

# *Magic*

数物科学科2年「ぽっちゃんま」

- ・ 次の22個の中から好きな種類を一つ選んで下さい。
- ・ その次に、8ページにあるマジックのルールを見ながら進めて下さい。

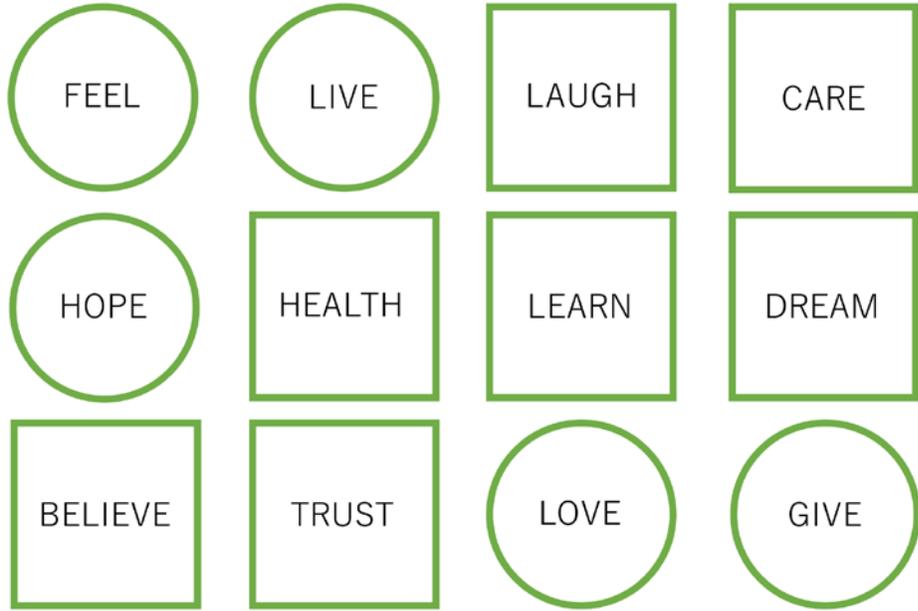
1

FEEL	LIVE	LAUGH	CARE
HOPE	HEALTH	LEARN	DREAM
BELIEVE	TRUST	LOVE	GIVE

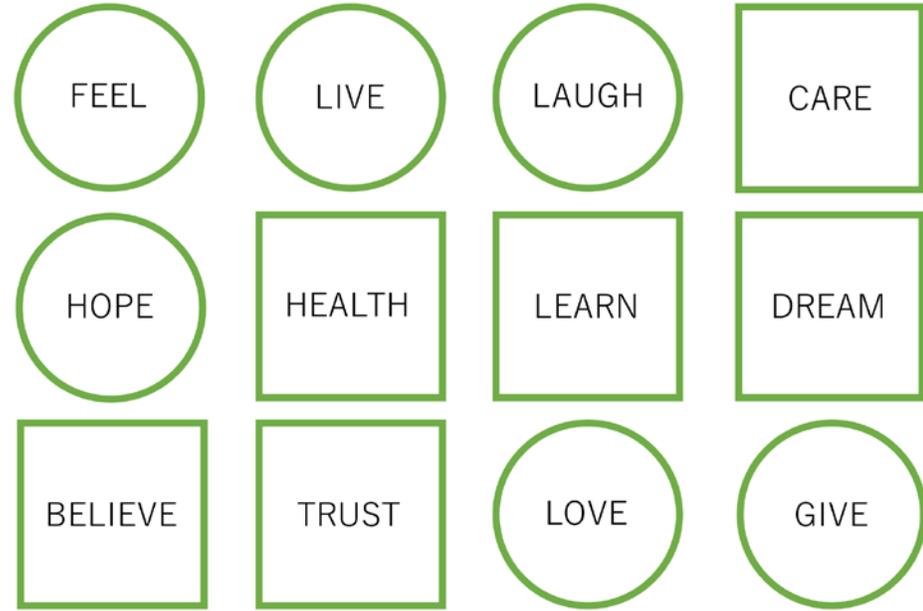
2

FEEL	LIVE	LAUGH	CARE
HOPE	HEALTH	LEARN	DREAM
BELIEVE	TRUST	LOVE	GIVE

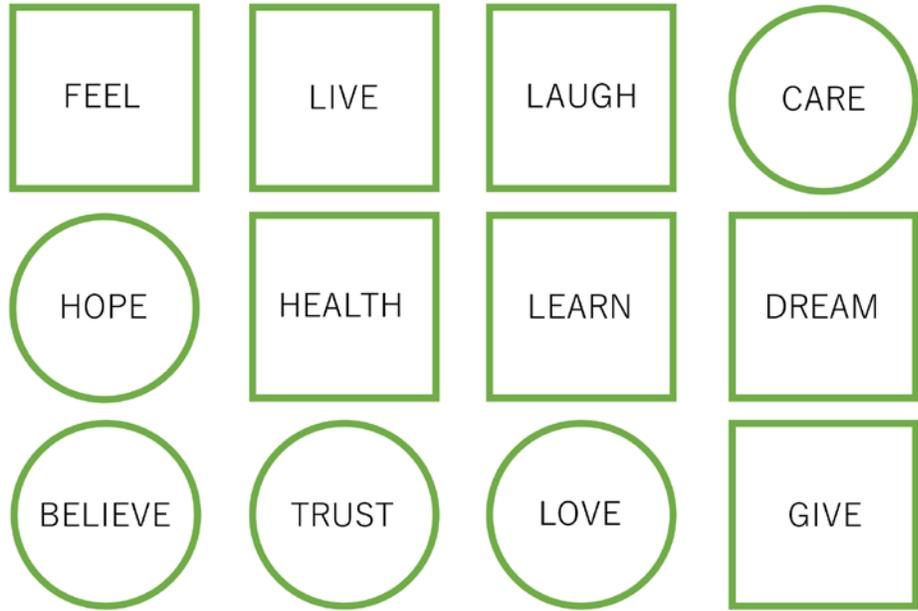
3



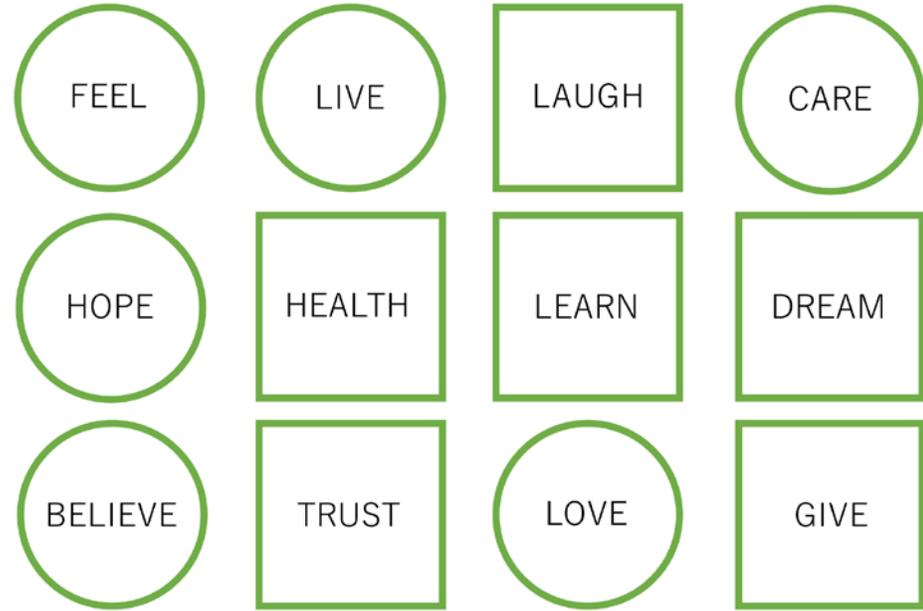
4



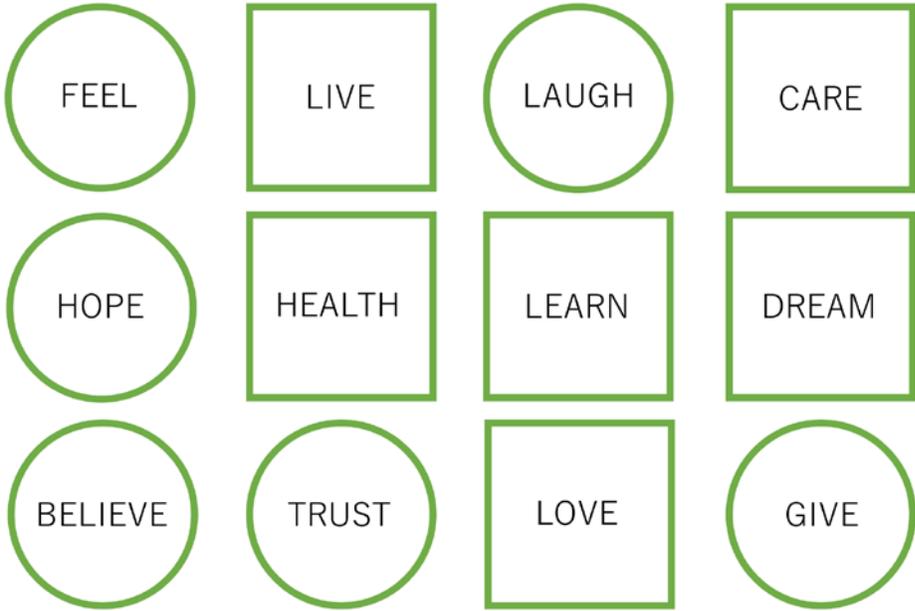
5



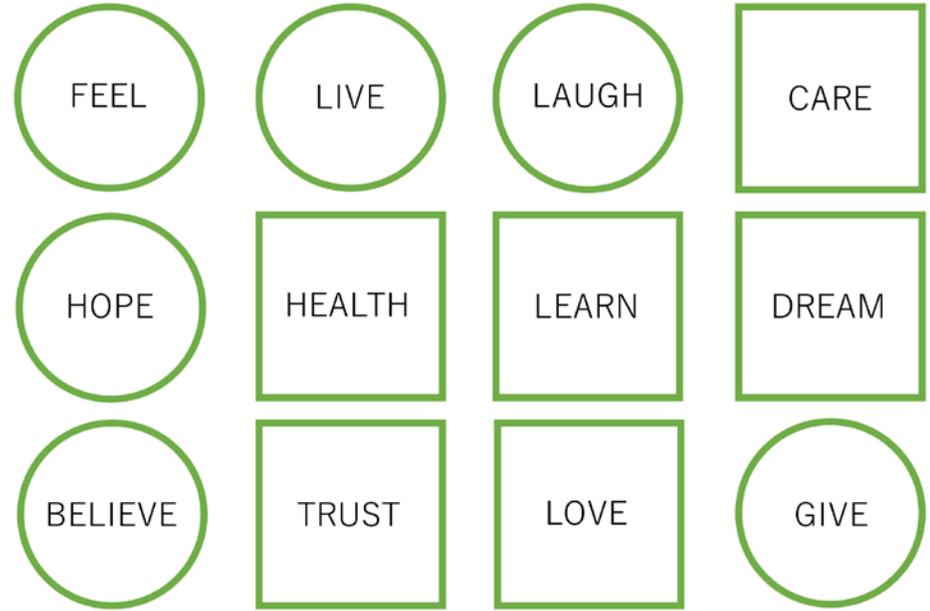
6



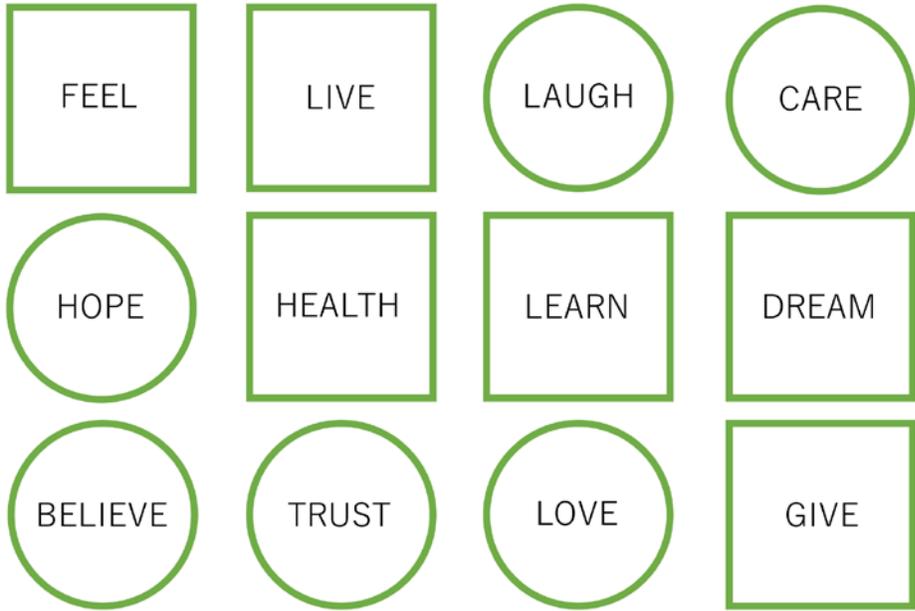
7



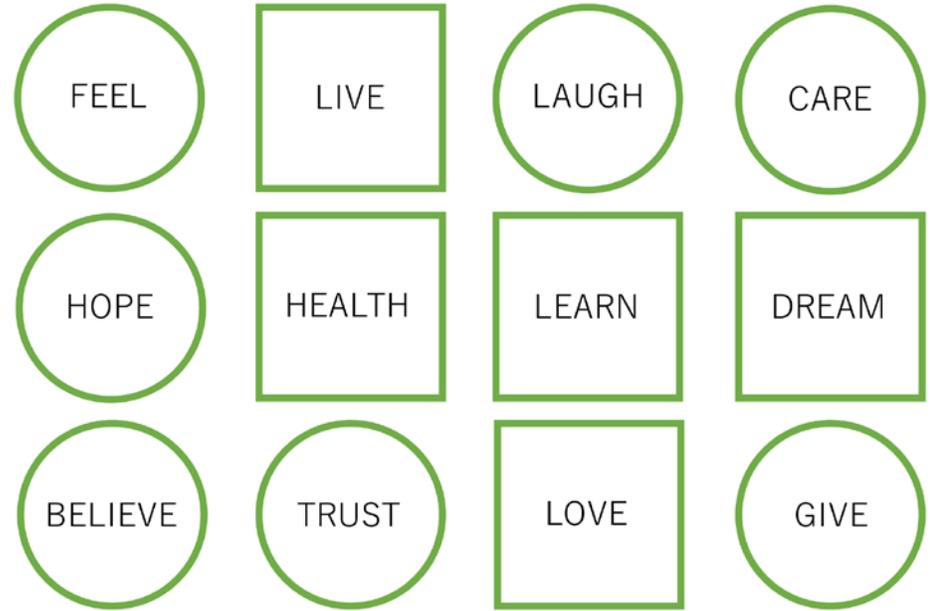
8



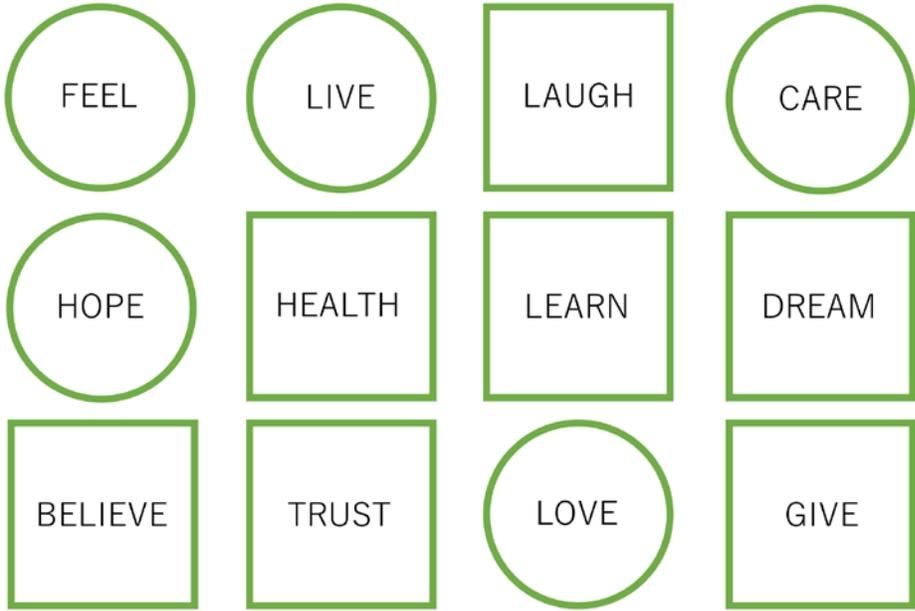
9



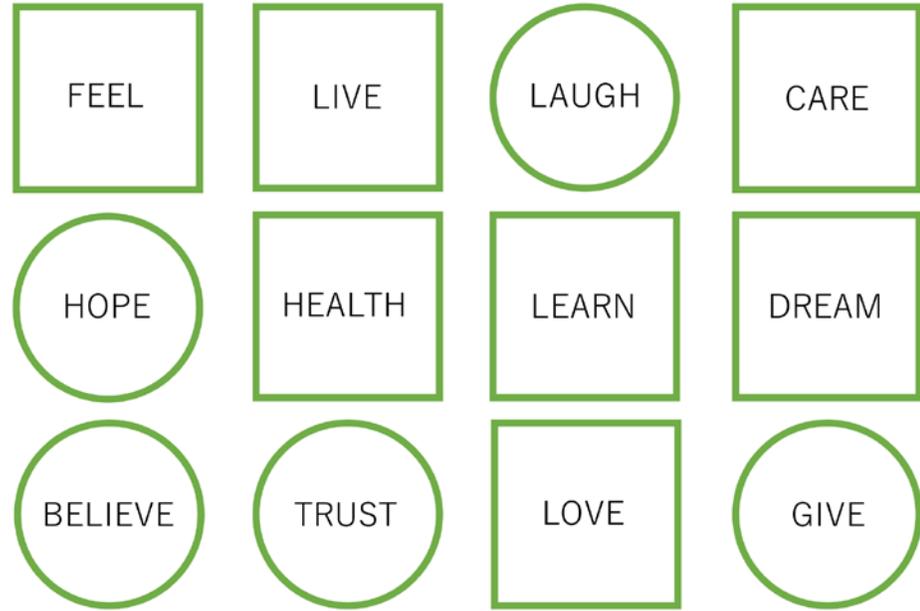
10



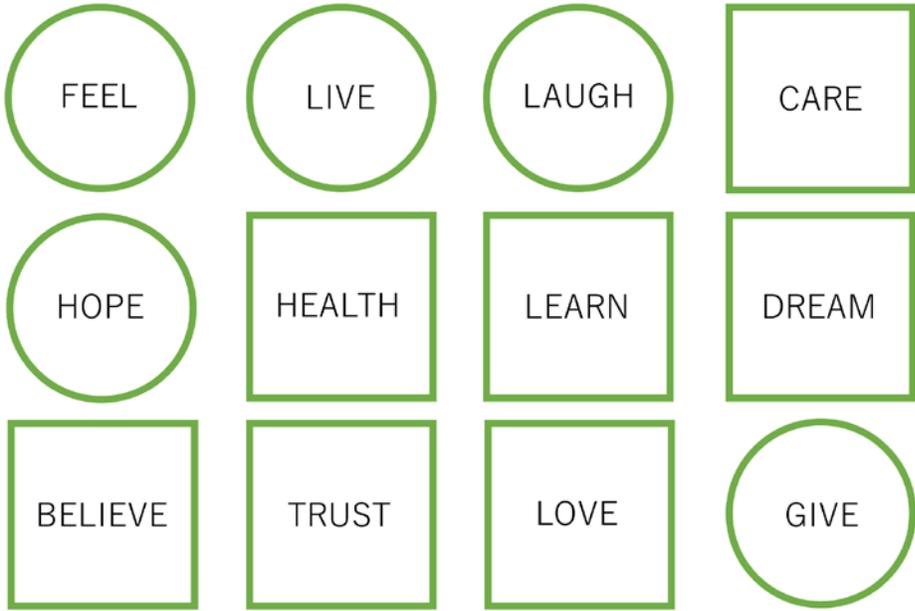
11



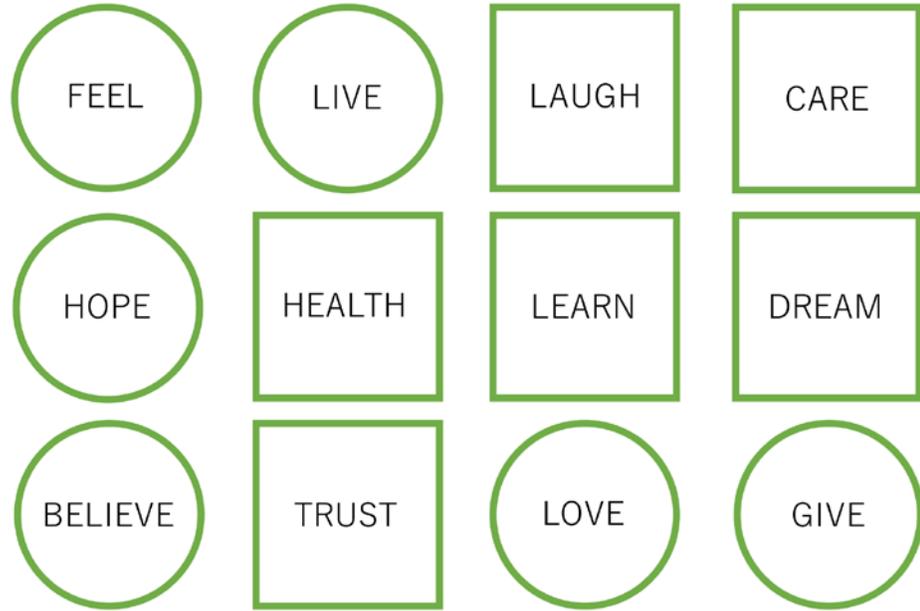
12



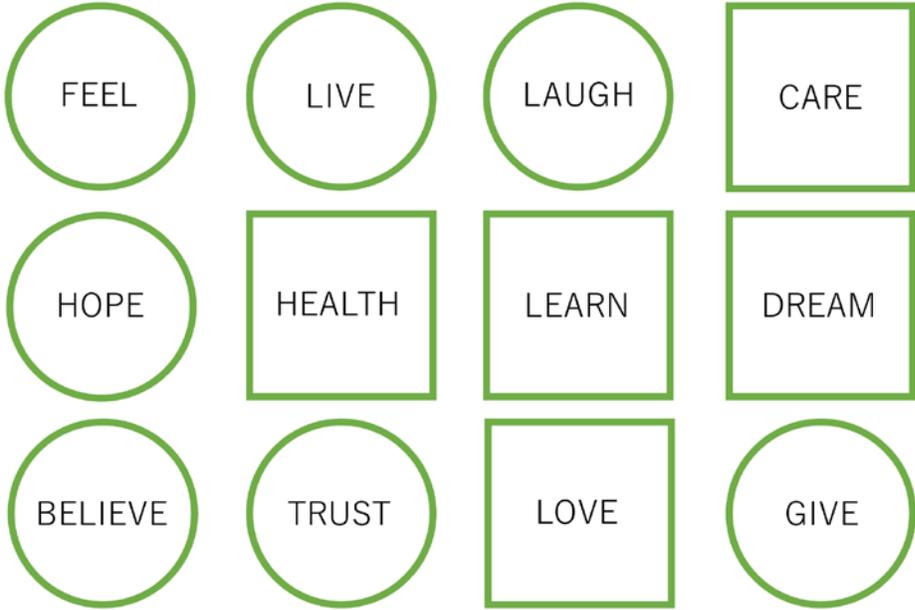
13



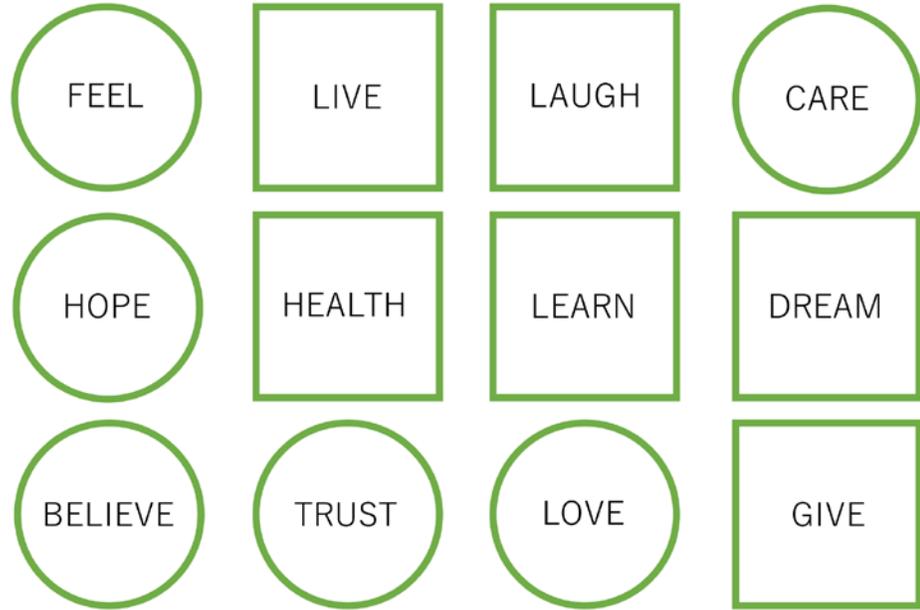
14



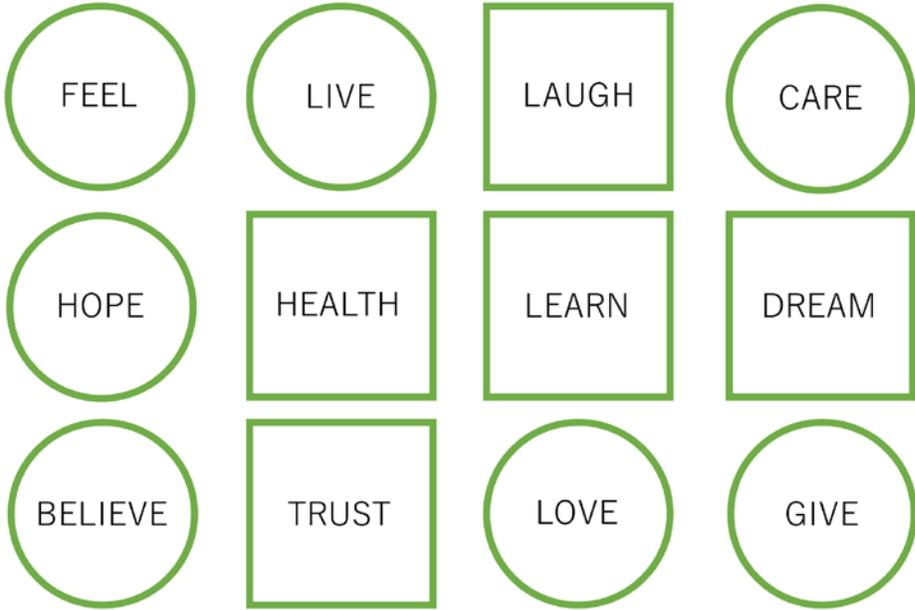
15



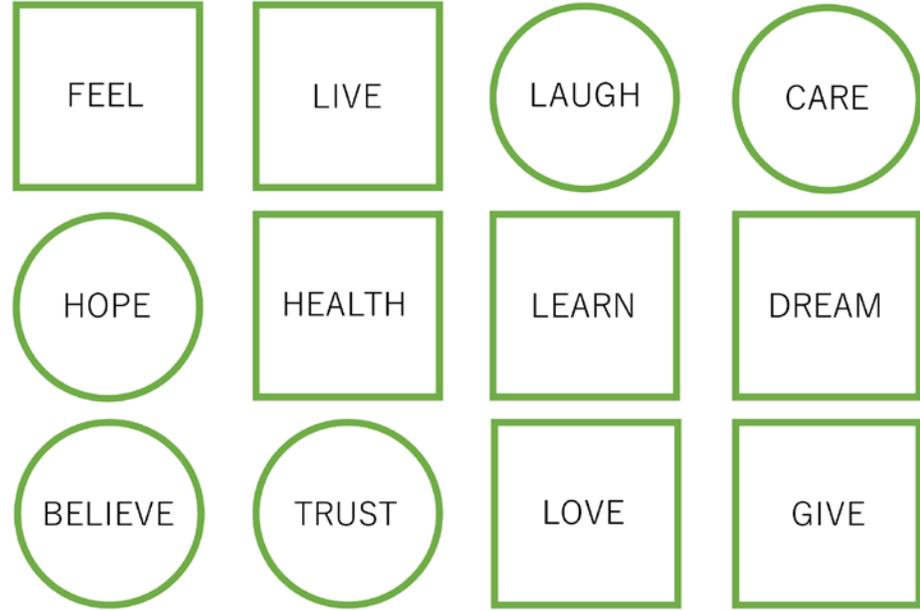
16



17



18



19

FEEL	LIVE	LAUGH	CARE
HOPE	HEALTH	LEARN	DREAM
BELIEVE	TRUST	LOVE	GIVE

20

FEEL	LIVE	LAUGH	CARE
HOPE	HEALTH	LEARN	DREAM
BELIEVE	TRUST	LOVE	GIVE

21

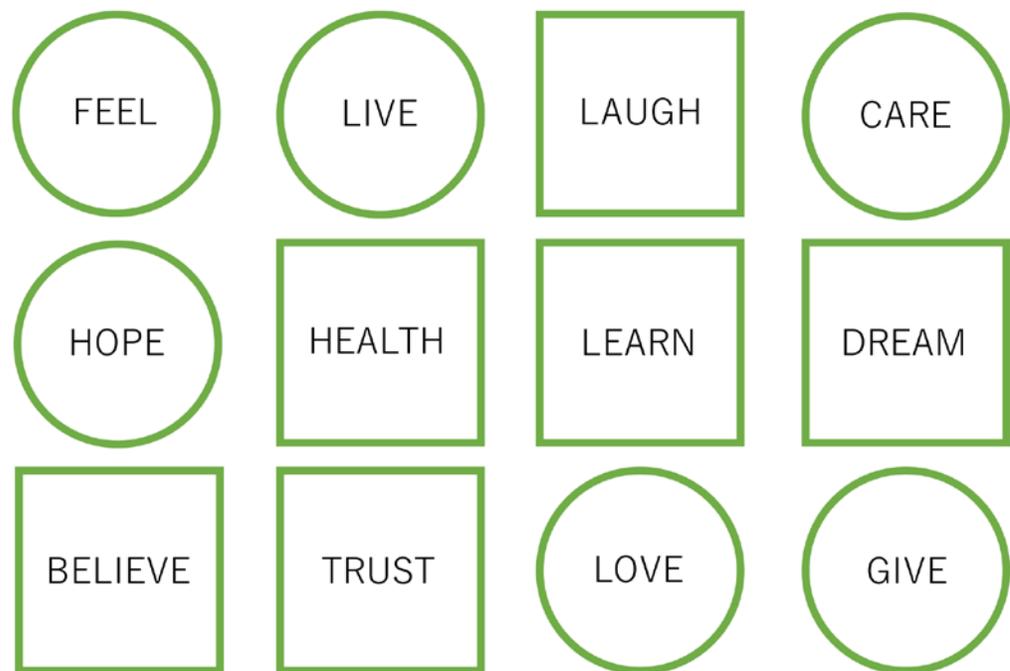
FEEL	LIVE	LAUGH	CARE
HOPE	HEALTH	LEARN	DREAM
BELIEVE	TRUST	LOVE	GIVE

22

FEEL	LIVE	LAUGH	CARE
HOPE	HEALTH	LEARN	DREAM
BELIEVE	TRUST	LOVE	GIVE

# マジックのルール

1



1. 左の図の中から○を一つ選びます。
2. 1で選んだ○から左右に最も近い□に移動して下さい。
3. 2で選んだ□から上下に最も近い○に移動して下さい。
4. 3で選んだ○から斜めに最も近い□に移動して下さい。
5. 4で選んだ□から左右に最も近い○に移動して下さい。

あなたは今  
“HOPE”  
にいます

実は、このマジックでは1～2 2のすべての表で、どれを選んでもルールに従うと必ず1番左の列の真ん中にある“HOPE”に移動するようになっています。  
それでは1～2 2の表について説明していきます！

まず、8ページのルールに従うと“HOPE”に移動するようなパターンを全部調べると次の2つの条件が共通でした。

- (A) 2列目は必ず○□□□になる
- (B) 各行（横）には必ず1つ□があり、各列（縦）には1つ○がある

次に、列を増やした3×4型か3×5型で必ず“HOPE”にたどりつくような表をすべて調べたところ、次の3つの規則に気がつきました

- (1) 必ず1つの行に1つは□があり、1つの列に1つは○がある
- (2)  $3 \times (n - 1)$  ( $n \geq 4$ )に次の3パターンのどれかを右端につけたものがある
  - 1. ○      2. ○      3. □
  - □      □
  - □      ○
- (3)  $3 \times (n - 1)$ ではできなくても  $3 \times n$ でできる場合もある

次から規則（1）～（3）について詳しく見ていきます！

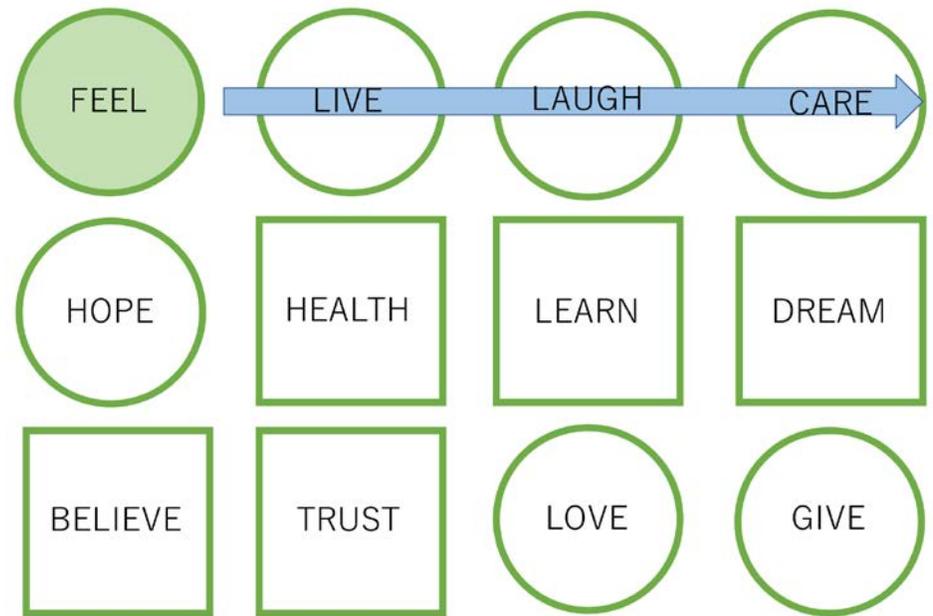
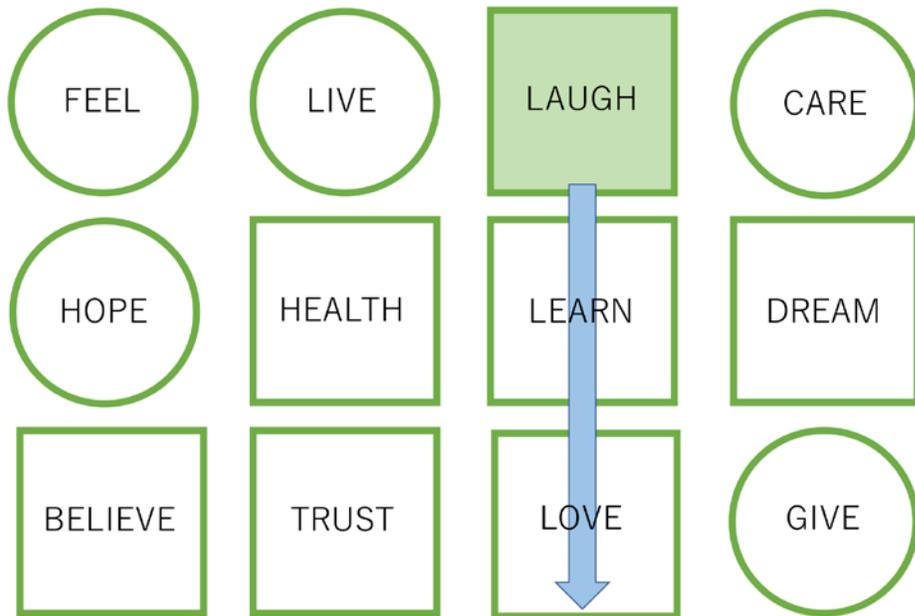
(1) 必ず1つの行に1つは□があり、1つの列に1つは○がある

マジックのルールの中の次の2つ、

2. 1で選んだ○から左右に最も近い□に移動して下さい。

3. 2で選んだ□から上下に最も近い○に移動して下さい。

より、(1)の規則がないと下の図のように行き先がなくなってしまいマジックが成り立たなくなってしまう。

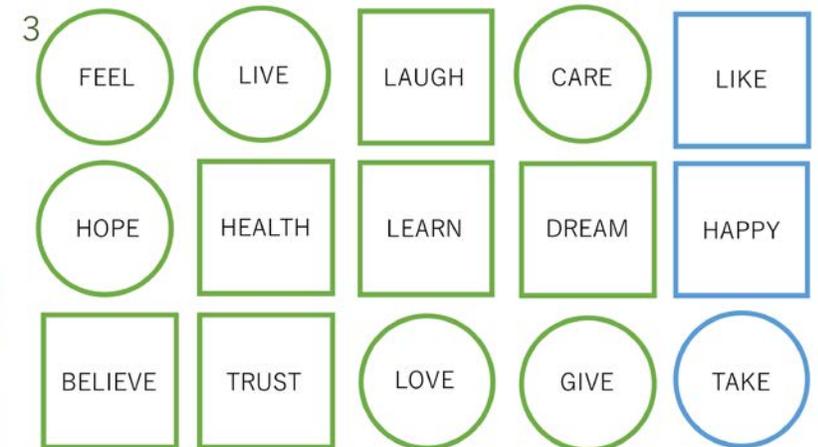
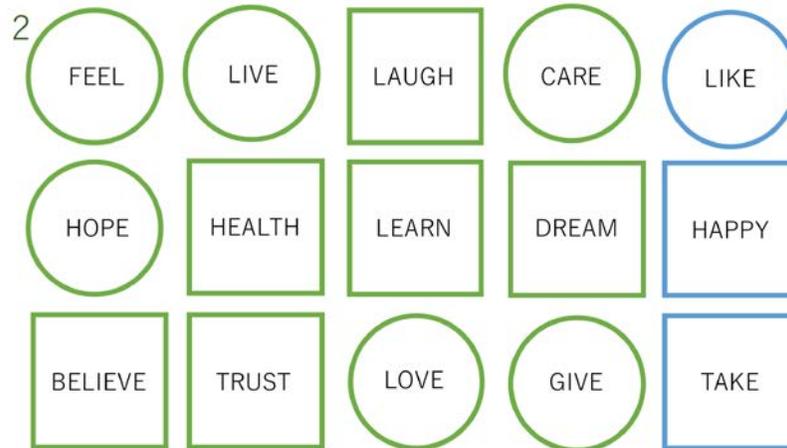
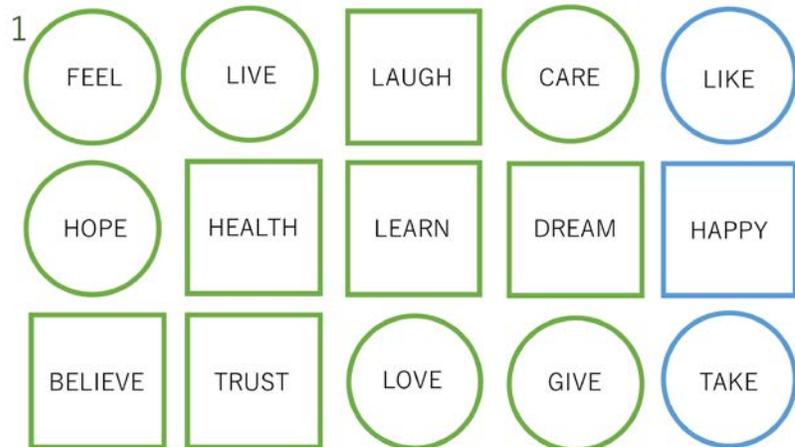


(2)  $3 \times (n - 1) (n \geq 4)$  に次の 3 パターンのどれかを右端につけたものがある

1.  $\begin{matrix} \bigcirc & & \bigcirc & & \square \\ \square & & \square & & \square \\ \bigcirc & & \square & & \bigcirc \end{matrix}$

○と□を縦に3つ並べる種類は $2^3 = 8$ 通りあります。

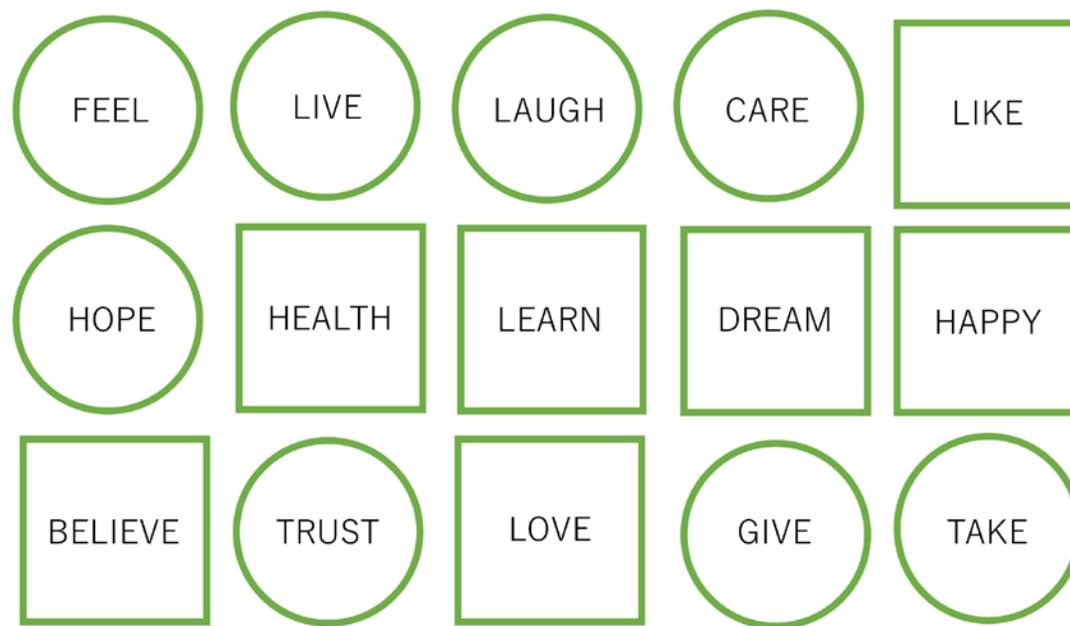
その中で、条件(1)と規則(A)より、上から2つ目は必ず□なので‘2列目が○の4つ’と‘3つとも□’の合計5つは付け足すことができません。したがって、付け足せるものは上の3パターンになります。



### (3) $3 \times (n - 1)$ ではできなくても $3 \times n$ でできる場合

まず、1つできる表があれば、上下を入れ替えた表でもマジックができることが分かりました。  
次に、1行目は1列目から $(n - 1)$ 列目まですべて○で $n$ 列目だけ□でした。  
そして、2行目は1列目だけが○で2列目から $(n - 1)$ 列まではすべて□でした。  
3行目は、1列目は必ず□で2列目以降は○と□のどちらでもマジックができます。

ただし、右の図のように3行目の左から二つが□○の順番の場合最初に“TRUST”を選ぶと、  
TRUST → BELIEVE → HOPEと進み、斜めに近い□がないのでマジックができません。



以上をまとめて、 $3 \times n$ でマジックができる表を次のように分類しました。

(1)  $3 \times (n - 1)$ 型に

○	○	□
□	□	□
○	□	○

のどれかで右端につけたもの

(2)  $3 \times (n - 1)$ 型ではできないもので、それらは次を満たしている

・ある表ができればそれを上下入れ替えたものもできる

i) 1行目は1列目から $(n - 1)$ 列目までが○で $n$ 列目は□

ii) 2行目は1列目が○で2列目から $n$ 列目までは□

iii) 3行目は

A) ○でも□でもよい

B) 1列目が□2列目が○となっはいけない

C) すべてが○であってもマジックができない

今回、 $3 \times 4$ のパターンを書き出していき3つの規則を見つけたことをもとに $3 \times n$ でマジックができる表の個数を求める公式を求めることができました。

詳細は次をご覧ください。

- 詳細：
- ・ [3×nバージョン公式.pdf](#)：個数を求める公式とその証明
  - ・ [3×nバージョン一覧表.pdf](#)： $n=2,3,4,5$ のときのすべての表

今回、参考動画の13：00ごろからを見てこのマジックについて研究しようと思いました。

参考動画：<https://www.youtube.com/watch?v=RjQ4X4zpy-8>