

プログラミング教育における 論理的思考とは何か

(NPO)教育テスト研究センター
東京工業大学名誉教授

赤堀侃司(K.Akahori)

新小学校学習指導要領 (2017年(平成29年)3月公示)

第1章 総則

第2章 各教科

第1節 国語

第2節 社会

第3節 算数

第4節 理科

第5節 生活

第6節 音楽

第7節 図画工作

第8節 家庭

第9節 体育

第10節 外国語

第3章 特別の教科 道徳

第4章 外国語活動

第5章 総合的な学習の時間

第6章 特別活動

総則

・各学校においては、児童の発達の段階を考慮し、言語能力、**情報活用能力(情報モラルを含む。)**、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成

・**情報活用能力**の育成を図るため、各学校において、**コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段**を活用する

・イ 児童が**プログラミング**を体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な**論理的思考力**を身に付けるための学習活動

算数・理科・総合的な学習の時間

第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げる**プログラミング**を体験しながら**論理的思考力**を身に付けるための学習活動を行う

(NPO)教育テスト研究センター 秋実験

教科とプログラミング的思考との関係

担当:赤堀侃司

1. 担当の指示に従って、問題を解いてください。
2. 時間は、55分です。
3. 合図があるまで、問題用紙を開かないでください。
4. 解答は、直接、問題用紙に書き込んでください。
5. 解き終わっても、教室を出ないでください。
6. 質問がある人は、黙って手を挙げてください。
7. 問題用紙は、回収します。

あなたのID番号：

以下の問いに、○で囲ってください。

① 男 女

② 学部は、 理系 文系

③ 数理系が、 得意 得意でない

④ どちらかと言うと、 文章派 映像派

⑤ 授業はどちらかと言うと、 前の席 後ろの席 が多い

⑥ 家庭教師をするのは、 好き 好きではない

⑦ 友達と議論するのが、 好き 好きではない

⑧ 論理的な科目は、 好き 好きではない

⑨ どちらかと言うと、 直感的に 筋道を立てて 考える

⑩ 旅行計画を立てるのは、 好き 人に任せる

以下の問いに、答えを、○で囲ってください。

- ⑪ 推理小説を読むのが、好き あまり好きではない
- ⑫ ゲームを自分で、作りたい 作りたくない
- ⑬ 工作などのモノづくりは、好き あまり好きではない
- ⑭ クラス会などの企画をするのは、
好き あまり好きではない
- ⑮ テストの答案の返却後に、どちらかと言うと、
見直すほう 見直さないほう
- ⑯ 数学の証明問題は、好き あまり好きではない
- ⑰ 将来は、自分で設計するような仕事に
就きたい 就きたくない
- ⑱ 手帳を持って計画的に行動するのが、
どちらかと言うと、好き 好きではない
- ⑲ 協働で仕事をするのが、好き あまり好きではない
- ⑳ 将来の仕事では、人を動かしたい 自分でやりたい

情報2 (http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/pisa2012_item_ps.pdf
PISA調査問題例からの著者による改題)

駅に自動販売機がある。その画面は、次ページのように、A画面からD画面へと移動する。これは、日本の駅ではなく、外国とする。

いろいろなお客がいる。例えば、

- ① 普通運賃で、列車で、普通乗車券で2枚購入したい。
- ② 今日1日、地下鉄に4回乗って、市内を回る予定で、学生なので、割引運賃を利用して安く買いたい。

問題

1. 次ページのAからDの画面の①から④の名称を書きなさい。

- | | |
|---|---|
| ① | ② |
| ③ | ④ |

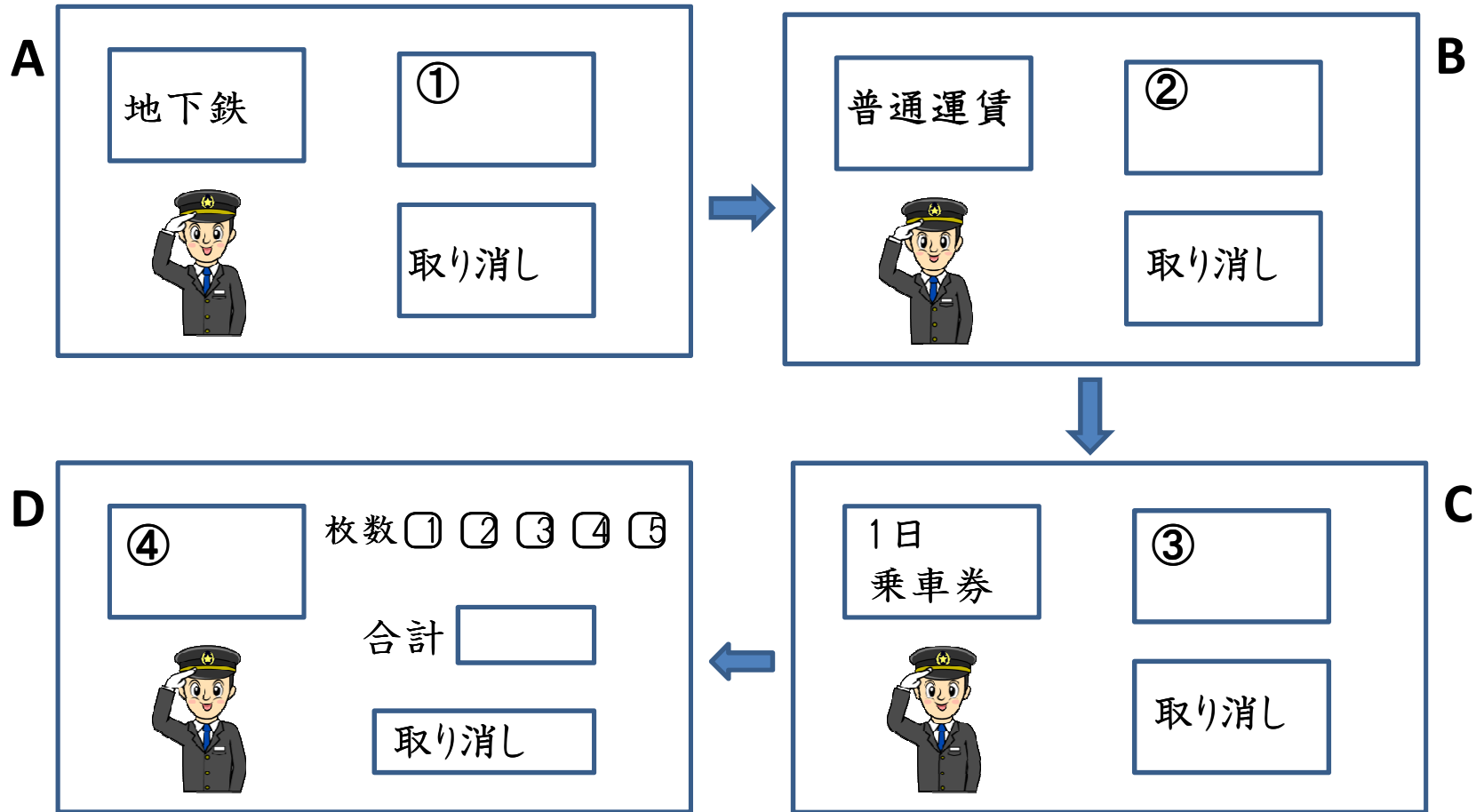
2. 地下鉄で、普通乗車券で2枚購入したいが、学生なので、安く買いたい。

AからDまで、どのボタンを押すか、書きなさい。但し、Dでは、2つのボタンを押す。

- | | |
|----|------------------------|
| A: | B: |
| C: | D: 、 |

情報2

下図は、駅の自動販売機の画面である。A画面からD画面へと移動する。但し、D画面の枚数を押すと金額が表示され、④を押すと、切符が出ます。



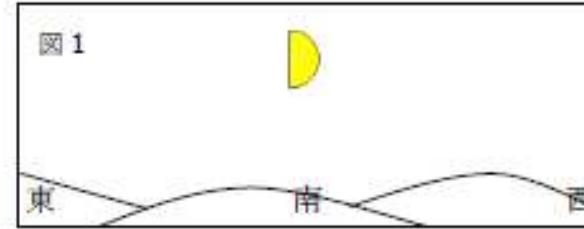
理科の問題

北九州市教育センターのチャレンジシート

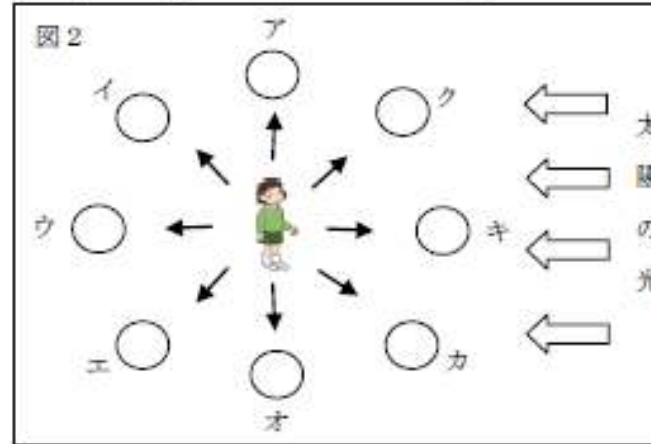
<http://www.kita9.ed.jp/eductr/Handbook/Challengesheet/Elementaryschool/Challengesheet-s.html>

1 ある日、南の空に図1のような形の月が見えました。また、図2は地球と月、太陽の位置関係を表したものです。これについて次の問いに答えましょう。

(1) 図1のような月を何といいますか。



(2) 図1が見えたとき、月はどこにありますか。図2のア〜クからえらびましょう。

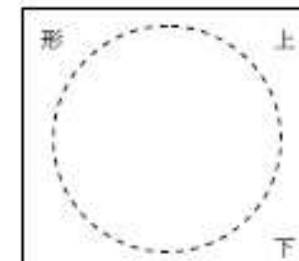


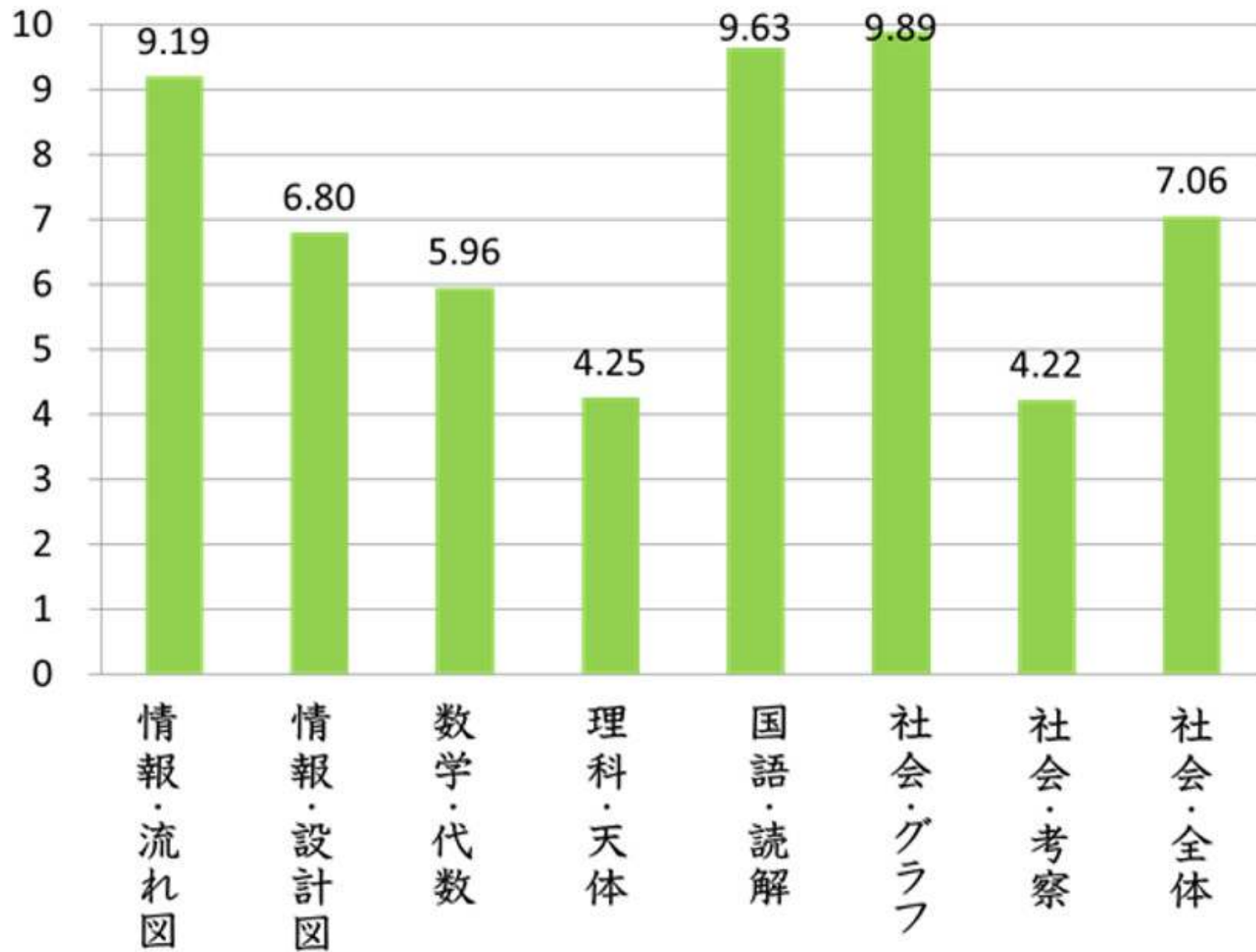
(3) 図1の月が見えた時刻を次の㊶〜㊸から選び、そのわけを書きましょう。

- ㊶ 午前6時ごろ ㊸ 午後6時ごろ
- ㊷ 正午ごろ ㊹ 午前0時ごろ

記号	わけ

(4) 図1の月が見えてから15日後の月の位置をア〜クから選び、その形を書きましょう。





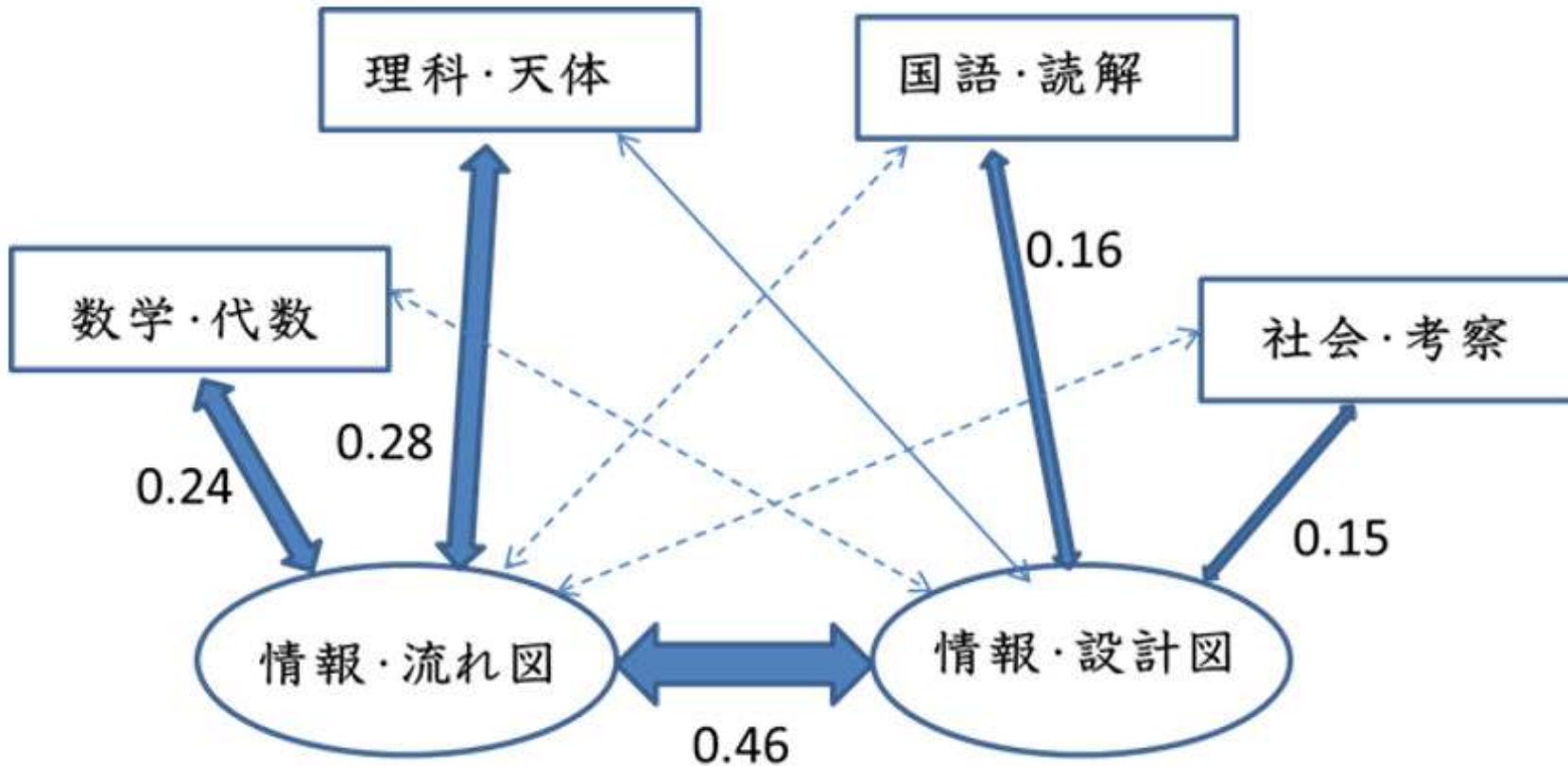
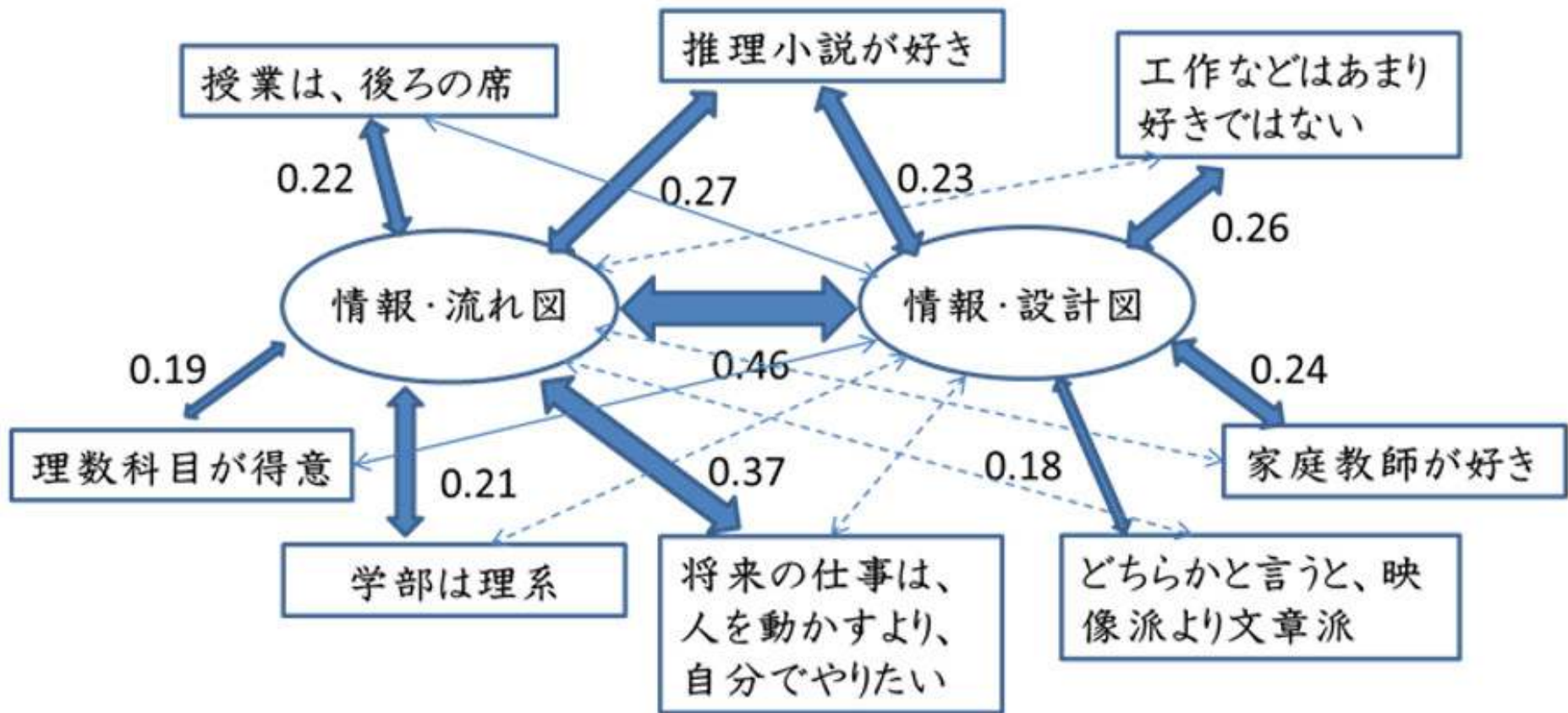


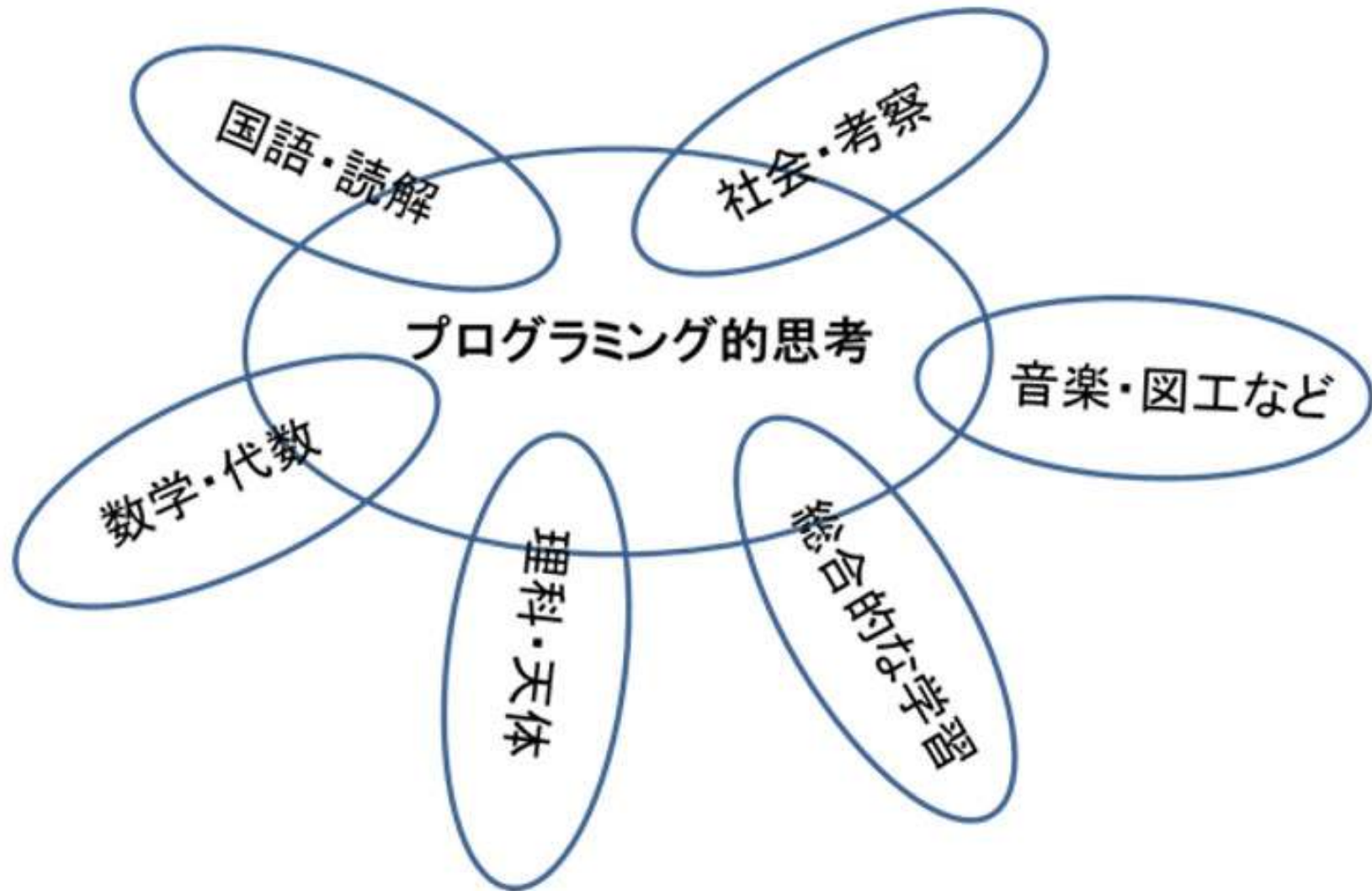
表 1 情報 1、情報 2 と他教科との相関

	情報 流れ図	情報 設計図	算数 代数	理科 天体	国語 読解	社会 グラフ	社会 意見
情報・流れ図	1.00	0.46	0.24	0.28	0.02	-0.05	0.09
情報・設計図	0.46	1.00	0.08	0.10	0.16	0.01	0.15

表2 フェースシートと情報1・情報2との相関

				情報1	情報2
①	性別は、男（30名）、女（30名）			流れ図	設計図
②	学部は、文系でなく理系			0.21	0.06
③	数理系が、得意なほう			0.19	0.13
④	どちらかと言うと、映像派よりも文章派			-0.09	0.18
⑤	授業はどちらかと言うと、後ろよりも前の席			-0.22	-0.14
⑥	家庭教師をするのは、好き			-0.01	0.24
⑦	友達と議論するのが、好き			-0.06	0.08
⑧	論理的な科目は、好き			0.05	0.05
⑨	どちらかと言うと、筋道を立てて考える			-0.11	-0.10
⑩	旅行計画を立てるのは、好き			-0.07	-0.01
⑪	推理小説を読むのが、好き			0.27	0.23
⑫	ゲームを自分で、作りたい			-0.01	0.10
⑬	工作などのモノづくりは、好き			0.09	-0.26
⑭	クラス会などの企画をするのは、好き			-0.08	0.03
⑮	テストの答案の返却後に、見直すほう			-0.16	-0.10
⑯	数学の証明問題は、好き			0.09	0.06
⑰	将来は、自分で設計するような仕事に就きたい			-0.05	-0.02
⑱	手帳を持って計画的に行動するのが、好き			0.09	0.12
⑲	協働で仕事をするのが、好き			-0.16	-0.08
⑳	将来の仕事は人を動かすよりも自分でやりたい			0.37	0.08





Which instructions take 'Pac-Man' to the ghost by the path marked out?

Option A

```
repeat until (ghost)
do
  move forward
  if path to the right
  do turn right
```

Option B

```
repeat until (ghost)
do
  turn right
  if path to the right
  do move forward
```

Option C

```
repeat until (ghost)
do
  move forward
  if path to the right
  do turn left
```

Option D

```
repeat until (ghost)
do
  move forward
  if path to the left
  do turn left
```

Fig. 3. CTt, item 14: loops–repeat until + If–simple conditional; ‘The Maze’: visual blocks; yes-nesting; sequencing.

Table 7

	言語	空間認識	推論	数量
プログラム	0.273**	0.439**	0.442**	-0.157
言語		0.225**	0.334**	-0.020
空間認識			0.356**	-0.164*
推論				-0.030

141 <n<166 **p<0.01 *p<0.05

M. Román-González et al. / Computers in Human Behavior 72 (2017) 678–691

まとめ

- ① 論理的思考は、課題に依存する
- ② 数理的な能力だけではない
- ③ 教科とプログラミング教育のクロスカリキュラムは意味がある
- ④ ビジュアルプログラミングは、認知しやすいので、小学校に適している