

大学カリキュラムと連携した メンターの効率的かつ持続的育成モデル

九州地区
国立大学法人九州工業大学
株式会社アーテック

▶ 1. 実証概要

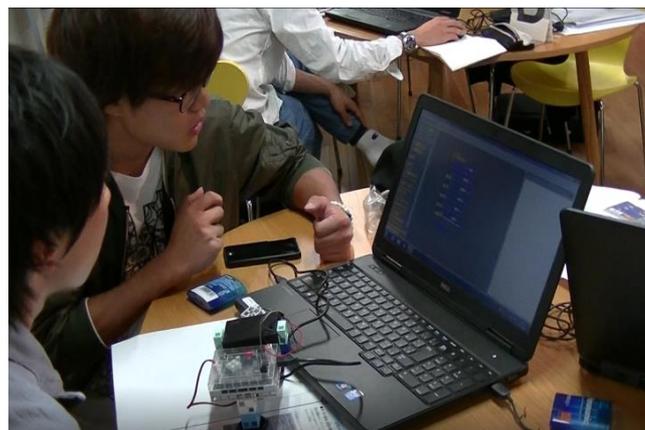
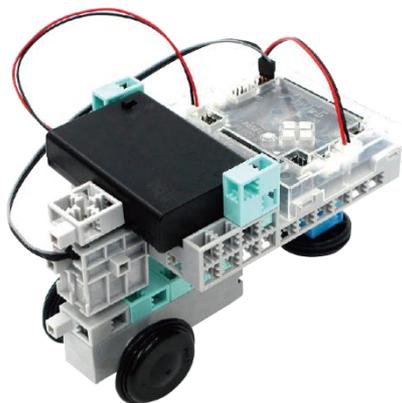
1-1. モデル概要

モデル: 大学生が小学校および高等学校のプログラミング授業に対するメンター(指導者)となる取り組み

実施概要: 小学校、高等学校ともにアーテックの「アーテックロボ」を用いた、車タイプのロボットの組み立てとプログラミング

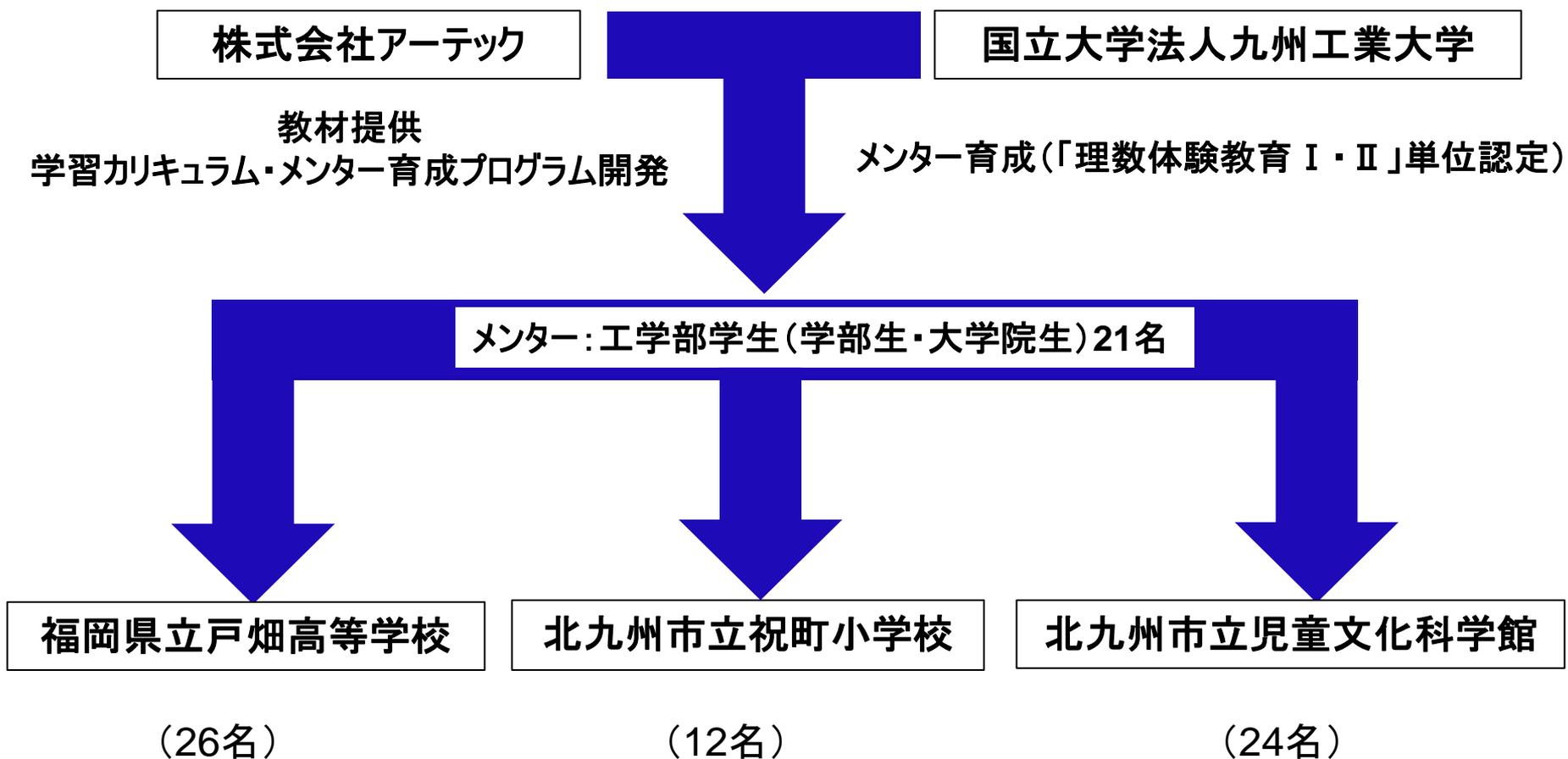
目的:

- ① 実機を動作させるプログラミング体験を通じた身の回りのロボット製品の仕組みの理解
- ② メンター活動を単位認定することによる大学生の参加の動機付けとモチベーションの向上



▶ 1. 実証概要

1-1. モデル概要



▶ 2. モデル内容

2-1. メンター募集対象(メンター種別)

九州工業大学学部生(総合システム工学科1~4年) / 九州工業大学大学院生

2-2. メンター募集に関する工夫

●メンター活動の単位認定制度

メンターに対して工業系総合科目の単位認定(※)を行うことで、予想を上回る希望者(21名)を得た

※「理数教育体験Ⅰ」「理数教育体験Ⅱ」

2-3. 児童生徒募集に関する工夫

祝町小学校:

九州工業大学による出前授業から発展した交流で繋がった、総合的な学習の時間で活動しているロボットクラブの参加者に対する告知活動

児童文化科学館:

- ①科学館の定期広報誌「館だより」・市政だよりによる一般公募
- ②「館だより」掲載の内容を北九州市内の全小学校・特別支援学校へメールで送信
- ③来館者及び他講座参加者への応募チラシの配布

戸畑高等学校:

高大連携コンソーシアム福岡に参加している学校に告知

→当初予定していた戸畑高等学校に加えて小倉高等学校、東筑高等学校、八幡高等学校の合計4校が参加

▶ 2. モデル内容

2-3. 児童生徒募集に関する工夫

★ ブロックロボットクラブ ★

■日時：11/6(日)・23(水祝)・27(日)・12/11(日)・25(日)の全5回
 全て 14:00~15:00(予定)
 ■場所：児童文化科学館 別館2階工作室
 ■対象：小学4~6年生
 ■定員：24名 ■参加費：無料
 ■申込方法：往復はがきのみ
 (1枚のはがきで1名のみ受付)
 ■申込締切：10月25日(火)
 北九州市立児童文化科学館 TEL:093-671-4566

本格的なロボットをブロックで簡単に組み立てて、プログラミングをして、自由自在にロボットを動かすクラブです！作ったロボットを持って帰ることはできませんが、普段できないプログラミングを体験してみることがあります！
 ご参加お待ちしております。

以前の教室の様子です。みなさん楽しそうですね！




北九州市立児童文化科学館 NO.530 10月

※当日の①②は団体用の学習室に入室することがあります。(各45分間)
 ※10/25(火)・26(水)は保守点検のため休館いたします。

10月の番組表(※10/9(日)をのぞく)

①11:00~	星空解説と「リラクマのプラネタリウム」
②13:30~	星空解説と「天の川をさぐる」
③15:30~	星空解説と「リラクマのプラネタリウム」

※25日は「星空さんぽ」

10/9(日)の番組表

①11:00~	星空解説と「リラクマのプラネタリウム」
②13:00~	星空解説と「天の川をさぐる」
③14:15~	星空解説と「リラクマのプラネタリウム」
④15:30~	「星空さんぽ」

★星空ライブアワー
 ~星空さんぽ~★

その日に見える星座や見頃の天体について解説員が詳しく案内します。
 プラネタリウムでのんびり「星空さんぽ」にまかせてみませんか？
 ◆開催日：10月9日・23日

2. 今月の催し

日・時	行事名	内容	料金	申込
2(日) 14:30~15:20	サイエンスショー	風船を使って、科学の実験アラクカト	無料	
8(土) 10:00~11:30	科学教室	顕微鏡を使って、すてきなしおりを作ろう 対象：小学生(小3以下は保護者同伴) 定員：25名	300円	往復はがきか館備付けの申込用紙 9/29(木)必着
8(土) 18:30~20:00	星の観望の夕べ	プラネタリウム観望後、月と惑星と秋の星座を望遠鏡で観察します。 ※中学生以下は保護者の参加が必要 定員：110名	大人：100円 中学生70円 小学生50円	9/24(土)より電話受付開始
9(日) 10:00~12:00	親子でロボットプログラミング	自律型サッカーロボットのプログラム作りを体験 対象：小・中学生とその保護者 定員：8組	無料	往復はがきか館備付けの申込用紙 9/29(木)必着
16(日) 10:00~12:00 13:00~15:00	おもちゃ病院	小学生低学年までのおもちゃ(ゲーム機を除く)をおもちゃのドクターが直します。 ※おもちゃ修理の受付は10:00~12:00まで	部品代のみ 実費	
16(日) 19:00~16:00	ロボットコートの開放	科学館のロボット用サッカーコート無料開放します。 ※見学自由	無料	
16(日) 13:30~15:30	立体折り紙教室	正多面体の世界2 ~正方ユニットによる多面体づくり~ 対象：小学生から大人まで(小3以下は保護者同伴) 定員：20名	200円	往復はがきか館備付けの申込用紙 10/6(木)必着
19(水)~23(日) 9:00~17:00	第59回 福岡県児童生徒発明くふう展	小学生から中学生までの発明作品を展示します。	無料	
22(土) 10:00~11:30	科学教室	バランスに関するいろいろな科学工作 対象：小学生(小3以下は保護者同伴) 定員：25名	300円	往復はがきか館備付けの申込用紙 9/29(木)必着
23(日) 14:30~15:20	秋の子ども文化劇	子ども同様の紙芝居や手あそびなどを行います。 出演：八幡児童文化館の皆さん	無料	

【ブロックロボットクラブ生募集】

日・時	内容	対象・定員	料金	申込
11/6(日)・23(水祝)・27(日)・12/11(日)・25(日) 14:00~15:00(全5回)	「本格的なロボット」をブロックで簡単に組み立て、プログラミングをして自由自在に動かすロボットを持って帰ることもできます。	対象：小学4~6年生 定員：24名	無料	往復はがきのみ 10/25(火)必着 ※1枚のはがきで1名のみ受付

3. 教室申込方法
 ※小3以下は、保護者同伴、応募多数の場合は抽選となります。
 ※抽選名で申込の場合は当選は全員同じになります。抽選結果の連絡は代表者のみにいたします。
 [往復はがきの場合]
 ・1枚のはがきで1コースのみ、3名まで応募できます。
 ・希望教室名(日・住所)、参加希望者名(学年・学年)、電話番号、代表者名(複数名申込の場合)を記入下さい。
 [申込用紙の場合]
 ・申込用紙に必要事項を記入の上FAX送信されるか、科学館までお持ち下さい。
 ・申込用紙はホームページからダウンロードできます。

4. 入館料
 A料金(390円)観覧券(観覧券) *** 大人：300円 中学生：200円 小学生：150円
 B料金(観覧券のみ) *** 大人：100円 中学生：70円 小学生：50円
 ※10/9(日)は、第2日曜日のため、小・中学生の入館料、プラネタリウム観覧料は無料となります。
 ※3日(月)・11日(水)・17日(月)・24日(月)・31日(月)

5. 10月の休館日
 3日(月)・11日(水)・17日(月)・24日(月)・31日(月)

6. お問い合わせ
 北九州市立児童文化科学館 電話：805-0068 北九州市立児童文化科学館 三丁目1-5
 TEL:093-671-4566 FAX:093-671-4568
 http://www.city.kitakyushu.lg.jp 観光・おでかけ-美術館・博物館

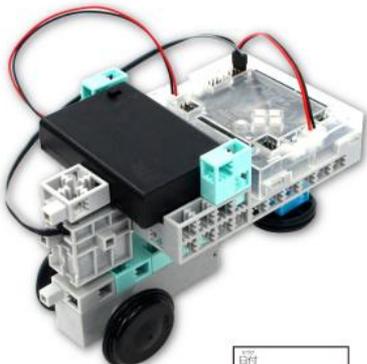
▶ 2. モデル内容

2-4. 他地域に再現可能なノウハウ

① 生徒用テキスト

1回から5回までの授業のテキストを作成。

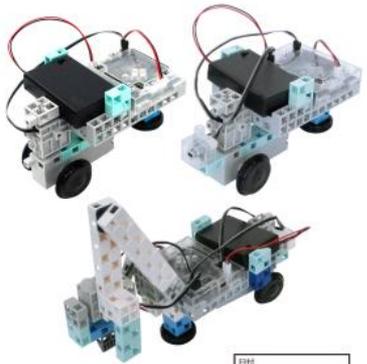
小学校用テキスト



年月日

氏名

高校用テキスト



年月日

氏名

2 Studuino 基板とパソコンを USB ケーブル でつなぎ、テストモード開始 を選びましょう。



3 テストモードになると、画面右側の センサー・ボード が表示されます。その中の [A4] 赤外線フォトリフレクタ の数値に注目しましょう。

※テストモード中は USB ケーブル を抜かないでください。

センサー・ボード	
[A0] ボタン	1
[A1] ボタン	1
[A2] ボタン	1
[A3] ボタン	1
[A4] 赤外線フォトリフレクタ	16
[A5] 未接続	0
[A6] 未接続	0
[A7] 未接続	0

数値に注目

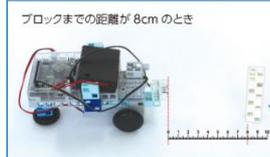
4 赤外線フォトリフレクタに白色のブロックを近づけた時の数値がどのように変わるかを計測しましょう。

●計測した値を記入しましょう。

距離	10cm	8cm	6cm	4cm	2cm	1cm	0cm
数値							

※計測する数値は環境により多少変動します

ブロックまでの距離が 8cm のとき



ブロックまでの距離が 0cm のとき



この位置に赤外線フォトリフレクタの前面を合わせて計測しましょう



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

26

▶ 2. モデル内容

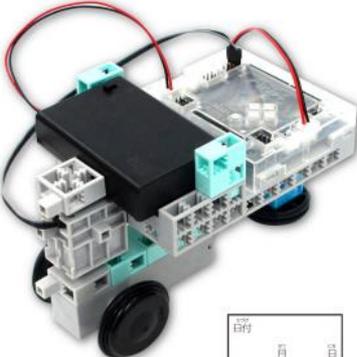
2-4. 他地域に再現可能なノウハウ

②指導者用テキスト

つまずきやすいポイントや指導上の留意点を記載。

小学校用テキスト

教師用指導書



保存先

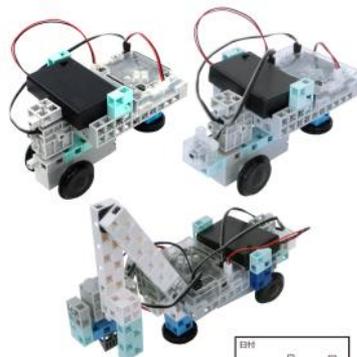
氏名

日付

月 日

高校用テキスト

教師用指導書



氏名

日付

月 日

2 Studuino 基板とパソコンを USB ケーブル でつなぎ、テストモード開始を選びましょう。



3 テストモードになると、画面右側の センサ・ボード が表示されます。その中の [A4] 赤外線フォトフレクタ の数値に注目しましょう。

※テストモード中は USB ケーブル を抜かないでください。

センサ・ボード	
[A0] ボタン	0
[A1] ボタン	1
[A2] ボタン	1
[A3] ボタン	1
[A4] 赤外線フォトフレクタ	18
[A5] 未接続	0
[A6] 未接続	0
[A7] 未接続	0

4 赤外線フォトフレクタに白色のブロックを近づけた時の数値がどのように変わるかを計測しましょう。

●計測した値を記入しましょう。

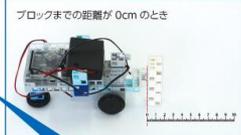
距離	10cm	8cm	6cm	4cm	2cm	1cm	0cm
数値							

※計測する数値は環境により多少変動します

ブロックまでの距離が 8cm のとき



ブロックまでの距離が 0cm のとき



●赤外線フォトフレクタは自然光など外部の赤外線を含む光にも反応してしまいます。そのため、赤外線フォトフレクタのレンズに自然光が直接当たらないよう、教室のカーテンを開ける、窓から離れた場所で計測を行うなど、測定環境に注意しましょう。

この位置に赤外線フォトフレクタの前面を合わせて計測しましょう



26

2. モデル内容

2-4. 他地域に再現可能なノウハウ

③メンター育成動画

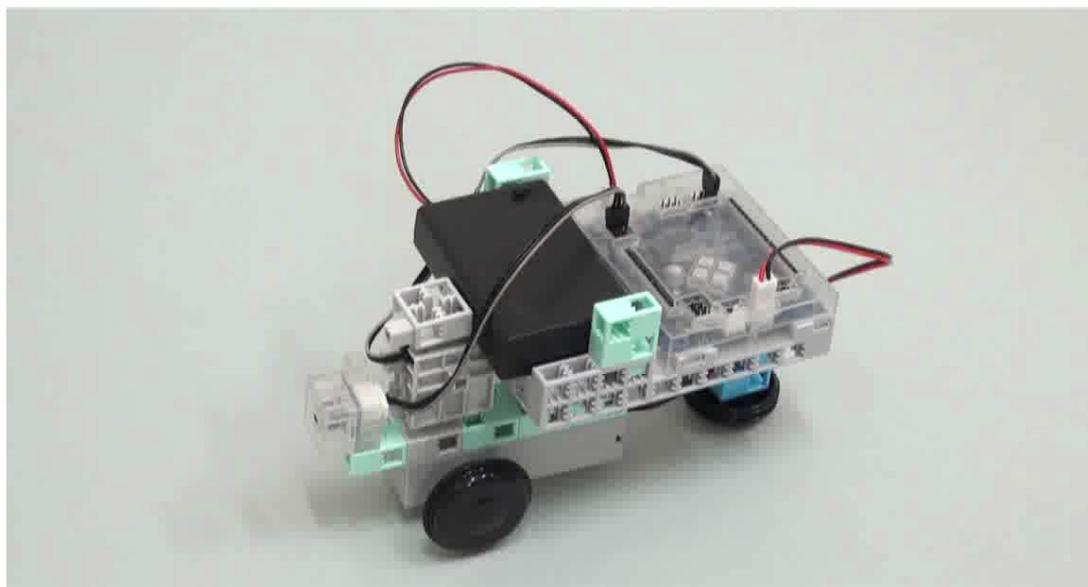
実際の授業の流れと全体像を把握できるように3本の動画を用意

- 1) 教材(ロボット及びプログラミングソフトウェア)の概要説明動画
- 2) 授業の概要説明動画
- 3) 5回目の授業で行うロボットコンテストのルール説明動画

1)教材(ロボット及びプログラミングソフトウェア)の概要説明動画

教材の概要

2. ロボットを制御するスタディーノ基板とモータ及び各種センサ

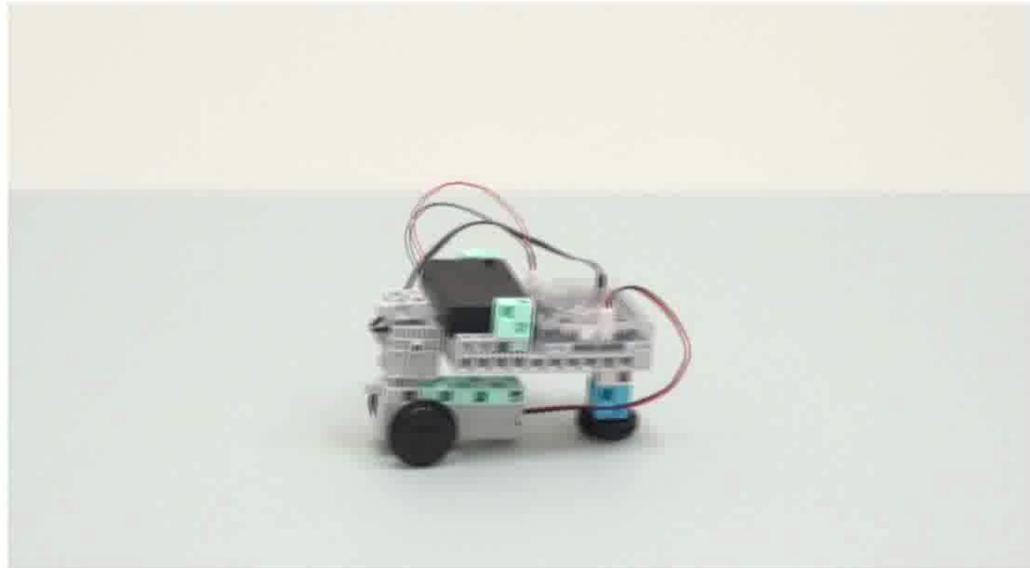
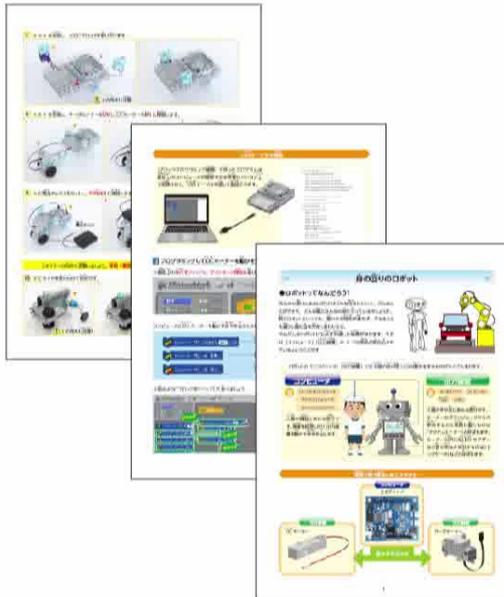


モータや各種センサもブロックに接続できる形状。
コネクタ接続のみの簡単配線。

※小学校の講座ではセンサは使用しません。

2) 授業の概要説明動画

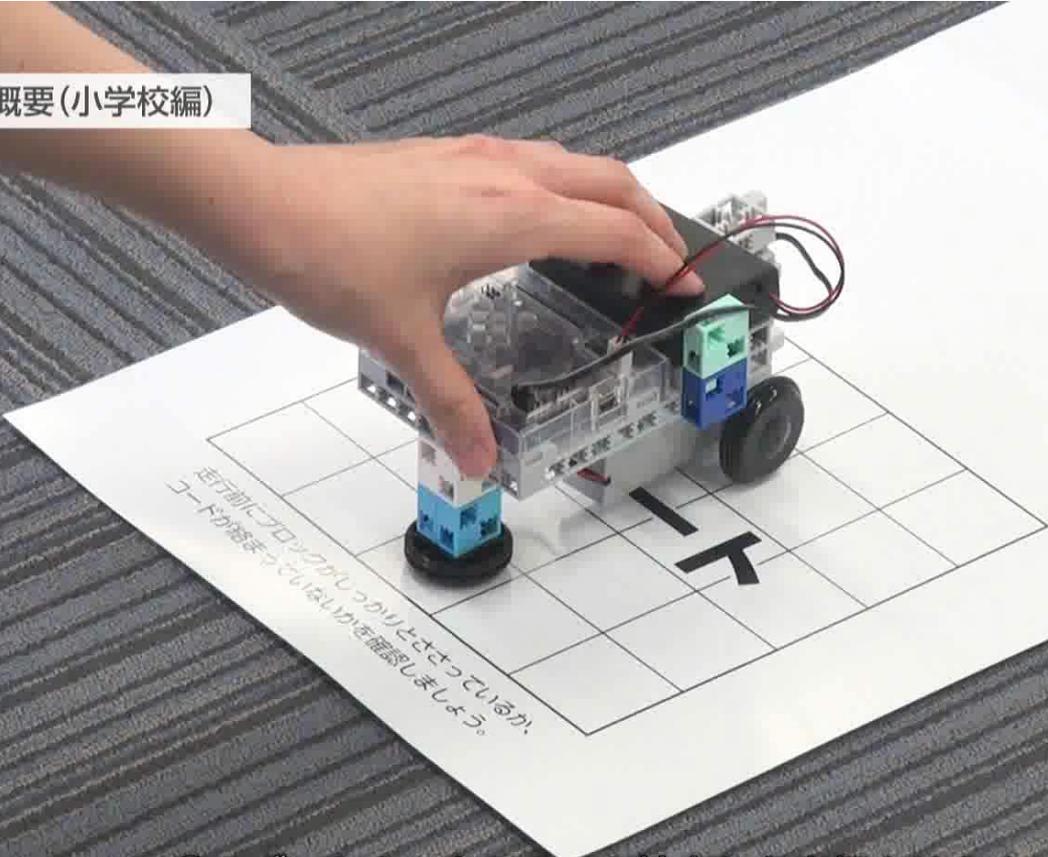
授業の概要(小学校編)



1回目：DC モーターを用いたロボットカーの組み立て・前進

3)5回目の授業で行うロボットコンテストのルール説明動画

ロボコンの概要(小学校編)



走行前にブロックがしっかりとどさせているか、
コードが読まれているかを確認しましょう。

①ロボットカーをスタート地点から走行させます。

▶ 3. モデルの訴求点

3-1. モデルのねらい・意義

●大学

継続的なメンター人材の育成

・一過性で終わらず長年続くモデル作り

・メンター活動を単位認定することによる大学生の参加の動機付けの促進とモチベーション向上の確保

●メンター

メンター活動の単位認定制度

・参加することによる単位取得
・興味のある教育分野の経験を積む

【単位認定科目シラバス】

理数教育体験Ⅰ、Ⅱ
Teaching-Based Learning in ScienceⅠ、Ⅱ

学年：全学年 学期：適宜 単位区分：選択 単位数：各1単位
担当教員名 工学部各教員

1. 概要

理科や数学(算数)を「教える」という体験を通して、自身の理解を深めると同時に、企画力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力の向上をはかる。具体的には、九工大にて開催されるJSS(ジュニア・サイエンス・スクール)へ講師、または講師補助として参加し、理数教育を体験する。JSSとは、小学・中学・高校生を主な対象に、理科・数学(算数)の面白さを体験してもらおうという企画である。本学において年8回程度開催されている。テーマ例を次に挙げる。

- ・DNAってなんだろう？
- ・香りのひみつ～分子の世界～
- ・宇宙ってどんなところ
- ・光の不思議を体験しよう
- ・人力飛行機で学ぶ飛行機の仕組み
- ・コロコロ装置作りに挑戦！
- ・超伝導ってなんだろう？
- ・発泡スチロールのリサイクル
- ・正多角形をたたんで作るふしぎな模様
- ・光と色のマジック！～発光体～
- ・天気のない日に挑戦しよう！
- ・身近な化学・・・しょっぱいだけじゃない塩水の不思議
- ・折り紙をたたんで切って開いてできるふしぎな模様
- ・燃える不思議ー花火のひみつー
- ・天体観望会ー大型望遠鏡で月や惑星を見ようー
- ・正6角形で作るふしぎな立体
- ・折り紙ユニットで作るふしぎな立体
- ・顕微鏡で植物のからだを調べてみよう

なお、JSSに限らず、理数教育体験とみなせる各種活動への参加も本科目の対象となる場合がある。詳しくは説明会(4月と10月に実施予定)において説明する。

2. キーワード

教育体験

3. 到達目標

- ・教育体験を通して自らの理解を深める。
- ・企画力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力を高める。
- ・学習、研究に対する能動的な意識をもつ。

4. 授業計画

随時(実際の参加とレポートの提出)

5. 評価の方法・基準

担当教員による評価やレポート等から総合的に評価する。

6. 履修上の注意事項

4月と10月に説明会を行うので、掲示に注意すること。なお、本科目は随時開催の形

7. 授業外学習(予習・復習)の指示

テーマ担当教員より配布された資料、および指示された参考文献等の該当部分については、必ず読んでおくこと。
科学教室等の実施にあたっては、事前学習の内容を復習し、注意事項・手順等をしっかり確認しておくこと。

8. 教科書・参考書

特に指定しない。

9. オフィスアワー

各テーマの担当教員が指定する。

3. モデルの訴求点

3-1. モデルのねらい・意義

●小学校・高校

- ・小学校では算数科目、高校においては情報科目と関連
→プログラミングには既習科目が関連していることを認識
- ・大学生メンターとの問答を通して問題解決のための思考の整理
→プログラミングに不可欠な論理的思考の育成
- ・ロボットコンテストの他校との交流
→他の地域を巻き込むことによる本モデルの波及効果を期待



▶ 3. モデルの訴求点

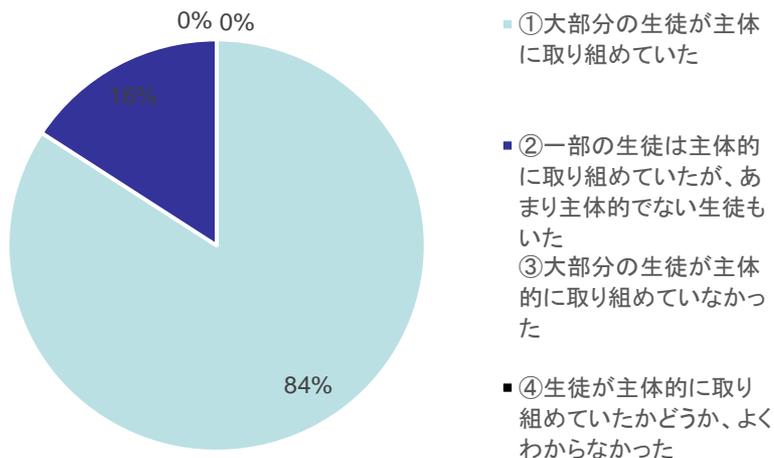
3-2. モデル実施により得られた効果

3-2-1. 受講した児童生徒の変化

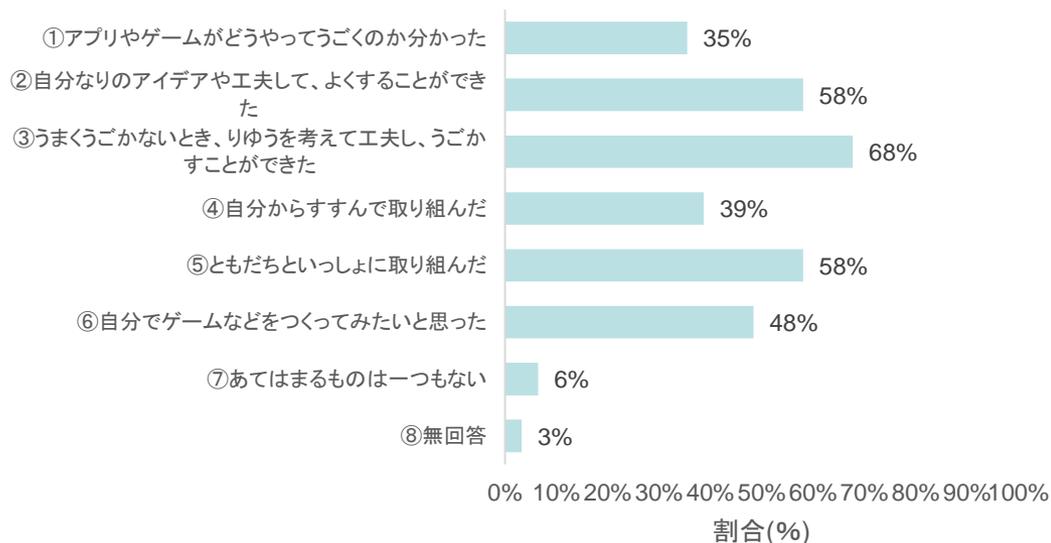
祝町小学校・児童文化科学館の生徒について
〈メンター対象アンケートより〉

- ・80%以上の生徒が主体的に取り組み、コミュニケーションを積極的にとるようになった
- ・間違いを自分で探す習慣がついた(トライ&エラーの反復により)

メンター: 全体を通して受講者は主体的に
取り組めていたか



小学生: プログラミングをやって、できたと思うことは何か(複数回答)



▶ 3. モデルの訴求点

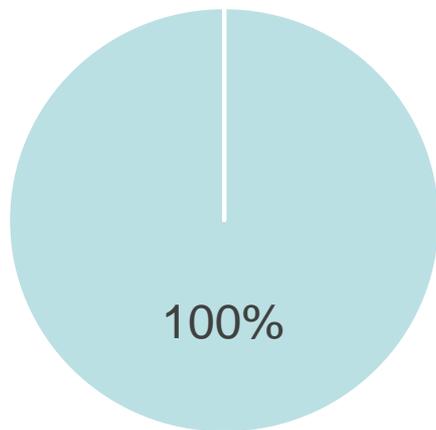
3-2. モデル実施により得られた効果

3-2-1. 受講した児童生徒の変化

高校生について

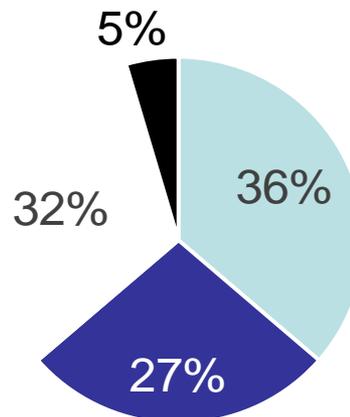
・授業の中でアプリやゲームの作成はしていないにも関わらず、半数以上の生徒がその仕組みの一部を理解した

高校生：プログラミングは楽しかったか



- ① プログラミングすることも、講座も楽しかった
- ② プログラミングすることはあまり楽しかったが、講座は楽しかった
- ③ プログラミングすることは楽しかったが、講座は楽しかった
- ④ プログラミングすることはあまり楽しかったし、講座もあまり楽しかった

高校生：プログラミングを経験してスマートフォン
のアプリやゲームについてどうおもうようになったか



- ① アプリやゲームを自分で作れるかもしれないと思う
- ② アプリやゲームを作れるかはわからないが、仕組みが分かった部分がある
アプリやゲームについてはよく分からなかった
- ③ アプリやゲームを作れるかはわからないが、仕組みが分かった部分がある
アプリやゲームについてはよく分からなかった
- ④ アプリやゲームを作れるかはわからないが、仕組みが分かった部分がある
アプリやゲームについてはよく分からなかった
- ⑥ 無記名

▶ 3. モデルの訴求点

3-2. モデル実施により得られた効果

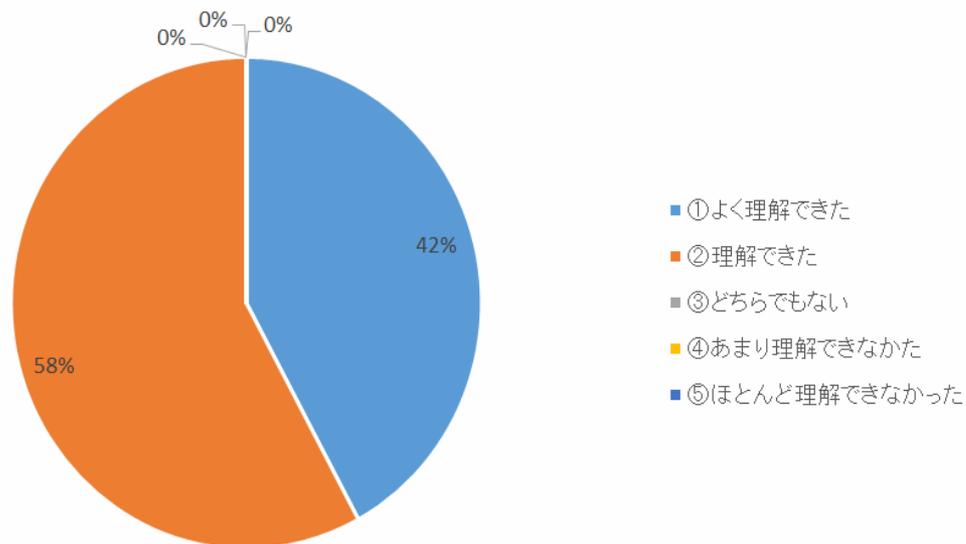
3.2.2 担当したメンターの変化

＜メンター対象アンケートより＞

・子どもと達成感を共有し、授業を重ねる毎に**意欲的に取り組むようになった**

例)メンター自身が担当して気付いた問題点をメンター間で共有し、対応のヒントにしていた

メンター:メンター研修を受講してよく理解できたか



▶ 3. モデルの訴求点

3-2. モデル実施により得られた効果

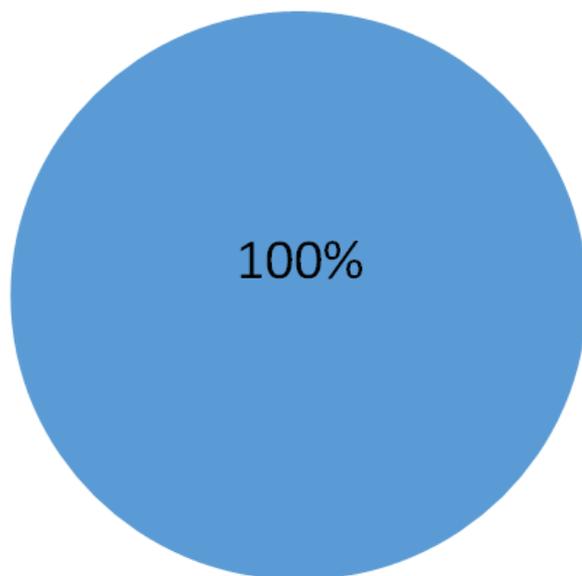
3.2.3 保護者の反応

<保護者対象アンケートより>

100%の保護者が、プログラミングを続けさせたいと回答

- ・受講する前より**PCなどに興味が出てきた**ようで、自分で自宅のPCを操作するようになった
- ・大学生メンターが子どもの目線で指導してくれるおかげで、普段の勉強のイメージがなく**楽しく学んでいる**

プログラミングを続けさせたいと思いますか？



- ①保護者としては、子供に今後もプログラミングを学ばせたい
- ②保護者としては、子供に今後プログラミングを続けさせるかはわからない
- ③保護者としては、子供に今後プログラミングを続けてほしくないと思う
- ④その他

▶ 4. モデルの改善点

4-1. 実施にあたって直面した困難

①クラウドの活用

→ロボットを自宅へ持ち帰らなかったため、**自宅での復習等クラウドの活用が行われなかった**

②小学生－メンター間の関係の構築

→最初の授業の前に、子どもとメンターとの間で**アイスブレイクするための時間が必要**

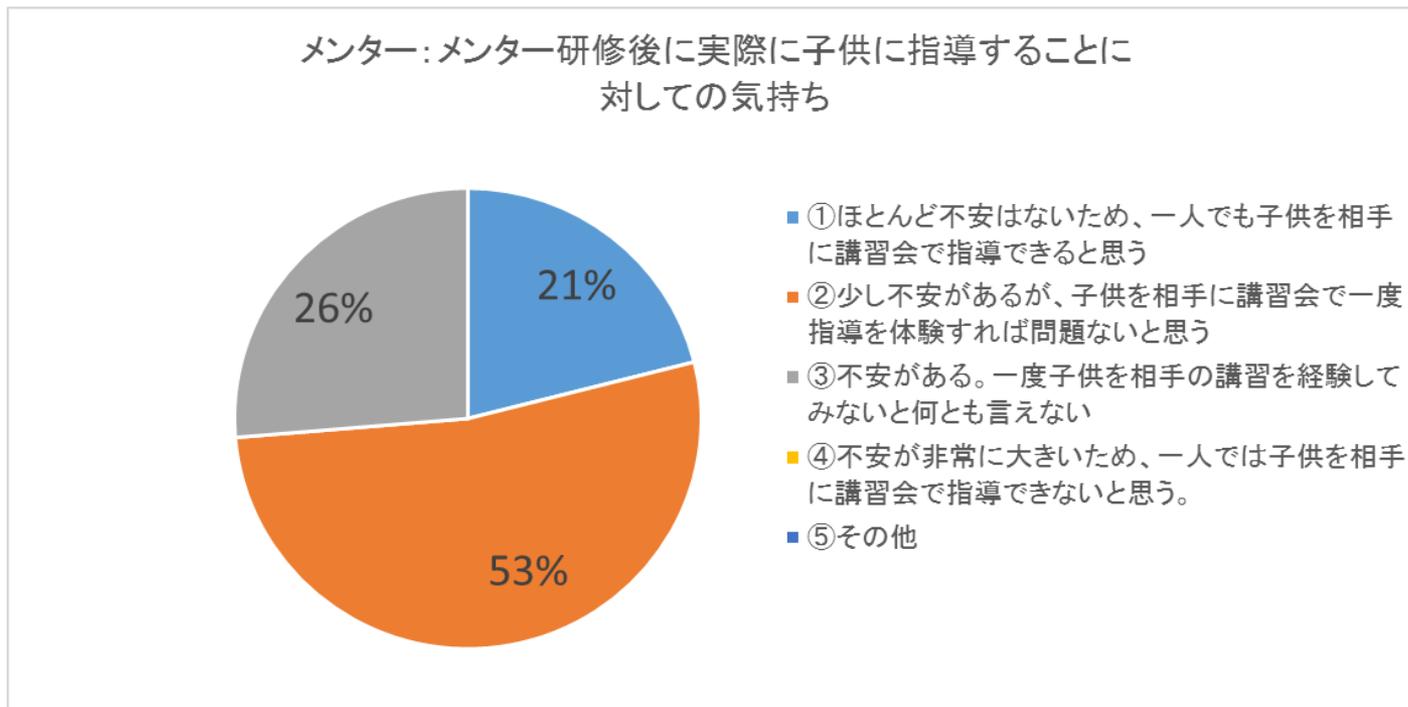
③学校のセキュリティによるソフトウェアのインストールへの支障

※九州工業大学からあらかじめソフトウェアをインストールしたタブレットPCやノートPCを貸し出して対処した。



4-2. 実施を通して把握した反省点

①メンター研修講座のみでは子供に指導することへの不安を払拭できなかった。



②メンター向けアンケートより、「時間の関係で、生徒役と補助役のどちらかしかロールプレイングできなかった」との声があがった。

⇒ロールプレイングを生徒役とメンター役のどちらも経験する時間を設ける必要があった。

③PCのエラーやアプリのエラーへの対処が指導できていなかった。

⇒アーテックホームページにトラブルシューティングを開設した。

▶ 5. モデルの将来計画

5-1. 将来計画

