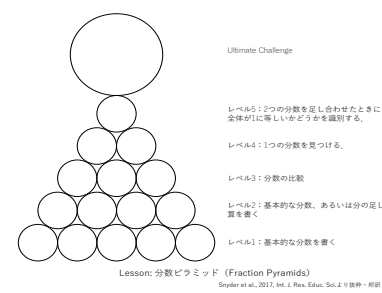


e-Table【論文題目：授業中の学習を伴う身体活動プログラム（アクティブ・レッスン・プログラム）の効果：システマティックレビューによる研究動向のアップデート】

介入効果が認められたアクティブ・レッスン・プログラムの内容	内容
<p>介入プログラム</p> <p>'Fit en Vaardig op school' (F&amp;V, Fit and academically proficient at school)</p>	<p>&lt;プログラムの概要 (Marijke J. Mullender-Wijnsma et al. (2015) より) &gt;                      アクティビティの主目的は、反復記憶、各学習は、プレゼンテーションと電子黒板を用いる。出題される問題に対して答えるための特定の運動（ジャンプや足踏みなど）を行う。算数とスベリングに関する問題に対してスクリーンに現れるキャラクターと同じ運動（ジャンプ、パンチなど）を行うことで回答する。                      &lt;活動例 (Marijke J. Mullender-Wijnsma et al. (2015); https://www.fitenvaardigopschool.nl より) &gt;                      スベリング                      視聴覚教材を通して問題が出題される。3枚の写真のうち、1枚が正解。各写真にはそれぞれ異なった運動（ジャンプや足踏みなど）が添えられており、該当する運動を行うことで回答する。                      算数                      掛け算「2×4」を解くためにスクリーンに現れるキャラクターと同じ運動をすることで答える（8回ジャンプなど）。</p>
<p>Purposeful Movement</p>	<p>&lt;プログラムの概要 (Synder et al. (2017)より) &gt;                      教師が開発した運動による学習。各レッスンの目標は、70分の算数授業の少なくとも50%を子どもに活動させることとする。この活動は、ホワイトボード、マーカー、サイコロ、ブロックなど教室ですでに利用可能な資源を利用する。アクティビティの開始前に、教室の机や椅子などは、運動のための十分なスペースを確保するために再配置する。                      &lt;活動例 (Synder et al. (2017)より) &gt;                      活動名：分数ピラミッド (Fraction Pyramids)                      目的：子どもは Purposeful movement を使って分数を練習する。彼らの目標は、問題をペアよりも早く正しく答えること。                      用具：                      ・15個のフラフープを使って、ピラミッド型に並べる（5つのレベル）。                      ・1つの大きなフラフープあるいは円を描くようにコーンを並べる。これは、アルティメットチャレンジスペース Ultimate Challenge Space。                      ・フラフープの中に、問題が書かれた6セットのカードを用意。                      ・これらのカードは、すべて同じ種類の問題（例えば、2つの数の大小を答えるのみ、または足し算のみ）であるが、各レベルがカードによって異なっても良い。                      手順：ペアで競争か                      4つ、3つ、2つ、1つとピラミッド型に並べたフラフープは、それぞれレベル1、レベル2、レベル3、レベル4を表す。レベルが上がると、用意された問題の難易度が上がる。                      例えば、レベル1では2つの分数の大きさを比べ、大きい方の分数を答える。出題される分数は基礎的なもの。レベル2では、分数の足し算が混ざってくる。レベル3では、分数の値が複雑化する。レベル4では、ランダムに書かれた（6セットの）数字の中から分数を見つける。レベル5では、2つの分数を足し合わせたときに合計が1であるかどうかを識別する。                      1. 子どもはレベル1のフラフープから始める。                      2. 子どもは、2人で1つの質問をめくめる。子どもは、質問に対して正確かつ素早く答える。                      3. 先に質問に正しく答えた子どもは、次のレベル2に移動する。                      4. 最も遅かった子どもは、以下のことをする。                      a. 求められた運動をする（教室を1週走るか、10回の腹筋、5回のパービー、10回のもも上げ、その他）                      b. 子どものレベルにかかわらず、自動的にレベル1に戻る。                      5. レベル1でペアよりも早く正確に答えた子どもは、レベル2に進む。ここで、彼らは、レベル1で勝った他人を待ち、その子どもと対戦する。                      6. レベル1と同様に、ペアよりも早く正確に答えた子どもはレベル3に進み、負けた子どもは、運動をしてレベル1に戻る。                      7. 勝ち続けると、レベル4、レベル5と移動する。                      8. もし1人の子どもがレベル5の質問に勝つと、その子どもは以下のことを行う。                      a. 彼らの名前をボードの"ultimate Challenger"の下に貼る。                      b. その子どもは"Ultimate Challenge"エリアに移動し、"Ultimate Champion"になるために"Ultimate Question"に答える他の子どもと対決する。                      c. 彼らは"Ultimate Challenge"エリアで、他の子どもがそのレベルにくるまで待つ必要がある。                      9. "Ultimate Challenge"エリアに2人目の子どもがきたら、最後のカードをめくり、回答のスピードと正確さを競う。勝者は"Ultimate Champion"になり、名前の隣に印をつけ、他のチャレンジャーと対戦するために"Ultimate Challenge"エリアに残る。                      a. 負けた子どもは、求められる運動を行なってレベル1に戻る。                      10. 各子どもの目標は、各レベルを通過し、最終的には"Ultimate Challenge"レベルに到達することであり、数学的な事象や問題を自ら進んで積極的に見直すことである。                      a. 子どもは、うまくやることや、そのレベルに勝つために問題をより早く解決することに動機づけられる。                      &lt;ゲームのバリエーション&gt;                      掛け算：2つのサイコロを各フープに置く。1人の子どもが一度に2つのサイコロを振り、出てきた数字を掛け算する。最大の数を出した方の子どもは次のレベルへ進む。                      足し算/引き算：2つのサイコロを各フープにおく。1人の子どもが一度に2つのサイコロを振る。最初のサイコロから2桁の数字を作り、2回目のサイコロからまた2桁の数字を作る。子どもはこれらの数字を足す。パートナーも同じことを行う。足した数が大きい方が勝利。引き算では、2つの2桁の数字の差を計算して、差が大きい方が勝利。</p>
<p>Move for thought</p>	<p>&lt;プログラムの概要 (Vazou et al. (2018); Vazou and Skrade (2017) より) &gt;                      各活動は、約10分から12分間にわたって複数回反復するように構成されている。身体活動は、基礎的な運動スキル（主に、ジャンプ、スキップ、動物に似た歩き方などの運動能力スキル）を基本としており、シンプルで簡単に実行でき、中等度の強度である。すべての活動は、教室の限られたスペースで安全を確保することを最優先に開発された。                      各活動で課せられる問題は、授業で予定されているカリキュラムに準じた算数の学習に基づいて、教師によって作成された。活動（運動のパターンや形式、機器の使用など）は、教師が変更することも可能であった。教師には、算数の指導に身体活動をいつ、どのように組み込むか選ぶ権利が与えられた。                      教師は、1日に1つのアクティビティを使用するよう推奨され、子どもや自分自身にとって最も望ましい活動を選択することができた。                      &lt;活動例 (https://educateiowa.gov/pk-12/nutrition-programs/quick-links-nutrition/learning-tools-nutrition/move-thought より) &gt;                      1. 不思議なボール"Curious Ball"：各グループは、数字が印字されたボールを持っている。ボールの番号に対応したクイズを黒板に書いておく。ボールを持った1人の子どもが別の子どもにボールを投げる。キャッチした子どもは、補給した左手の親指のところに印字されている数字を見て、それに対応した黒板の質問に答える。回答を終えたら別の子どもへボールを回して、再開する。1分間に何回パスできるかグループで競い合う。                      2. ムーブアラウンド"Move Around"：「ゴー」のサインで子どもは教室をスキップなどで移動する。問題が書かれたフラッシュカードを、指定された場所のカードの山に置く。「ストップ」のサインで彼らは最も近い山からカードを拾い、移動の際に行った運動を、その場で続ける。教師が、すべての回答の正否を確認できたら改めてゲームを再開する。                      3. 壁へ"To the Wall"：子どもは、教師の前に1列で並ぶ。教師は列の先頭の人に質問をする。その子どもは、正しい回答を表示している壁のそばへ走る。何名の子どもも1分間に活動を完了することができたかをグループで競い合うなど、グループ活動することを推奨する。列で待っている子どもは、スクワットやジャンピングジャックなどの異なった動きをする。                      4. 赤信号、青信号"Red Light, Green Light"：教師は、「赤信号」を示す言葉を声に出して言うことができる。「赤信号」を示す言葉は、例えば、国語では名詞、算数では偶数など設定することができる。子どもは、割り当てられた運動（例えば、その場でジョギング、腿上げ、ジャンピングジャックなど）を出来るだけ早く行う。教師が「赤信号」を表す言葉を言ったとき、子どもは1人かパートナーとバランスのとれた姿勢で立ち止まる必要がある。「青信号」を表す言葉で、動きを再開し、次の「赤信号」を示す言葉を聞くまで運動を続ける。                      5. 上/下"Over/Under"：列に並んでいる最初の子どもは、次の子どもに、頭の上から背中を反らしてボールを渡す。次の子どもは自分の足を通して次の子どもに渡す。ボールが列の最後の子どもに到達するまで繰り返す。列の最後の子どもは、ボールを受け取ったら、前方のボードまで行き、質問の書かれたカードを選んで、正しい答えが書かれたバケツ（あるいはカードの山）に置く。ボールを次の列の先頭の人に渡すために走り、活動を再開する。全ての子どもが1つ（またはそれ以上の質問）に答えるまで繰り返す。授業としてこの活動が完了したら、バケツ（あるいはカードの山）の全てのカードが正しく置かれているか確認する。                      6. フープでジャンプ"Jump in Hoops"：教師が自ら選択したカテゴリーの数だけフープを床に配置する（例えば、算数では、1, 10, 100, 1000の掛け算、英語では形容詞の比較級、最上級、社会科では人、場所、環境など）。各子どもは、一方のフラフープから他方のフラフープにジャンプしながら、カテゴリーの1問題を指定する必要がある。フープの中では片足で5回ホップする。足を交代して5回ホップする。完了したら、列の後ろに戻る。                      7. 動物歩き"Animal Track"：各列の最初の子どもは、くま歩きをして、お題が書かれた文書が入ったボックスまで歩き、カードを選んで、カニ歩きでマルバツを答えるためのボックスまで移動する。カードは、子どものお腹に乗せて運ばれる。次に、別の動きで列の後ろまで行く。教師は活動中、答えをチェックする。                      8. ジャンプジャンサー"Jump the Answer"：子どもは、前後左右それぞれの面に1つずつ、4つのオプションがあるマス目を持っている。教師は、複数の選択肢の質問を提示し、子どもはマス目の正しい側（前後左右）でジャンプすることによって答える。                      教師は、動きまわり、すべての回答をチェックしてからやり直す。                      9. 混乱した電車 Messed-up Train：子どもは、（床に書かれた）線の先に少なくとも1つの足を置いて並ぶ。子どもと同数のカードを列に準備する必要がある。教師ははじめ子どもにカードの束を渡す。子どもは1枚のカードを取り、残りを後ろの子どもたちに渡す。子どもたちは、話をせずに、少なくとも片足を線から離さないように、正しい順序（例えば、小さいものから大きいものに配置する必要がある数字）を見つける必要がある。                      10. ペアを探せ Find your Pair：教師は、教室中にカードの山（半分は質問、半分は答え）を作る。子どもは割り当てられた運動パターン（スキップなど）で教室を動きまわり、喋らずに自分がとったカードとマッチしたカードを探す。ペアが見つかったら、教師がすべてのペアが作られたことを確認できるまで、パートナーと一緒に移動する。</p>
<p>Texas Initiatives for Children's Activity and Nutrition (I-CAN)</p>	<p>&lt;プログラムの概要 (Bartholomew et al. (2017); J.B. Bartholomew et al. (2018); John B Bartholomew et al. (2018)より) &gt;                      I-CAN!プログラムは平日の5日間に10から15分の教室でアクティブなレッスンを実施することに重点をおいている。I-CAN!は、算数と国語の学習内容に焦点を当てた運動遊び（フリースタグ[氷鬼]やレリ一競争など）が含まれている。中強度の有酸素運動に子どもが従事するよう構成されているが、活動のレベルは教師が選択して実施するレッスンによって異なる。                      &lt;活動例&gt;                      算数あるいはスベリング氷鬼"math or spelling freeze tag" (Bartholomew et al. (2017); J.B. Bartholomew et al. (2018); John B Bartholomew et al. (2018)より)                      2人の子どもがタグ（鬼）、2人が質問者（解凍者）として指定される。                      残り者は、設定された範囲内で自由に走ることができる。                      タグをつけられたら（氷になつたら）、子どもは走るのをやめ、手を上げながらホッピングなどの運動を行う。                      その後、教師によって選択されたその日の課題（例えば、語彙や算数の課題）を持っている質問者の問題に正しく答えると、子どもは再び走りだすことが許され、質問者は次のタグ付きの（氷になって動けない）子どもに向かって移動する。                      スベリングレリ (Grieco et al. (2016)より)                      子どもは、グループに分けられ、学習に関連する単語がお題として与えられる。                      回答者は、黒板と数メートル離れた待機場所を走って行き来し、待っている間は様々なジャンプ（スタージャンプなど）をすることとする。                      はじめの合図があると、各グループの最初の子どもが与えられた単語の1つのアルファベットを書く。続いて、2番目の子どもがそのアルファベットを修正するか、続けてアルファベットを追加する。1つの単語が完成するまで続けられる。                      完成した単語は、教師が評価し、間違えばフィードバックされる。                      このプログラムは、15分の活動が終了するまで続けられる。</p>
<p>Virtual Traveler</p>	<p>&lt;プログラム概要 (Norris et al. (2018, 2016) &gt;                      Virtual Traveller は地理（地図探索）と体育（身体的動き）を算数と英語のスキルと組み合わせた複合科である。</p>



教室に備え付けられているインタラクティブなホワイトボード（電子黒板）に PowerPoint の資料を提供する。  
18 の活動が含まれている。

セッションには、世界中の異なった場所を移動する Google Earth の動画が含まれている。

子どもは、スライドに示された、ある観光地に関する説明文を聞きながら、提供された課題に対応した運動を続けた。課題の例として、ある文章の中に、形容詞が含まれている場合には高くジャンプ、修辭疑問文の場合には両手足を広げながらジャンプ、繰り返しの語が現れたらスクワットなどがある。また、学習内容に関するクイズが出題され、ジャンピングジャックやハイキック等の運動で真偽を表した。

<活動例 (Norris et al. (2016) より) >

#### 算数

- 10 と 100 チャレンジ "Tens and Hundreds Challenge"
  - 子どもは、10 や 100 の掛け算あるいは割り算を運動することによって示す。
- 算数マーチング "Maths Marching"
  - 視聴覚教材で流れるマーチングの音楽や動き（行進）に合わせて、教師が設定したかけ算の問題に答える。
- マルカバツか "Maths: True or False?"
  - 算数に関する文章がマルカバツかを身体の動きによって表現する。
- 2012 年ロンドンオリンピックとその先 "London 2012 Olympics and beyond"
  - 人気のあるオリンピックスポーツを、そのスポーツの動きを真似しながら数える。
- 単位運動 "Metric Movement"
  - 長さ、重さ、容量の問題に答えるために身体の動きを使って単位の測定を練習する。
- スポーツの数々 "Sports Galore"
  - スポーツの動きを使って足し算、掛け算、引き算を練習する。
- 時計の Rock "Rock around the Clock"
  - 秒から千年までの異なった時間の使い方を身体の動きで学習する。
- 金、金、金！ "Money, Money, Money!"
  - 答えを表すための動きを使ってお金の計算を練習する。
- 国際ダンスカウント "Global Dance Count"
  - 行なったダンスのターゲットとなった運動の回数を数える。

#### 英語

- カンフー句読点 1 (白帯) "Kung Fu Punctuation 1 (White Belt)"
  - カンフー句読点トレーニングのために中国を訪れる。例文における正しい句読点を表すためにカンフーの動きを使う。
- カンフー句読点 2 (黒帯) "Kung Fu Punctuation 2 (Black Belt)"
  - フリースタイルセッションの前に、より複雑な句読点を自分のカンフー句読点レパートリーに加える。
- マルカバツか "English: True or False?"
  - 英語に関する文章がマルカバツかを身体の動きによって表現する。
- 説明文 "Explanation Texts"
  - 身体の動きを使って説明文の特徴を表す。
- 奇妙な怪獣 "Mystery Monsters"
  - 一匹の架空の怪獣に対して形容詞が与えられる。子どもは怪獣の動きや活動について考えたことを身体の動きを使って表す。
- 名詞逆さジェスチャーゲーム "Noun Reverse Charades"
  - この授業は、1 人の子どもが回答を推測して答えるために、身体の動きを使って謎の言葉演じる。

<プログラムの概要 (Donnelly and Lambourne (2011) より) >

「PAAC レッソンは、算数、国語、地理、歴史、スベル、科学、および健康など、さまざまな学問分野で使用できる。

教師の裁量で変更可能。

<活動例 (Donnelly and Lambourne (2011) より) >

算数：分数

教室を分母と分子を表す区画に分割する。一区画あたりの子ども数によって、分数の答えが示されるように、自分の身体を区画に入れて問題を解くように子どもに求める。教師が 5 分の 2 を指定した場合、子どもは 2 名または 5 名でグループを作り、指定されたスペースへ移動する。

算数：掛け算

子どもは、教室中をホップやスキップをして自分の周囲を数えると同時に、グループの子ども全員周囲をかけ合わせる。（つまり、5 人の子ども × 5 回、それぞれ 5 回 = 25 回）

地理：（北、南、東、西）

適切な方向に子どもを走らせることによって教える。例えば、テキサスが呼び出された場合、子どもは教室の南側へ走るかスキップする。

スベルニング

アルファベットが書かれたマットを使用する。子どもは、アルファベットの上でホップすることによってある単語のスベルを答える。

<プログラムの概要 (Riley et al. (2014) より) >

1. 各活動は基礎演算の手続き的流暢さの発達のための手段として身体活動を利用したものである。例えば、スキップする、ボールを捕ったり投げたりする、ドリルラダーを走りながら掛け算九九を思い出すなど。

2. 学校周辺の現実世界で活用された数学的概念を詮索することに焦点を当てた活動が含まれる。例えば、距離の推定と測定、自然環境における形の発見とその性質の特定、蹴る、投げる、打つといった基本的な運動スキルを含むデータ収集と表現など。

<活動例 (Riley et al. (2017, 2014) より) >

数と代数の学習：何も書かれていない数直線の使用

- 子どもは、外で、チョークで書かれた数直線（右図）とジャンプなどの運動を用いることが推奨される。
- 子どもは、四則計算の問題を提示する。（例えば、引き算：8000 - 673）
- 子どもは、以下のような運動を用いて最も効率的な方法で数直線（この例の場合、673 から 8000 までの数直線）を完成させる。
- 各ジャンプを身体活動に割り当てる。子どもは、自分の好みの運動を作ることができる。
- 例えば、1000 はスクワット、100 はジャンプ、10 は足踏み、1 はキック。
- 上記の引き算の例の場合、答えは 7327 である。子どもは、スクワットを 7 回、ジャンプを 3 回、足踏みを 2 回とキックを 7 回すると最も効率的な方法となる。
- 子どもは、一連の四則計算を紹介することができる。ある位の数字が、ゼロになるように問題を設定することが推奨される。



掛け算の式を思い出す

子どもは、算数の式を声に出して言いながら、人気のあるダンス「Macarena」を踊る。ダンスでは、右手を左肩に、左手を右肩に、右手を左手の股関節に、左手を右の股関節に交差させるなどの運動が含まれている。

ドリルラダーを行う子どもは、様々なフットワークパターンを使用し、各マスをステップしながら掛け算を思い出す。

数学的方程式を解く

得点を書かれた円形のターゲットマットにクッシュボール（ゴム製のボール）を投げる。合計スコアに、20 面のサイコロで得られた数を乗じる。（投運動を伴う学習）

掛け算と割り算

- 子どもは、最大 5 個のお手玉を番号のついたターゲットに投げる。それらを合計する。次に、合計を投げた回数で割る。このことによって平均値を算出することができる。
- 各子どもは、2 つのお手玉をターゲットに投げる。次に、20 面のサイコロを振って、出た目の数に合計得点をかける。
- 子どもたちは、実際に問題を解く前に、答えを予想し記録することが推奨される。

複数選択アルゴリズム

- 子どもは、ホワイトボードに 4 つの選択肢があるアルゴリズムが与えられる。
- 子どもは、設定された動作を行うことによって回答する。
- 例えば、回答 A はディップス（椅子での上下運動）、B はスクワット、C は足踏みで示す。

因数、倍数、素数の認識

- ランダムな順序で番号がついているエリアに番号がついた皿コロンを並べる。
- 子どもは（以下のような）ある状況（問題）が与えられたとき、該当する皿コロンまでスキップ、ホップ、サイドギャロップなどをやる。
- 40 の因数は何か？これを 75、16、84 と数字を変えながら繰り返す。
- 24 の因数を見せて、その後ホップして 3 の倍数を探す。

デジタルストップウォッチの使用

子どもはストップウォッチを使用し、10m、20m などの様々な短い距離のタイムを計る。彼らはこの情報を使用して、100m レースにどれくらいの時間がかかるかを予測する。これは、（走運動以外の）様々な運動能力を必要とする運動に応用された。

折れ線グラフを作成する

子どもは、10 分間の有酸素運動を行い、毎分ごとの心拍数を記録した（数人の子供が装着した心拍数モニター）。この情報を利用して折れ線グラフを作成。

距離の推定

- 子どもは、学校周辺の距離を推定した。例：教室からオフィスまで。彼らは、歩数を数え、歩数計を使って記録し、トランドルホイール（距離測定器）を使ってチェックした。
- 子どもは様々なサイズのものを投げたり蹴ったり打ったりした。そして、テープメジャーを使って距離を推定し計測した。

測定と幾何学：ネットボールコートの算数

- 少人数グループで、子どもがコートで特定することのできる全ての形を分類する。
- 次に、子どもは全ての形を描いて測定する。子どもは面積と周囲を測定するために、公式（メジャーなど）あるいは非公式（歩数など）尺度を選ぶことができる。
- 子どもは、長さ、幅、半径、直径、円周、半円、対角線を決めることができる。
- 適切な尺度を用いると、子どもは正確に測定された図を描くことになる。

測定と幾何学：2次元の推定と測定

子どもたちは、マーカーコロンを使って二次元の形を作るように互いに挑戦する。次に子どもたちは、正しい形にマーカーを置いて、測定しなければならない。例えば、周囲 22.5m の不規則な五角形。

3次元空間

- 立体物の性質を明らかにし、説明する。例えば、面の数、角錐の頂点、辺の数など。
- 立体物の頂点の数を問題として提示することができる。
- 子どもは、質問に対して、必要な数をスキップで答える。子どもは、互いに質問し、ペアで作業することができる。

最頻値、平均値、中央値の計算

子どもは、スキップ、スローアンドキャッチ、ボールバウンシング（ボールをつく）、30 秒以上のシャトルランなどの短縮した活動を実施した。グループの結果は集計され、子どもは平均値、最頻値、中央値を計算した。

統計と確率：ターゲット算数

Academic Achievement and Physical Activity Across the Curriculum (PAAC)

Encouraging Activity to Stimulate Young (EASY) Minds programme

- ・子どもは、順番に3個のボールをターゲットに向かって投げる。
- ・子どもは下から投げるか、上から投げるか、砲丸投げのテクニックを使うか選ぶことができる。
- ・合計した得点と転がしたサイコロの数字をかける。(様々なサイコロを提供することができる。例えば、1から6、1から12、1から20。)
- ・3回試行する。
- ・合計と平均、中央値と最頻値を計算する。
- ・子どもたちは、自分の票を作り、分析し、解釈することができる。

<プログラムの概要 (East Carolina 大学の機関リポジトリ (<http://thescholarship.ecu.edu>) に登録されている資料より) >

Energizers では、国語 19 種類、算数 11 種類、科学 5 種類、社会 12 種類、音楽 6 種類、健康 12 種類のプログラムが授業で使用できるように、East Carolina 大学の機関リポジトリにプログラムが登録されている。各プログラムには、活動名、実施することが望ましい学年、プログラムがねらいとするコースカリキュラムの学習目標とその番号、学習形態、教具、活動のルールと方法、応用例、運動例 Movement Bank が掲載されている。その他、10 種類の活動は、いずれの教科においても使用できるものと紹介されている。教科ごとにプログラム例が掲載された資料 (PDF) が、研究責任者である Mahar 教授が所属する East Carolina 大学の機関リポジトリに登録されている (<http://thescholarship.ecu.edu>)。

<活動例 (East Carroina 大学の機関リポジトリ (<http://thescholarship.ecu.edu>) に登録されている資料より) >

国語：活動的な頭韻"Active Alliteration"

1. 教師は、頭韻を踏んだ文章を読む。
2. 子どもは、頭韻を聞いたならその場でジョギングをする。
3. 子どもは、運動を開始して 30 秒間あるいは教師が文章を読むまで続ける。

国語：教室の寓話"Classroom Fables"

1. 教師は文の様々な品詞をおさらいする。
2. 教師は、黒板に様々な品詞と各品詞に対応する身体活動を以下のように書く。
  - 冠詞 - 片足で 5 回ホップ
  - 名詞 - その場で 5 歩歩く
  - 動詞 - その場で 5 歩ジョギング
  - 副詞 - 肘で 5 回膝を触る
  - 形容詞 - 5 回ジャンピングジャック
  - 代名詞 - 5 回スクワット
  - 前置詞 - 5 回ニーリフト
  - 接続詞 - 5 回つま先タッチ
3. 机の 1 番前に座っている子どもは、文章を始めるために 1 つの単語を声に出して言う (例えば、"the")。
4. クラスの全員がその文章に表出する品詞に対応した運動を実施する。
5. その行の 2 番目の子どもは他の単語 (例えば"green") を加え、クラスの全員がその品詞に対応する活動を完了する。
6. 各子どもは文章を作るために 1 つの単語を追加していき、クラスが自分たちの面白い話を作るように文章を進めていく。

算数：カスタムフィット"Custom Fit"

1. ボードに以下の活動を書く。
  - ・インチ - 前後 12 回の小さなホップ
  - ・フィート - 前後 3 回の大きなステップ
  - ・ヤード - 前後への片足を一步踏み出して戻す
  - ・マイル - サッカー場で疲れるまで走る真似をする (20 秒 = 1 マイル)
2. 子どもは、回答を出すまでその場で走り続けなければならない。
3. 教師は、適切な測定単位で行われる身体活動を要求する。
4. 教師は、ポストンからシカゴまでの距離などの式を読みあげる。子どもは、適切な測定単位に対応する活動で答える。
5. 10 秒~15 秒後、教師は新しい表示を読み上げる。
6. 全ての表示が呼び出されるまでこの活動を続ける。より強調が必要な式は繰り返す。

算数：やってみよう"Sign Me Up"

1. 教師は、整数の計算に対する答えを示すために、子どもにその場でホップ、マーチング、ジョギングをするように指示する。
  - ・答えが正の値であれば、上下にホップする
  - ・答えが負の値であれば、その場でマーチングする
  - ・答えがゼロであればその場で 10 秒間ジョギングをする
2. 教師は、 $-6 \times 3$  などの式を読み上げる。
3. 子どもは 10 秒~15 秒間その場でホップ、マーチング、ジョギングをする。

科学：Chapter Review Charades

1. 子どもは、ジェスチャーゲームをし、小グループで競う。
2. 教師は、授業で扱われる目的から様々な概念と語彙を含むカードを用意する。
3. グループのメンバー 1 人がカードを選び、その後、自分のグループに割り当てられた概念をジェスチャーで表現しなければならない。
4. グループは、その概念を 2 分間で推測しなければならない。グループのメンバーは、その間、正解するか時間切れになるまでマーチングまたはジョギングをする必要がある。

科学：エネルギーの流れとともに"Go with the Flow (of Energy)"

1. クラスを 4 等分のグループに分ける。各グループにエコシステムの一部としてラベルをつける。すなわち、1 太陽、2 生産者、3 消費者、4 分解作用をもつ有機物 (分解者)。各グループを 4 つの異なるエリアに分ける。
  - ・太陽：円を描くように歩く (循環を模倣するように)
  - ・生産者：その場でジャンプまたはホップ
  - ・消費者：立った状態での腹筋運動 (右肘から左ひざに触れる)
  - ・分解者：スクワット
2. 教師は、太陽グループにいる各子どもに黄色い紙切れかボールを渡す。
3. 太陽に割り当てられた子どもは、(床に落ちている) エネルギーを表す物体 (ここでは黄色い紙切れ) を拾うために歩く。この太陽は、生産者にエネルギーをもたらし、彼らが始めたエリアに戻って指定された運動を実行する。子どもは、エネルギーが太陽から生産者に流れることを知っていなければならない。
4. 生産者は、エネルギーを消費者に与える。子どもは、エネルギーが生産者から消費者に流れ、指定された場所に戻って運動を続けることを理解していなければならない。
5. 消費者は、エネルギーを分解者に運び、指定された場所に戻る。
6. 分解者は、エネルギーを開始点に戻して、この過程を再び開始する (エネルギーは生成または破壊することはできないため)。
7. この過程は、エネルギーが太陽、生産者、消費者、分解者の順で伝達されるまで続ける。

科学：心拍"Heat Rate"

教師は、脈拍数を取れるようにするために、人差し指と中指で頸動脈または橈骨動脈を見つけるよう手助けをする必要がある。

教師は、以下の指示を出す。

- ・脈拍を探しましょう。
- ・脈拍を数え始めましょう。
- ・止め、記録しましょう。

1. 子どもは、1 分間静かに座り、脈拍をとって記録する。これが安静時の心拍数になる。
2. その後、子どもは 1 分間運動をする (ジャンピングジャック、その場で走る、または運動バンクからのその他の運動)
3. 脈拍数を記録する。運動バンクから別の運動を 1 分間繰り返す。
4. 止めて、1 分間脈拍をとり、数字を記録する。
5. 個々のデータをグラフにプロットする。
6. 教師は、10 分間この手順を繰り返すことができる。

社会科：アフリカ、アジア、オーストラリア - 私はどこに属する？

1. 教師は、一度、1 人の子どもに地図に近寄ってもらい、教師が述べた概念を正しく表している大陸を指すように求める。

例えば、

- ・アボリジニ
- ・ヨーロッパ人による植民地
- ・スワヒリ語、ハウサ語、ヨルバ語を含む言語を話す
- ・ヒンドゥー語、韓国語、アラビア語を含む言語を話す
- ・ホモ・サビエンスの発祥の地
- ・教師によって特定された特定の政府
- ・子どもによって特定された象徴的な人物 (サダムフセイン、毛沢東、ガンジーなど)
- ・仏教の地

2. 他の子どもは、机のそばに立ち、以下の動きをする。
  - ・オーストラリアの場合は (カンガルーのように) ホッピング
  - ・アジアの場合は行進
  - ・アフリカの場合はダンス

音楽：ストンプ、クラップ、ラップ"Stomp, Clap, and Rap"

1. 教師は、主題やテーマを選ぶ。
  2. 子どもは、ラップのようにリズムに合わせたスピーチとして、韻を踏む句をかく。
  3. クラスの半分はラップを歌い、半分はリズムパターンを叫んだり、足踏みしたり、演奏する (例えば、"We Will Rock You" - 8 分音符、4 分音符)
- ※何名かの子どもはスティックやマラカスなどの楽器を演奏することもできる。
- 子どもが拍手しながらビートを打ち始めると、教師はラップを歌い、子どもは輪唱する。

1) Bach and Beethoven were really cool. They made music a part of school.

2) Marriage of Figaro, Don Giovanni Operas by Mozart, Just two of many

健康：ドライブスルーで"At the Drive Thru"

1. 各グループには、1 つの運動、ファストフードレストラン、レントランからの栄養パンフレットが配られる。(運動には、ジャンプ、その場でのジョギング、ジャンピングジャックなどが含まれる)
2. 広報担当を 1 名選ぶ。
3. ボードにファーストフードレストランの名前を書く。

Energizers

	<p>4. 彼らは、グループで、レストランのどの項目が最も健康的にあるかを決めながら活動を行わなければならない。</p> <p>5. 1度に1つずつ、ボードに走って1つのアイテムを書き留める。</p> <p>6. 時間が来るまで交代し続ける。</p> <p>7. 各グループの広報担当者が、マイクとして1本の鉛筆をもち、グループの注文をとる。</p> <p>8. 注文はボードに並べられた全てのアイテムでなければならない。</p> <p>9. 教師は、彼らの選択についてフィードバックを与える。</p>
Activity integrated into core curriculum subjects: WALKABOUTS	<p>&lt;プログラムの概要 (WALKABOUTS のホームページ (<a href="https://getwalkabouts.com">https://getwalkabouts.com</a>) より) &gt;</p> <p>これを報告した Reed らの論文(Reed et al., 2010)には、プログラムの内容に関する詳細な情報は無い。WALKABOUTS (<a href="https://getwalkabouts.com">https://getwalkabouts.com</a>)として展開されている。WALKABOUTS のホームページでアカウントを作成すると、各学年で学習する教科の学習目標に対応した視覚教材へのアクセス権が提供される。Web 上のプラットフォームには、国語と算数の学習内容に沿った身体活動プログラムが保存されており、教師が子どもに学習させたい内容を選択することができる。各視覚教材は、7分から10分の短い動画である。</p> <p>&lt;活動例 (WALKABOUTS のホームページ (<a href="https://getwalkabouts.com">https://getwalkabouts.com</a>) より) &gt;</p> <p>1年生の国語: 長い、短い母音"Long and Short Vowels"</p> <p>視覚教材に登場するキャラクターによって、単語が同じ母音でも短く発音するものと長く発音するものがあることが説明される。キャラクターが学習をリードする形で、単語の母音が短く発音されるか、長く発音されるかを答える問題がいくつか出題される。子どもは、問題に対してパンチやキックなどの予め定められた運動で答えを表す。</p> <p>2年生の算数: 20までの奇数と偶数"Odd &amp; Even Numbers to 20"</p> <p>視覚教材に登場するキャラクターによって、奇数と偶数の概念が説明される。キャラクターが学習をリードする形で、奇数か偶数かを答える問題がいくつか出題される。子どもは、問題に対してパンチやキックなどの予め定められた運動で答えを表す。</p>
Lee and Thomas (2011) の市販された身体活動測定装置を活用した算数と理科の学習	<p>&lt;プログラムの概要 (Lee and Thomas (2011)より) &gt;</p> <p>デザインベースドリサーチ Design-based research による算数と理科の教材開発が目的であった。</p> <p>歩数計、データ視覚化グラフ作成ソフト、心拍計を用いて測定した身体活動データを使って算数と理科を学習した。</p> <p>&lt;活動例 (Lee and Thomas (2011)より) &gt;</p> <p>活動1: 歩数計データの収集と分析</p> <p>歩数計を使って、教室から図書館までの距離を3日間記録する。データの収集が終了すると、子どもは測定記録を作り、教師に提出。次の2日間で、クラス全体の歩数がリストとして与えられ、任意のグラフ形式でデータを示すよう課題が与えられた。誰が見ても、クラスの特徴や数の違いがわかるようにグラフを作成することが求められた。教師からの助言によって、子どもは、平均を、真ん中を表す尺度として用いる方法が勧められた。</p> <p>活動2: データ視覚化ソフト TinkerPlots の紹介</p> <p>次の3日間で、子どもたちは、TinkerPlots が紹介された。学校を一周歩くことで歩数データを収集した。先の活動で、子どもたちは、図書館に行くために必要な歩数は、個々の身長に左右されるという仮説を立てた。これを元に、TinkerPlots に身長データを「低い」「中間」「高い」として追加することを決めた。実際に作成したグラフは、身長の高さと歩数との間に負の相関があることを示唆するものであった。</p> <p>活動3: 心拍数の説明と調査</p> <p>子どもたちは、TinkerPlots の紹介のあと、ForeRunner 心拍計が紹介され、使い方の教示とデモンストレーションを受けた。子どもは、ForeRunner の機能をいくつか調べ、腕時計のディスプレイに表示されるいくつかの測定値を記録した。これらの値から、安静状態やジャンプするなどのいくつかの異なる活動に対する典型的な心拍数を決定しようとした。安全上の理由から、(激しく危険な運動を伴わない) 安静時と食事時とで心拍数が異なるかが比較された。翌日、子どもたちは、心拍数モニターを使ってデータを収集し、さらにその翌日に、数値結果を調べてクラスで共有するための結論を出す作業を行った。一連の活動が合計で3日間続いた。</p> <p>子どもの提案によって、研究に参加した双子の兄弟で同じ活動で同じ平均心拍数が計測されるのか、年齢とともに心拍数が減少するかどうかも調査された。</p>

作成者: 喜屋武享 (沖縄女子短期大学), 高倉実 (琉球大学)

参考文献

Bartholomew, J.B., Golaszewski, N.M., Jowers, E., Korinek, E., Roberts, G., Fall, A., Vaughn, S., 2018. Active learning improves on-task behaviors in 4th grade children. *Prev. Med. (Baltim)*. 111, 49-54. doi:10.1016/j.ypmed.2018.02.023

Bartholomew, J.B., Jowers, E.M., Errisuriz, V.L., Vaughn, S., Roberts, G., 2017. A cluster randomized control trial to assess the impact of active learning on child activity, attention control, and academic outcomes: The Texas I-CAN trial. *Contemp. Clin. Trials* 61, 81-86. doi:10.1016/j.cct.2017.07.023

Bartholomew, J.B., Jowers, E.M., Roberts, G., Fall, A.-M., Errisuriz, V.L., Vaughn, S., 2018. Active Learning Increases Children's Physical Activity across Demographic Subgroups. *Transl. J. Am. Coll. Sport. Med.* 3, 1-9. doi:10.1249/TJX.0000000000000051

Donnelly, J.E., Lambourne, K., 2011. Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Prev. Med. (Baltim)*. 52, S36-S42. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.021

East Carolina University [WWW Document], n.d. URL <https://www.ecu.edu/search?q=energizer> (accessed 2.18.19).

Get Moving with Walkabouts, the Active Learning Platform for Pre-K to 2nd Grade [WWW Document], n.d. URL <https://getwalkabouts.com/> (accessed 1.11.19).

Grieco, L.A., Jowers, E.M., Errisuriz, V.L., Bartholomew, J.B., 2016. Physically active vs. sedentary academic lessons: A dose response study for elementary student time on task. *Prev. Med. (Baltim)*. 89, 98-103. doi:10.1016/j.ypmed.2016.05.021

Lee, V.R., Thomas, J.M., 2011. Integrating physical activity data technologies into elementary school classrooms. *Educ. Technol. Res. Dev.* 59, 865-884. doi:10.1007/s11423-011-9210-9

Mullender-Wijnsma, M.J., Hartman, E., de Greeff, J.W., Bosker, R.J., Doolaard, S., Visscher, C., 2015. Improving Academic Performance of School-Age Children by Physical Activity in the Classroom: 1-Year Program Evaluation. *J. Sch. Health* 85, 365-371. doi:10.1111/josh.12259

Norris, E., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., Stamatakis, E., Shelton, N., 2018. Physically Active Lessons Improve Lesson Activity and On-Task Behavior: A Cluster-Randomized Controlled Trial of the "Virtual Traveller" Intervention. *Heal. Educ. Behav.* 45, 945-956. doi:10.1177/1090198118762106

Norris, E., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., Stamatakis, E., Shelton, N., 2016. Protocol for the "Virtual Traveller" cluster-randomised controlled trial: a behaviour change intervention to increase physical activity in primary-school Maths and English lessons. *BMJ Open* 6, e011982. doi:10.1136/bmjopen-2016-011982

Reed, J.A., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S.P., Gross, V.P., Kravitz, J., 2010. Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *J. Phys. Act. Health* 7, 343-51.

Riley, N., Lubans, D., Holmes, K., Hansen, V., Gore, J., Morgan, P., 2017. Movement-based Mathematics: Enjoyment and Engagement without Compromising Learning through the EASY Minds Program. *EURASIA J. Math. Sci. Technol. Educ.* 13, 1653-1673. doi:10.12973/eurasia.2017.00690a

Riley, N., Lubans, D.R., Holmes, K., Morgan, P.J., 2014. Rationale and study protocol of the EASY Minds (Encouraging Activity to Stimulate Young Minds) program: cluster randomized controlled trial of a primary school-based physical activity integration program for mathematics. *BMC Public Health* 14, 816. doi:10.1186/1471-2458-14-816

Snyder, K., Dinkel, D., Schaffer, C., Hively, S., Colpitts, A., 2017. Purposeful movement: The integration of physical activity into a mathematics unit. *Int. J. Res. Educ. Sci.* 3, 75-87.

Vazou, S., Saint-Maurice, P., Skrade, M., Welk, G., 2018. Effect of Integrated Physical Activities with Mathematics on Objectively Assessed Physical Activity. *Children* 5, 140. doi:10.3390/children5100140

Vazou, S., Skrade, M.A.B., 2017. Intervention integrating physical activity with math: Math performance, perceived competence, and need satisfaction. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* 15, 508-522. doi:10.1080/1612197X.2016.1164226