◎
C エネルギー変換の技術（2）	○	◎	◎	○	◎	○
D 情報の技術（2）双方向	○	◎	○	◎	◎	○
D 情報の技術（3）計測と制御	○	◎	○	◎	◎	○

◎…特に重視する

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

本題材における技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

①問題を見いだす空間的範囲
地域社会、地球規模

②問題を見いだす時間的範囲
近い将来から将来

③着目する範囲(場面と立場)
使う場面、使い手

④着眼点

④着眼点

	社会からの 要求	安全性	環境負荷	経済性
A 材料と加工の技術(2)	○	◎	○	○
B 生物育成の技術(2)	○	○	◎	○
C エネルギー変換の技術(2)	○	○	○	◎
D 情報の技術(2)双方向	○	◎	○	○
D 情報の技術(3)計測と制御	◎	○	○	○

◎…特に重視する

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

本題材における技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

①問題を見いだす空間的範囲
地域社会、地球規模

②問題を見いだす時間的範囲
近い将来から将来

③着目する範囲(場面と立場)
使う場面、使い手

④着眼点
社会からの要求

⑤技術の最適化の段階

⑤技術の最適化の段階

	1年生相当	2年生相当		3年生相当
選択	A 材料と加工の技術による問題の解決	B 目的に応じた生物育成の技術による問題の解決	C 生活や社会で利用されているエネルギー変換の技術による問題の解決	
管理・運用		D 生活を豊かにするネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題の解決		
改良				D よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの開発
応用				統合的な問題の解決

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための 計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

本題材における技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討

①問題を見いだす空間的範囲
地域社会、地球規模

②問題を見いだす時間的範囲
近い将来から将来

③着目する範囲(場面と立場)
使う場面、使い手

④着眼点
社会からの要求

⑤技術の最適化の段階
改良、応用

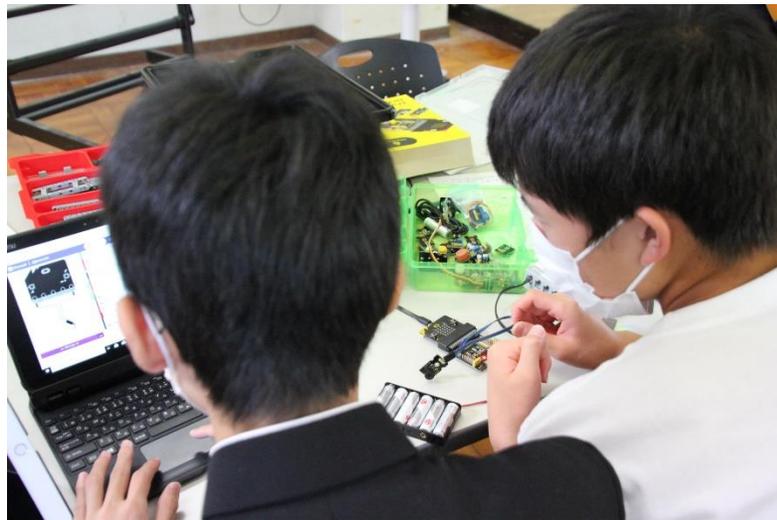
⑤技術の最適化の段階 改良、応用



改良、応用のレベル…

統合的な問題の解決であり、制作を進めながら技術の欠点を改めていきたい。また、可能であれば本来の用途と異なる場面に用いることができるようにしていきたい。

ユーザの状況を想定して解決策を考えさせたい。



**誰のためのシステムか。
どんな困り感があるのか。
どんな状況を解決したいのか。**

(1) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの指導計画

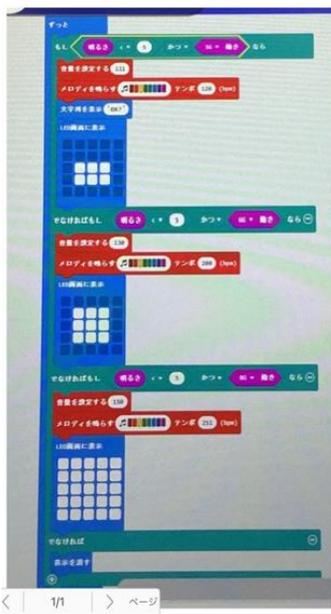
題材構造図「D2 情報の技術」
よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの開発

①計測・制御システムの普及の背景	自動運転やスマート農業が普及し、変わりゆく社会について調査する中で、情報の技術に込められた工夫を見つけていくことができる。 <思・判・表><学びに向かう力>	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性 情報倫理やセキュリティ
②計測・制御の仕組み	自動販売機と人間の行動を比較しながら、計測・制御の仕組みを理解することができる。<知識・技能>	システム
③micro:bit の基本操作1 (データ転送)	指定したLEDを光らせたり、LEDで文字を表示したりするなど、基本的なプログラムとデータの転送の方法を理解することができる。 <知識・技能>	システム
④micro:bit の基本操作2 (センサとアクチュエータ) 暗い時にだけ、光るシステム	micro:bit で扱うことができるセンサ(押しボタン、光、温度、加速度、磁気)とアクチュエータ(LED)の使い方を理解し、プログラムをすることができる。 <知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑤micro:bit の基本操作3 (拡張基盤)	拡張基盤を用いることで、センサ(音、人感、傾斜、水、湿度)やアクチュエータ(モータ、LED)を増やすことができることを理解し、プログラムをすることができる。<知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑥レゴマインドストームの基本操作1 (データ転送とアクチュエータ)	レゴマインドストームの基本的なプログラムとデータの転送の方法、扱うことができるアクチュエータ(モータ、Mモータ)の使い方を理解し、プログラムをすることができる。<知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑦レゴマインドストームの基本操作2 (センサとアクチュエータ)	レゴマインドストームで扱うことができるセンサ(押しボタン、距離、角度、色)とアクチュエータ(モータ、Mモータ)の使い方を理解し、プログラムをすることができる。<知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑧問題を発見し、課題を設定しよう	計測・制御のプログラミングによって解決できる問題を見つけ、発見した問題を解決するための課題を設定することができる。<思・判・表>	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性
⑨計測・制御システムを構想しよう	問題を解決するための計測・制御のシステムに必要な要件を考えることを通して、デバイス、センサ、仕事をする部分を適切に選択することの重要性に気づき、システムを構想することができる。<思・判・表>	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性
⑩～⑯計測・制御システムのプログラムを制作しよう	・安全で適切なプログラムの制作と動作の確認、デバッグを行うことができる。 ・エネルギー変換の技術による問題解決の学習(リンク装置等)を生かして、自動化・システム化が実現するプログラムを制作することができる。<思・判・表>	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性
⑰問題解決の評価、改善・修正	計測・制御のプログラミングによる問題解決を振り返り、解決結果及び解決過程を評価し、改善・修正する方法について考えることができる。<思・判・表>	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性

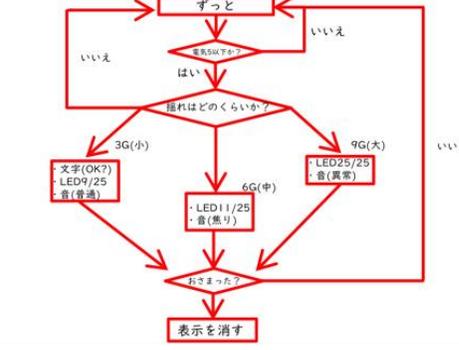
前半は、問題の解決に必要な知識及び技能の習得



暗い時と○○のときに光る防犯ライトのシステム



- (工夫したところ)
- ・「ずっと」を使うことで、地震がおさまるまでの間ずっと電気をつけておくことができる。
 - ・3G,6G,9G(Gとは、揺れの大きさだと思う)を使うことで地震の大きさがLEDライトでわかる。
 - ・寝ている音の大きさが、変わるから自然と目を覚ますことができる。
 - ・3つの揺れの大きさをLEDの点き方、音のテンポそして音量を変えている。なので、危険が大きければ大きいほど緊張感のある反応になる。
 - ・「表示を消す」を使うことで揺れが収まったタイミングが分かる。



後半は、グループで設定した問題の解決をするためのシステムの開発

題材構造図「D2 情報の技術」

よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術に応用したシステムの開発

	ねらい	
①計測・制御システムの普及の背景	自動運転やスマート農業が普及し、変わりゆく社会について調査する中で、情報の技術に込められた工夫を見つけてることができる。 <思・判・表><学びに向かう力>	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性 情報倫理やセキュリティ
②計測・制御の仕組み	自動販売機と人間の行動を比較しながら、計測・制御の仕組みを理解することができる。<知識・技能>	システム
③micro:bit の基本操作1 (データ転送)	指定したLEDを光らせたり、LEDで文字を表示したりするなど、基本的なプログラムとデータの転送の方法を理解することができる。 <知識・技能>	システム
④micro:bit の基本操作2 (センサとアクチュエータ) 暗い時にだけ、光るシステム	micro:bit で扱うことができるセンサ (押しボタン、光、温度、加速度、磁気) とアクチュエータ (LED) の使い方を理解し、プログラムをすることができる。 <知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑤micro:bit の基本操作3 (拡張基盤)	拡張基盤を用いることで、センサ (音、人感、傾斜、水、湿度) やアクチュエータ (モータ、LED) を増やすことができることを理解し、プログラムをすることができる。<知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑥レゴマインドストームの基本操作1 (データ転送とアクチュエータ)	レゴマインドストームの基本的なプログラムとデータの転送の方法、扱うことができるアクチュエータ (モータ、Mモータ) の使い方を理解し、プログラムをすることができる。<知識・技能>	使用時の安全性 システム
⑦レゴマインドストームの基本操作2 (センサとアクチュエータ)	レゴマインドストームで扱うことができるセンサ (押しボタン、距離、角度、色) とアクチュエータ (モータ、Mモータ) の使い方を理解し、プログラムをすることができる。<知識・技能>	使用時の安全性 システム



身の回りの問題を解決するためのシステム

⑧問題を発見し、課題を設定しよう	計測・制御のプログラミングによって解決できる問題を見つけ、発見した問題を解決するための課題を設定することができる。〈思・判・表〉	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性
⑨計測・制御システムを構想しよう	問題を解決するための計測・制御のシステムに必要な要件を考えることを通して、デバイス、センサ、仕事をする部分を適切に選択することの重要性に気付き、システムを構想することができる。〈思・判・表〉	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性
⑩～⑯計測・制御システムのプログラムを制作しよう	・安全で適切なプログラムの制作と動作の確認、デバッグを行うことができる。 ・エネルギー変換の技術による問題解決の学習（リンク装置等）を生かして、自動化・システム化が実現するプログラムを制作することができる。〈思・判・表〉	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性
⑰問題解決の評価、改善・修正	計測・制御のプログラミングによる問題解決を振り返り、解決結果及び解決過程を評価し、改善・修正する方法について考えることができる。〈思・判・表〉	社会からの要求 使用時の安全性 システム 経済性

日本は災害が多い国である。
 どうすれば、災害にあっても生き抜くことができるのだろうか？
 この内容について他教科で学んでいる。



人の命を守る防災システムがあったら…

1 どんなシステムを作るのか？

システムの名前	大雨対策	
大雨による二次災害	水位上昇	と 土壌の湿度の上昇を
とこのことを解決する	音と光で知らせる。	というシステムをつくります

(2) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの実践と評価

よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの開発

☆防災に関わるシステムの設計図をつくらう！

1 どんなシステムを作るのか？

システムの名前

家への浸水の被害軽減
 軽減
 ということを解決する
 水、河川の水位が高くなった
 門を閉じる
 というシステムをつくります

2 そのシステムでは、センサで何を計測して、どんなことをするのですか？

センサで
 河川の水位を計測して
 門を閉じます

①どのセンサが使えそうですか？
 水位センサ

3 システムの動きの順番をかこう

例：①Microbitが動く
 ②レゴのモータが動き...など

①Microbitの水位センサが、
 河川の水位の高さを検知する。

②Microbitのモータが回ると、
 門が閉じる

あなたが書いた動きの順番をチェックしよう。

センサ、コンピュータ、アクチュエータなどは全てそろっているかな？

センサで計測した情報がどうだったら、アクチュエータなどが働くのか説明しているかな？

計測して制御する動きの順番に

①番号をつけてあるかな？

②それぞれの動きは説明してあるか？

4 システムの構成を具体的に決めよう

①さらに組み合わせるとよいセンサはあるかな

- LED点滅
 - ブザーを鳴らす

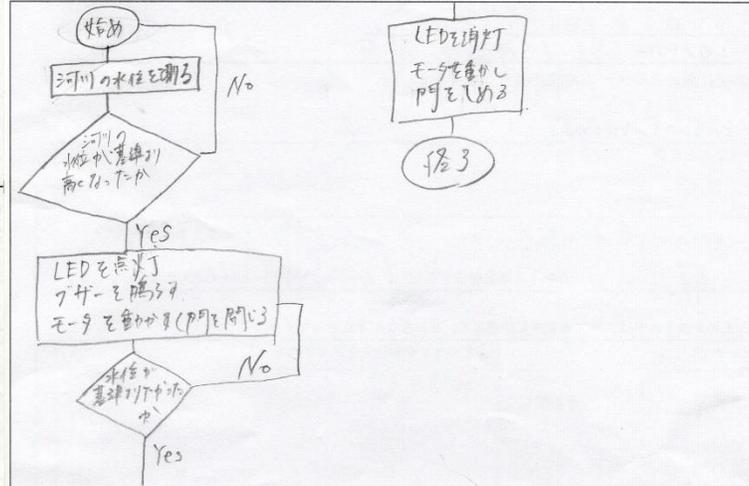
②どの言語でプログラムをつくるか

Scratch3.0 レゴのビジュアルプログラミング
 Microbitのプログラミング言語

③どのアクチュエータ（出力）などを使ったらよいか

- モータ
 - ブザー
 - LED

5 情報処理の手順を、アクティビティ図で具体化しよう。



6 出力について詳しく決めよう。

- モータで、門を閉める、あける。
 - LEDを点滅、消灯、点灯、消灯。
 - ブザーは、アラームを鳴らす。

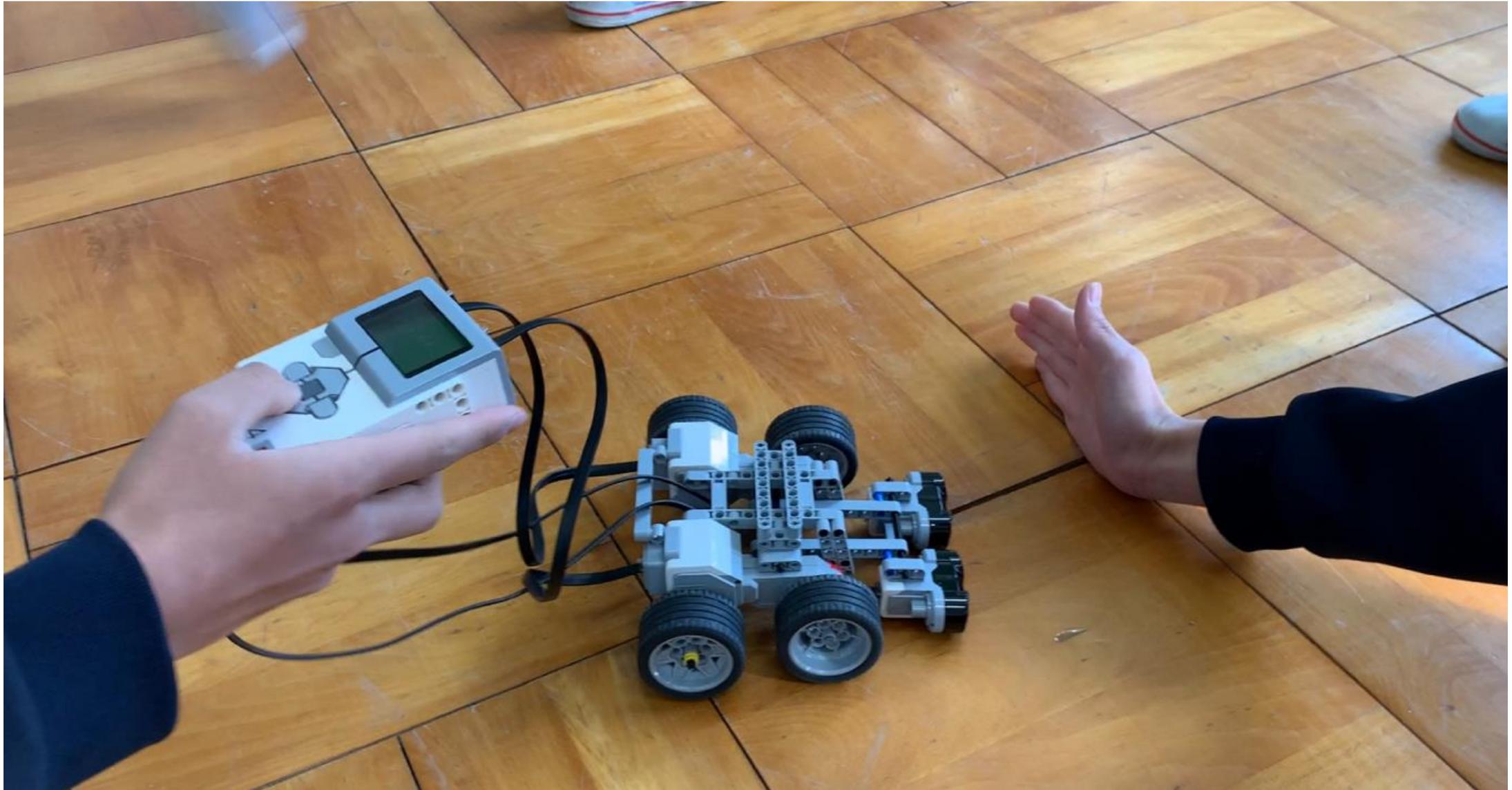
必要な道具やもの
 Microbit、モータ、LED、ブザー、
 カット紙、門のイメージ図をかく。

実現可能なシステムかな？
 最初にイメージしたシステムにできたかな？
 安定して毎回同じ動作をするかな？

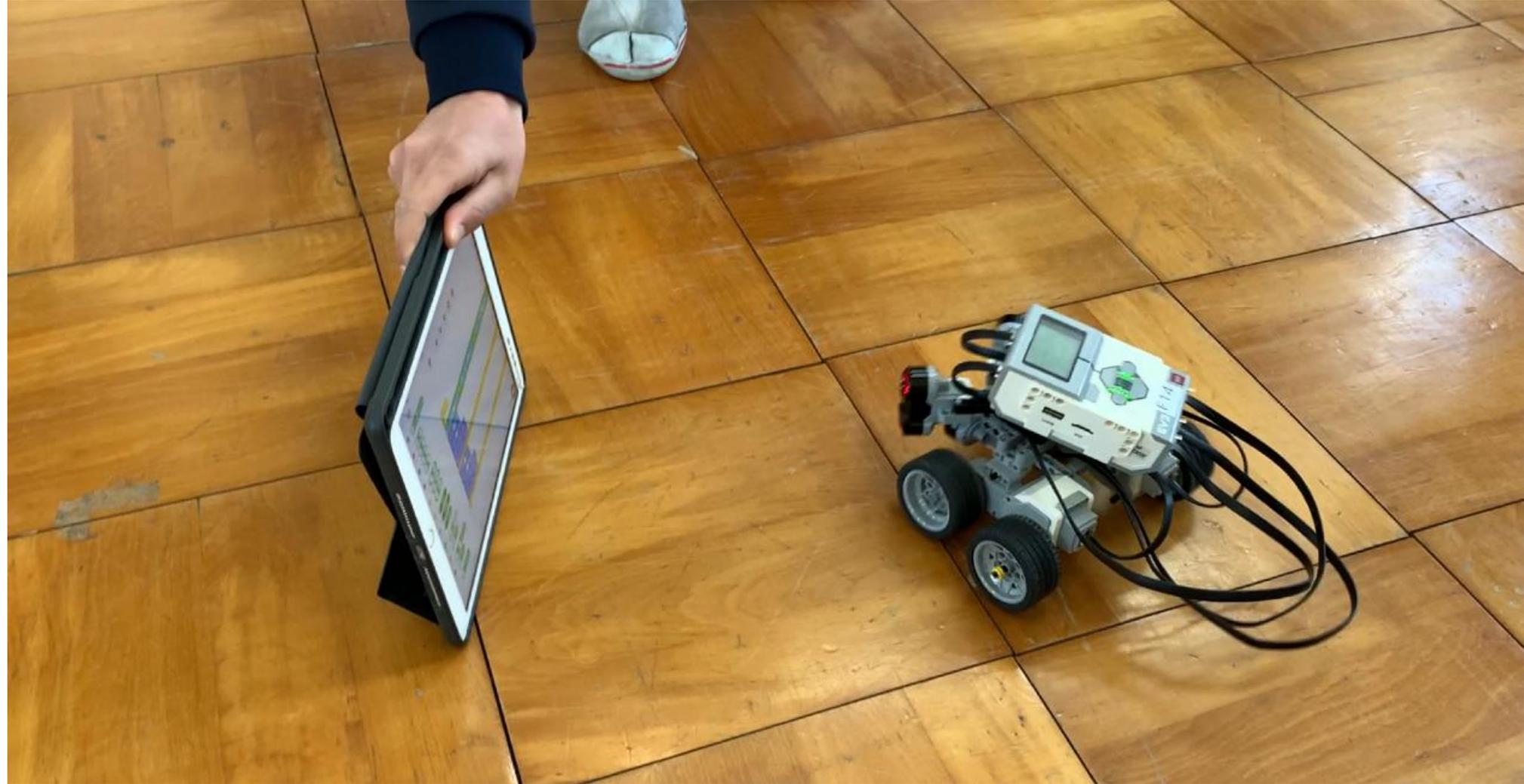
- 1 どんなシステムを作るのか
- 2 そのシステムでは、センサで何を計測して、どんなことをするのか
- 3 システムの動きの順番
- 4 システムの構成
- 5 情報処理の手順を、アクティビティ図で
- 6 出力について

※ 9時間で解決できる内容にしていく。

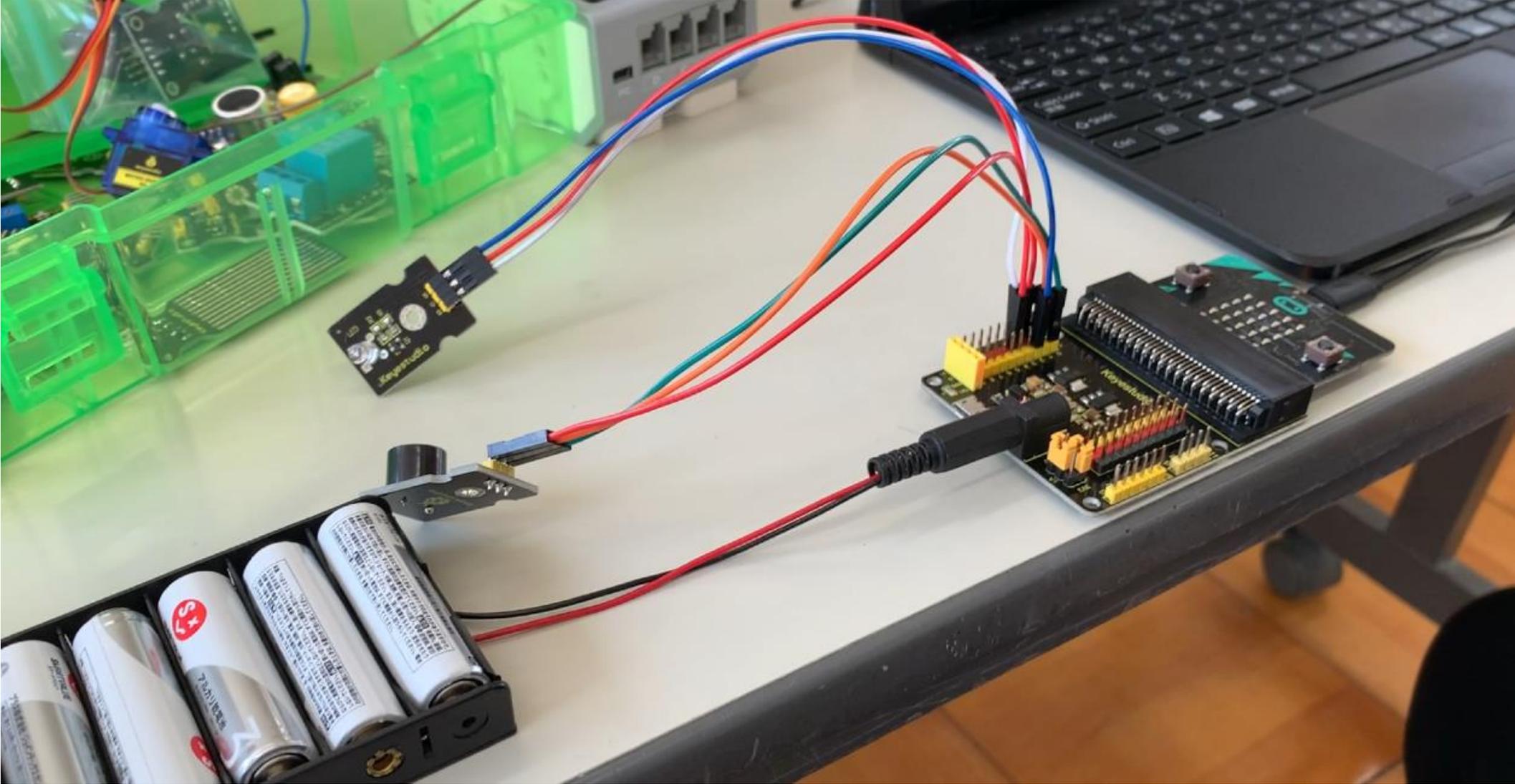
災害時に安全に移動できる自動運転車（初期の段階）



災害時に安全に移動できる自動運転車（改良の段階）



地震の揺れを感知し、音と光で知らせるシステム



水かさが増えた時、ダムを解放させて、自動的に水を調整するシステム



(2) D 第3題材 よりよい生活や社会を築くための計測と制御の技術を応用したシステムの実践と評価

☆防災に関わるシステムを見直そう。

1 どんなシステムを作ったのか。

システムの名前 (11桁)	
どんな技術を組み合わせましたか? アルファベットに○を付けよう。 A: 材料と加工 B: 生物育成 C: エネルギー変換 D: 情報の技術	
どんな問題をどのように解決するシステムか? 木雨による防災対策を目的としたシステム。	
使用したセンサ 土壌センサ、水位センサ	使用したアクチュエータ モーター、電池
自分(自分たち)が最適化(工夫)した部分はどこか? 多くの人が知らないことを理解し、判断ができるように、信号機の色を識別したり、運転の速度を減らしたり、音の種類を変え、正しい状況や様子を知ることにできる。	

2 問題を解決するために構想したシステムを評価しましょう。

①問題の解決に対応できているか。 1017のプログラムでレベキ、側道の流木は完成しているものの、センサの数値にエラー、 No. ボーテを受信したり、動きを起すのは、ボテのプログラムの回路にフタボリを付けていない。
②技術に関わる以下の視点でみた時、問題点はないか。 ・安全性、経済性、環境への負荷、その他(効率性) → 避難指示不明 ・問題点: 多くの方法で連絡するため、経済性が低く、判断が明確には出ないのて、 使いやすさや材料は良い。しかし、プログラムが 多くて、相手に反応を伝えるには

3 2-②の評価結果を踏まえて、よりよいシステムとするために、解決すべき問題や新たな課題を設定し、その解決策や改善策を考えてみましょう。
また、そのような改善策を考える際に、どのような気持ちで考えているのか、簡単に書いてみましょう。

①よりよいシステムとするために 解決すべき問題や新たな課題等	②解決策、改善策 等
今のシステムは、避難指示が不明瞭で、数値はわかりにくいので、明確に数値を出し、根拠をしっかりと相手に判断できるように、簡単なシステムを作る。	・プログラムをまとめる。 ・避難指示を出すための正確な値は、分かっていないので、基準を決めて、正しいものに取。
③問題点や新たな課題の解決策・改善策を考えているときの気持ち 今回のメソッドは、高齢者、子供、障害者の人でもわかるように、いろんな方法で知らせ、正しい情報や数値を、相手も正しく理解できるように、チームの1人1人が工夫点や意見を言い合い、お互いの意見や思いを尊重して取り入れたり、みんなが、やらが得意に良いものを作る、お互いに協力して進めたい。	

2 問題を解決するために構想したシステムを評価しましょう。

①問題の解決に対応できているか。 1017のプログラムでレベキ、側道の流木は完成しているものの、センサの数値にエラー、 No. ボーテを受信したり、動きを起すのは、ボテのプログラムの回路にフタボリを付けていない。
②技術に関わる以下の視点でみた時、問題点はないか。 ・安全性、経済性、環境への負荷、その他(効率性) → 避難指示不明 ・問題点: 多くの方法で連絡するため、経済性が低く、判断が明確には出ないのて、 使いやすさや材料は良い。しかし、プログラムが 多くて、相手に反応を伝えるには
2-2-②の評価結果を踏まえて、よりよいシステムとするために、解決すべき問題や新たな課題を設定し、その解決策や改善策を考えてみましょう。

制作していく中で改良しながら、さらなる問題点を技術の着眼点に沿って見つけることができた。

3 2-②の評価結果を踏まえて、よりよいシステムとするために、解決すべき問題や新たな課題を設定し、その解決策や改善策を考えてみましょう。

また、そのような改善策を考える際に、どのような気持ちで考えているのか、簡単に書いてみましょう。

①よりよいシステムとするために 解決すべき問題や新たな課題等	②解決策、改善策 等
<p>今のシステムに、避難指示が出た時に、明確に数値がわかり、根拠をもとに、相手に判断を任せ、頼めるシステムをつくる。</p>	<p>・プロシージャをまとめる。 ・避難指示を出すための正確な値は、分かっていないため、基準を決めて、正しいものにす。</p>
<p>③問題点や新たな課題の解決策・改善策を考えているときの気持ち</p> <p>今回のメインのテーマは、高齢者、子供、障害者の人にも分かるように、いろんな方法で知らせし、正しい情報や数値を、相手も正しく理解できるようなチームの一人一人が「工夫点」の意見を言い合い、お互いの意志や思いを尊重したり、取り入れるたり、みんなが、それぞれ本来に良いものがあるのを、批評しながら活動していく。</p>	

誰のためのシステムなのか、最初の願いや思いに立ち返り、よりよいシステムづくりに向けた意識を高めることができた。

3 成果と課題

<成果>

- 生徒の実態に即した「小中高の円滑な接続を目指す技術分野のカリキュラム」と「統合的な問題の解決につながるカリキュラム」の構築ができた。
- 技術の見方・考え方をもとにした「問題を見いだして課題を設定し解決する力」のレベルの検討したことで、生徒の問題を解決する力を段階的に育てることができるカリキュラムを構想することができた。
- 第3学年「統合的な問題の解決」の指導計画及び内容の実践例を示すことができた。

3 成果と課題

<課題>

- △生活科、総合的な学習の時間の問題解決の経験にとどまり、他教科での学びとのつながりや問題の解決の経験を把握した指導計画になっているか十分に検討できていない。
- △「D 情報の技術」以外の問題の解決の内容が十分に検討できていない。
- △今回の統合的な問題の解決の学習が、グループによる活動になっているため、システムの見直しに関わる場面以外での学習の状況の把握が困難であった。

3 成果と課題

<今後に向けて>

- ・他教科での学びとのつながりや問題の解決の経験を把握し、より生徒の実態に即した題材を再検討する。
- ・第3学年の統合的な問題の解決の学習の指導計画、題材開発、授業実践と検討を行っていく。
- ・グループでの実習における個々の学習の状況の把握の方法について検討していく。



技術分野における第3学年 「統合的な問題の解決」に つながるカリキュラムの構築

ご清聴ありがとうございました。

岐阜大学教育学部附属小中学校 大羽淳也