

ビバーチャルチャレンジ教材カードを 題材にした対話型問題の試作

5419001 松下茂樹

5419016 炭田知輝

目次

1. はじめに

- 1.1 Computer Science
- 1.2 Computational Thinking
- 1.3 プログラミング・情報教育
- 1.4 ビーバーチャレンジ
- 1.5 演習背景
- 1.6 先行研究
- 1.7 演習目的
- 1.8 対話型問題

2. 演習

- 2.1 演習内容
- 2.2 演習準備
- 2.3 試作した対話型問題の種類

3. デモ

4. アンケート

- 4.1 アンケート内容
- 4.2 アンケート結果

5. 展望

- 5.1 考察・まとめ
- 5.2 展望

1. はじめに

1.1 Computer Science

情報と計算の理論的基礎およびコンピュータ上での実装, 応用に関する研究分野

1.2 Computational Thinking (計算論的思考)

Computer Science の基礎となる考え方を用いて
問題解決, システム設計, 人々の行動解析など
を行う思考法

Computational Thinking の構成要素

- 分解

大きく複雑な問題を分析し, 部分問題に分ける

- パターン認識

データを分析し, 頻出するパターンを発見する

- 抽象化

不要な詳細を排除し, 重要な部分に焦点を当てる

- アルゴリズム的思考

問題を解決するために, ステップごとの手順を明確にする

- 一般化

特定の問題の解決方法を類似の問題解決に適用できるようにする

1.3 プログラミング・情報教育

海外のプログラミング・情報教育

■イギリス

Computing が必修

Computer Science と Computational Thinking を学ぶ

■オーストラリア

Digital Technology が必修

Computer Science と Computational Thinking を学ぶ

■フィンランド

プログラミングなどの教科が無く、様々な教科でプログラミングを学ぶ

Computer Science を学ぶ

参考:太田剛・森本容介・加藤浩. 諸外国のプログラミング教育を含む情報教育カリキュラムに関する調査. 日本教育工学会論文誌(参照:2023/01/30)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/40/3/40_40028/_pdf

参考: 文部科学省. 諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究. 文部科学省(参照2023/01/30)

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/08/10/programming_syogaikoku_houkokusyo.pdf

1.3 プログラミング・情報教育

日本のプログラミング・情報教育

2020年に小学校でプログラミングが必修化

プログラミング的思考を身に付ける

1.3 プログラミング・情報教育

プログラミング的思考

自分が意図する一連の活動を実現するために

- どのような動きの組み合わせが必要か
- 一つ一つの動きに対応した記号をどのように組み合わせたら良いか
- 記号の組み合わせをどう改善すればより意図した活動に近づくか

を論理的に考えていく力

目的

「思考力・判断力・表現力等」を養う

1.3 プログラミング・情報教育

GIGAスクール構想

概要

- ・ 高速大容量の校内通信ネットワークの整備
- ・ 児童, 生徒1人1台端末の整備

目的

- ・ 様々な子供たちが1人も取り残されることなく個別に, 公正に最適化され, 資質, 能力を確実に育成できる教育 ICT 環境を実現
- ・ これまでの日本の教育実践と最先端の ICT のベストミックスを図り, 教師・児童・生徒の力を最大限に引き出す

1.4 国際情報科学コンテスト 「ビーバーチャレンジ」

概要

Computer Science と Computational Thinking を
題材とする国際情報科学コンテスト

目的

Computer Science, Computational Thinking に触れるきっかけを
与え「考える力」「自分で考える意識」を向上させる

日本での対象

小学校3年生から高校3年生

1.4 国際情報科学コンテスト 「ビバーチャレンジ」

コンテスト以外の活用

ビバーチャレンジで
出題した問題や類題を
カード教材化

活用法:

グループで解法や背景を議論

協働学習

 **3** ビバーのお絵かき 

ビ太郎は、次の絵のような絵がらを変える魔法のローラーを持っています。



例えば、魔法のローラーを転がすと、下の図の左から右のように変化します。



魔法のローラーを右図の絵の上で転がすと、どのようになるでしょう？



①  ② 
③  ④ 

 **7** キャンプ 

ビバ子は、家族といっしょにキャンプに行くのが好きです。ビバ子は、キャンプに行く場所によって、持っていくものを変えます。



キャンプに持っていくものは、倉庫にしまっています。ビバ子はキャンプに持っていったものを倉庫に片付けるとき、持っていったものを持っていかなかったものの左に置きます。

例えば、公園へキャンプに行くと、倉庫のものは行く前と行った後では、次のように置き場所が変わります。

公園へキャンプに行く前  公園へキャンプに行った後 

最近、ビバ子は2回キャンプに行きました。倉庫のものは、次のように置き場所が変わっていました

2回キャンプに行く前  2回キャンプに行った後 

この2回のキャンプはどこに行ったでしょう？

① 公園・山 ② 公園・海 ③ 公園・川 ④ 海・山



1.4 国際情報科学コンテスト 「ビーバーチャレンジ」

協働学習

概要

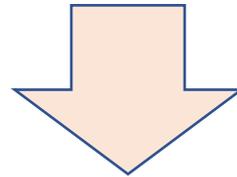
子供同士の協力，教職員や地域の人との対話，先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ，自己の考えを広げ深める学習方法

目的

- ・ 複数人で問題に取り組むための対人能力を養う
- ・ 複数の視点から問題を見つめ，多角的に解決を目指す姿勢を養う

1.5 演習背景

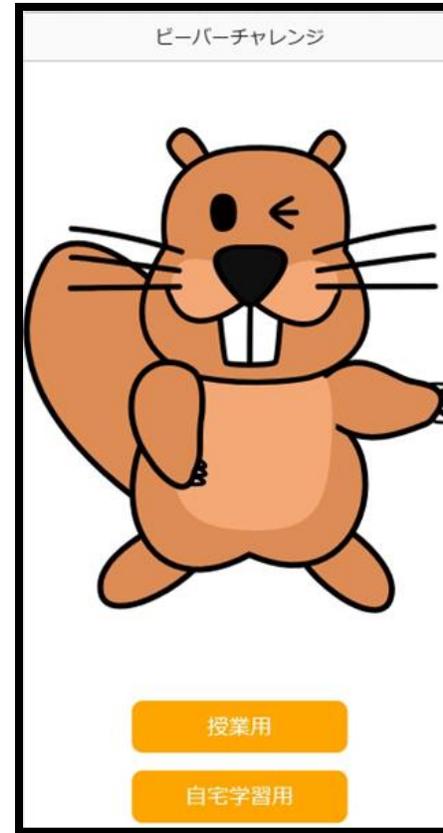
様々な分野でIT化が進行し、これからの子供たちは
コンピュータを通じた計算, 思考法を学ぶ必要がある



Computer ScienceとComputational Thinkingを身に付ける

1.6 先行研究

ビーバーチャレンジ
学習カードの
アプリケーション化

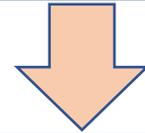


1.6 先行研究

当時の演習背景

小学校で紙媒体のカード教材を使用し，Computer Science, Computational Thinking を学ぶ協働学習

GIGAスクール構想などで情報端末を使った授業が普及



ビバーチャルチャレンジ学習カードのアプリケーション試作

1.6 先行研究

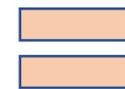
ビーバーチャレンジ学習カードの概要



小学1～4年生用
40問



小学5～6年生用
28問



合計68問

1.6 先行研究

試作したアプリケーションの概要

授業用：問題文，選択肢を表示

協働学習のために使用

自宅学習用：問題文，選択肢，答えを表示

授業で取り残されることなく学ぶために使用

1.6 先行研究

試作アプリケーションの解答方法

選択式

数値入力

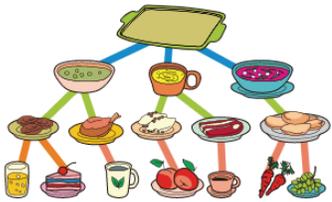
順番決め

ドラッグ
& ドロップ

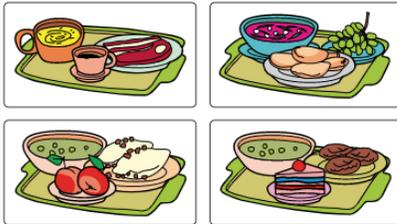
クリック

<戻る No.14 夕食えらび

子どもたちは、つぎの絵の線を上からたどって、夕食のセットをえらぶことができます。



夕食のセットにえらべないのはどれでしょう？



こたえ

答え合わせ

<戻る No.32 ビーバーの家

ビーバーの家では、たての数とよこの数でまどをあらわしています。たとえば、とびらの右にあるまどは[1,3]と[2,3]です。また、[1,2]のまどと[1,3]のまどはとなりあっているとします。前の年に、ビーバーは[1,2]、[1,6]、[2,2]、[2,5]のまどをはりかえました。今年、はりかえていないまどのなかで、「上と下と左と右のすべてにとなりのまどがある」ようなまどをはりかえようとしています。



今年、はりかえるまどはいくつあるでしょう？

こたえ

答え合わせ

<戻る No.4 かさねたシール

ビーバーは、シールを6まい、もっています。



これらのシールをつかって、ビーバーは上の絵を作りました。

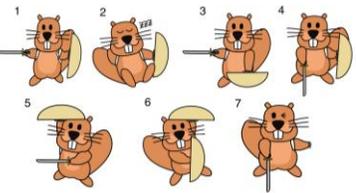
この絵を作るのに、ビーバーはどのじゅん番でシールをはったでしょう？



こたえ

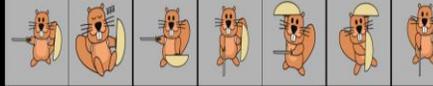
一文字消す

<戻る No.23 剣と盾



みんなで自分のお気に入りのポーズをとって写真を撮ることにしました。ピ太郎は、右下にならぶことにしました。

どの剣も他のビーバーを差し、どの盾も剣をふさぐように、友達のビーバーをならべましょう。



こたえ

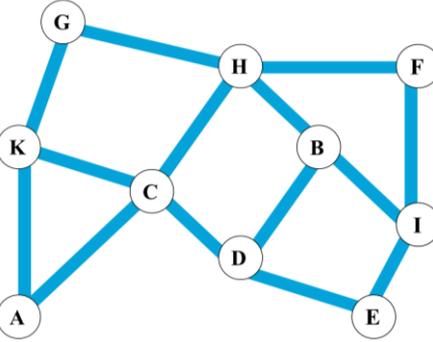
一文字消す

<戻る No.12 みんなの健康

ビーバーのお医者さんが、仲間のビーバーのために病院を3つ建てたいと思っています。お医者さんは、どの場所から出発しても水路を1回だけ泳げば着けるような場所に病院3つを建てたいと思っています。



お医者さんは病院をどの3か所に建てれば良いでしょう？



こたえ

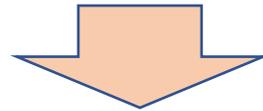
一文字消す

1.7 演習の目的

先行研究で試作されたアプリケーションは
一部の問題を除き自分の操作に対する反応がない



反応がある問題であればComputer Scienceと
Computational Thinkingがより身に付けやすくなるのでは？



対話型問題の試作

1.8 対話型問題

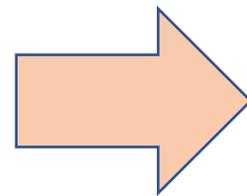
定義

ユーザーの操作に対してシステムが即座に反応をし、相互にやりとりする中で処理を進めていく操作方式を用いた問題

利点

試行錯誤をすることが
容易に可能

Computer Scienceと
Computational Thinkingの
考え方をイメージしやすい



間違いの原因に
気づきやすくなり
問題解決につながる

考える力を養う

2. 演習

2.1 演習の内容

対話型問題を追加で試作

対話型問題効果の検証を試行

2.2 演習の準備

開発環境：Monaca

- クラウドベースの開発プラットフォーム
- HTML5, JavaScript で開発可能
- iOS 及び Android の両方に対応したアプリ開発が可能

2.3 試作した対話型問題の種類

試作した対話型問題は 6 問

ドラッグ&ドロップ：3問
クリック：2問
並び替え：1問

並び替え：

- 選択式問題⇒対話型問題
- 2つのオブジェクトを選択し、入れ替えることが可能

3. デモ

4. アンケート

4.1 アンケート内容

対象者

- 谷研究室配属の3・4年生：11名

解答する問題

- 対話型問題に変更する前の問題：6問
- 試作した対話型問題：6問

目的

- 対話型問題にすることで、Computer Science と Computational Thinking が身に付きやすくなったか検証

4.1 アンケート内容

質問内容

- 対話型問題にすることで、問題が解きやすくなるか (1～5の5段階評価)
- 対話型問題にすることで、Computer Science と Computational Thinking が身に付きやすくなるか (1～5の5段階評価)
- カード教材, 変更前と比べてのメリット, デメリット
- UIなどシステム面に関する質問を数問

4.2 アンケート結果

対話型問題にすることで, 変更前と比べて問題が
解きやすくなったか? (数値が高いほど良い)

ドラッグ&ドロップの問題

1問目 : 3.82

2問目 : 3.91

3問目 : 4.18

クリックの問題

1問目 : 3.45

2問目 : 4.36

並び替えの問題 : 4.36

4.2 アンケート結果

対話型問題にすることで、Computer ScienceとComputational Thinkingが身に付きやすくなったと感じるか？(数値が高いほど良い)

ドラッグ&ドロップの問題

1問目：Computer Science：該当なし，Computational Thinking：3.82

2問目：Computer Science：該当なし，Computational Thinking：3.64

3問目：Computer Science：3.64，Computational Thinking：4.09

クリックの問題

1問目：Computer Science：3.82，Computational Thinking：該当なし

2問目：Computer Science：4.18，Computational Thinking：該当なし

並び替えの問題

Computer Science：該当なし，Computational Thinking：3.82

4.2 アンケート結果

比較した際のメリット・デメリット(一部抜粋)

変更前との比較

◆メリット

- 試行錯誤できるため問題解決の過程に対する理解が可能
- 考えたことを保存できるため整理しながら考えることが可能

◆デメリット

- 適切な仕組み(UI)でないと問題を解くことが困難になる
- 操作で答えを出そうとして頭の中で解答を考えづらい

カード教材との比較

◆メリット

- すぐに頭の中のイメージを画面上に反映させることが可能
- 操作が可能であるため物体を移動させる問題が解きやすくなる

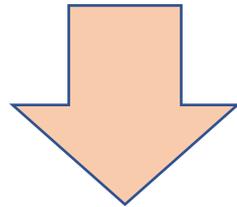
◆デメリット

- 過去の状態を記憶することがカード教材と比べて難しい
- 操作方法が分かりづらいとカード教材より理解が難しい

5. 終わりに

5.1 考察・まとめ

- 適切なUIでないとは解くことが困難になる
- Computer ScienceとComputational Thinkingを身に着けにくくなる恐れがある



適切な問題のみを対話型問題にすべきと推察
&
今後も議論することが必要

5.2 展望

- 小学生を対象にした対話型問題の効果検証
- 対話型問題についての議論
- 便利機能の追加