

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6462893号
(P6462893)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int. Cl.		F I			
G09B	5/08	(2006.01)	G09B	5/08	
G09B	7/07	(2006.01)	G09B	7/07	
G06Q	50/20	(2012.01)	G06Q	50/20	300

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-547011 (P2017-547011)	(73) 特許権者	506142716 株式会社 Z 会 静岡県三島市文教町一丁目9番11号
(86) (22) 出願日	平成29年3月9日(2017.3.9)	(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(86) 国際出願番号	PCT/JP2017/009592	(74) 代理人	230118913 弁護士 杉村 光嗣
(87) 国際公開番号	W02017/199552	(74) 代理人	100164471 弁理士 岡野 大和
(87) 国際公開日	平成29年11月23日(2017.11.23)	(72) 発明者	上田 倫也 静岡県駿東郡長泉町下土狩字柄在家105番地の17 株式会社Z会内
審査請求日	平成29年9月13日(2017.9.13)	(72) 発明者	渡辺 淳 静岡県駿東郡長泉町下土狩字柄在家105番地の17 株式会社Z会内
(31) 優先権主張番号	特願2016-97993 (P2016-97993)		
(32) 優先日	平成28年5月16日(2016.5.16)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 支援方法、プログラム及び支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

学習を支援するための支援装置による支援方法であって、前記支援装置が、
ユーザーの端末との間でデータを送受信して、前記ユーザーが新たに学習した知識を取
得するステップと、

前記ユーザーが既に学習した知識を保持する学習済み知識テーブルと、知識と特徴との
対応関係を保持する特徴テーブルとを参照して、前記ユーザーが新たに学習した知識と、
前記ユーザーが既に学習した知識のうちの少なくとも1の知識との間に、共通する特徴が
存在するか否かを判定するステップと、

共通する特徴が存在する場合、前記端末に、前記特徴の存在を提示させるステップと
を含む支援方法。

10

【請求項 2】

前記特徴は、共通概念又は思考型の少なくともいずれかを含む、請求項 1 に記載の支援
方法。

【請求項 3】

前記支援方法はさらに、前記ユーザーが既に学習した知識と前記特徴テーブルとに基づ
き、次に学習する知識をユーザーに推薦するステップを含む、請求項 1 又は 2 に記載の支
援方法。

【請求項 4】

前記提示させるステップにおいて、前記端末の表示画面に、共通する特徴が存在する複

20

数の知識の名称、略称又はシンボルを共通する前記特徴の存在とともに表示することを含む、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の支援方法。

【請求項 5】

共通する前記特徴の存在は、前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間を結ぶことで表示される、請求項 4 に記載の支援方法。

【請求項 6】

前記複数の知識は 2 以上の知識であり、
前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間は、リング状に結ばれる、請求項 5 に記載の支援方法。

【請求項 7】

共通する前記特徴の存在は、前記特徴の名称、略称又はシンボルによって表示される、請求項 4 に記載の支援方法。

【請求項 8】

共通する前記特徴の存在の表示が選択された場合に、前記端末に、前記特徴の解説動画又は問題演習のうちの少なくとも 1 つを表示させるステップをさらに含む、請求項 4 から 7 のいずれか 1 項に記載の支援方法。

【請求項 9】

前記提示させるステップの後に、前記端末に前記特徴に係る解説を表示させ、前記解説の表示の後に、前記特徴に係る問題演習を表示させるステップをさらに含む、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の支援方法。

【請求項 10】

前記知識のそれぞれは、1 又は複数の学習単位により構成されている、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の支援方法。

【請求項 11】

前記ユーザーによる学習対象の知識は、複数の領域のいずれかに属する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の支援方法。

【請求項 12】

共通する前記特徴は、第 1 の領域に属する第 1 の知識と前記第 1 の領域と異なる第 2 の領域に属する第 2 の知識に共通するものである、請求項 10 又は 11 に記載の支援方法。

【請求項 13】

共通する前記特徴は、第 1 の知識と、前記第 1 の知識と同一の領域内において学習の時系列的に所定の単位以上離れている第 2 の知識に共通するものである、請求項 10 又は 11 に記載の支援方法。

【請求項 14】

学習支援装置として機能するコンピュータに、
ユーザーの端末との間でデータを送受信して、前記ユーザーが新たに学習した知識を取得するステップと、

前記ユーザーが既に学習した知識を保持する学習済み知識テーブルと、知識と特徴との対応関係を保持する特徴テーブルとを参照して、前記ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識の少なくとも 1 の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定するステップと、

共通する特徴が存在する場合、前記端末に、前記特徴の存在を提示させるステップと
を実行させるプログラム。

【請求項 15】

ユーザーの端末との間でデータを送受信して、前記ユーザーが新たに学習した知識を取得する通信部と、

前記ユーザーが既に学習した知識を保持する学習済み知識テーブルと、知識と特徴との対応関係を保持する特徴テーブルとを参照して、前記ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識の少なくとも 1 の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定する処理部と

10

20

30

40

50

を備え、

共通する特徴が存在する場合、前記端末に対して、前記通信部は、前記特徴の存在を提示するためのデータを送信する支援装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願へのクロスリファレンス】

【0001】

本出願は、日本国特許出願2016-097993号(2016年5月16日出願)の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

【技術分野】

【0002】

本発明は、教育の支援方法及び支援装置に関し、より詳細には、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援方法及び支援装置に関する。

【背景技術】

【0003】

近年、中学生、高校生などを対象として、タブレットを用いて提供する教育サービスが現れている(例えば特許文献1)。

【0004】

一例としては、学校で用いられる教科書に沿って定期テストなどの時期とも合わせてインターネットにより教材を配信し、問題の正答率等から各生徒の理解度を判定するサービスが存在する。

【0005】

各教科で学校が教えるべき内容は、日本では学習指導要領により定められており、各教科の単元の構成なども定められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-102556

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、このような教科書準拠の教育サービスによっては満たされていない教育ニーズも存在する。発明者らの知見によれば、高校受験又は大学受験を目的とした試験のための学習ではなく、目的意識、意欲などが高い中高生に対しては、学年ごとに各教科又は各単元を学んでいくことのみならず、それらの有機的なつながりを見出し、あるいは活用する思考力を伸ばしていくことができない状態にある。

【0008】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、タブレットなどのユーザー端末を用いた教育の支援方法及び支援装置において、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の第1の態様は、学習を支援するための支援装置による支援方法であって、前記支援装置が、ユーザーが学習した知識を記憶するステップと、前記ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識のうちの少なくとも1の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定するステップと、共通する特徴が存在する場合、前記ユーザーの端末に、前記特徴の存在を提示させるステップとを含むことを特徴とする。

【0010】

また、本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記特徴は、共通概念又は思考型の少なくともいずれかを含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0011】

また、本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記判定は、知識と特徴との対応関係を保持する特徴テーブルを参照して行うことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の第4の態様は、第3の態様において、前記ユーザーが既に学習した知識と前記特徴テーブルとに基づき、次に学習する知識をユーザーに推薦するステップを含むことを特徴とする。

【0013】

また、本発明の第5の態様は、第1から第4のいずれかの態様において、前記判定は、ユーザーごとに学習済みの知識を保持する学習済み知識テーブルを参照して行うことを特徴とする。

10

【0014】

また、本発明の第6の態様は、第1から第5のいずれかの態様において、前記提示させるステップにおいて、前記端末の表示画面に、共通する特徴が存在する複数の知識の名称、略称又はシンボルを共通する前記特徴の存在とともに表示することを含むことを特徴とする。

【0015】

また、本発明の第7の態様は、第6の態様において、共通する前記特徴の存在は、前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間を結ぶことで表示されることを含むことを特徴とする。

20

【0016】

また、本発明の第8の態様は、第7の態様において、前記複数の知識は2以上の知識であり、前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間は、リング状に結ばれることを特徴とする。

【0017】

また、本発明の第9の態様は、第6の態様において、共通する前記特徴の存在は、前記特徴の名称、略称又はシンボルによって表示されることを特徴とする。

【0018】

また、本発明の第10の態様は、第6から第9のいずれかの態様において、共通する前記特徴の存在の表示が選択された場合に、前記端末に、前記特徴の解説動画又は問題演習のうちの少なくとも1つを表示させるステップをさらに含むことを特徴とする。

30

【0019】

また、本発明の第11の態様は、第1から第10のいずれかの態様において、前記提示させるステップの後に、前記端末に前記特徴に係る解説を表示させ、前記解説の表示の後に、前記特徴に係る問題演習を表示させるステップをさらに含むことを特徴とする。

【0020】

また、本発明の第12の態様は、第1から第11のいずれかの態様において、前記知識のそれぞれは、1又は複数の学習単位により構成されていることを特徴とする。

【0021】

また、本発明の第13の態様は、第1から第12のいずれかの態様において、前記ユーザーによる学習対象の知識は、複数の領域のいずれかに属することを特徴とする。

40

【0022】

また、本発明の第14の態様は、第12又は第13の態様において、共通する前記特徴は、第1の領域に属する第1の知識と前記第1の領域と異なる第2の領域に属する第2の知識に共通するものであることを特徴とする。

【0023】

また、本発明の第15の態様は、第12又は第13の態様において、共通する前記特徴は、第1の知識と、前記第1の知識と同一の領域内において学習の時系列的に所定の単位以上離れている第2の知識に共通するものであることを特徴とする。

【0024】

50

また、本発明の第16の態様は、学習支援装置として機能するコンピュータに、ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識の少なくとも1の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定するステップと、共通する特徴が存在する場合、前記ユーザーの端末の表示画面に対して、前記特徴の存在を提示させるステップとを実行させることを特徴とする。

【0025】

また、本発明の第17の態様は、ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識の少なくとも1の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定し、共通する特徴が存在する場合、前記ユーザーの端末の表示画面に対して、前記特徴の存在を提示させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明の一態様によれば、ユーザーが新たに学習した知識と、当該ユーザーが既に学習した知識のうちの1又は複数の知識との間に、共通する特徴が存在する場合に、当該ユーザーの端末に対して、特徴が共通する複数の知識の間のつながりを提示させることによって、学習した知識の間につながりが生じた際、生徒は、そのようなつながりの存在を効率的に知り、また活用方法を体得していくことができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の一態様にかかる学習対象の単元の関連づけを示す図である。

【図2】本発明の一態様にかかる、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援装置を示す図である。

【図3】本発明の一態様にかかる、ユーザー端末の機能ブロック図を示す図である。

【図4】本発明の一態様にかかる、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援方法を示す図である。

【図5】特徴テーブルの一例を示す図である。

【図6】本発明の一態様において、共通する特徴として「長さ」と「角」、「類似度」の概念をユーザーに提示する例を示す図である。

【図7】数学講座の講座トップ画面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0029】

(本発明の概要)

本発明の一態様にかかる、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援する支援方法について説明する。

【0030】

本態様では、ユーザーが、学習対象とするのは数学に関連する知識であり、各知識は、複数の領域における単元のいずれかに属することとする。また、各知識は、1又は複数の単元又は学習単位により構成されるものとする。各知識が属する領域は、代数、解析、幾何、及び統計とする。代数、幾何、及び解析は一般的に数学の3本柱と言われる領域であるが、本態様では、発明者らが今後の教育において重要となると考える統計も含まれる。また、生物および物理も含まれ得る。本発明の異なる態様においては、数学以外の教科を学習態様とするものがあり、また数学を学習対象とする態様においても、上記とは異なる領域の区分を用いるものがあることを付言しておく。

【0031】

代数は、数、文字式、方程式などを対象とし、これに属する知識又は単元としては、正の数・負の数、文字と式、1次方程式、連立方程式、1次不等式、展開と因数分解、平方根、2次方程式、2次不等式、集合と論理、整数の性質、式と証明、複素数と方程式、数列などが挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

解析は、事象の変化を捉える方法としての関数、微積分などを対象とし、これに属する知識又は単元としては、関数・座標平面、比例・反比例、1次関数、2乗に比例する関数、2次関数、2次関数の応用、関数の扱い、三角関数、指数関数、対数関数、多項式関数の微分法、多項式関数の積分法、極限、いろいろな関数の微分法、いろいろな関数の積分法、速度・加速度、連続性、微分方程式などが挙げられる。

【 0 0 3 3 】

幾何は、初等的な図形、座標平面、空間内の図形を対象とし、これに属する知識又は単元としては、平面図形、空間図形、平面図形と角、三角形と四角形、平行線と比、相似、円、三平方の定理、円と三平方の定理、空間図形、メネラウスの定理・チェバの定理、三角形の5心、三角比、図形と方程式、平面ベクトル、空間ベクトルと空間座標、複素数平面、2次曲線などが挙げられる。

【 0 0 3 4 】

統計は、データの要約、分析、確率の計算などを対象とし、これに含まれる知識又は単元としては、資料の整理、データの分析、場合の数、確率、確率と数列、標本調査、統計的な推測などが挙げられる。

【 0 0 3 5 】

各領域に属する各知識は、同一領域に属する少なくとも1つの他の知識と関連づけられており、たとえば概念が抽象化又は発展していく順序に沿って関連づけられている。図1は、代数、解析、及び幾何、及び統計の領域の単元を、関連づけとともに示すものであり、図6は、各単元に含まれる知識のうち、共通する特徴として「長さ」と「類似度」の概念に関する知識の関連づけを示すものである。一部の知識については、異なる領域の知識と関連づけられるものもある。また、一部の知識については、同一の領域内において学習の時系列的に先行する2つ以上の複数の知識と関連づけられるものもあり、また、同一の領域内において学習の時系列的に後行する2つ以上の複数の知識と関連づけられるものもある。時系列的に2単位等所定の単位以上離れているものもある。たとえば、図1の「三平方の定理」という知識は学習指導要領においては中学3年の範囲であり、「余弦定理」という知識は高校1年で扱う「三角比」という単元に含まれ、「内積」という知識は高校2年で扱う「ベクトル」という単元に含まれ、「分散」という知識は高校1年で扱う「データの分析」という単元に含まれる。このように異なる領域や単元に含まれる複数の知識に関連性がある場合、たとえば、図6(a)(b)のようにユーザーにこれを示す図が画面に表示される。またこれに加えて、学習済みの単元を把握可能な表示画面を表示するようにしてもよい。例えば図1に示す一覧表を表示し、学習済みの単元がハイライト等により強調表示されるようにしてもよい。またさらに、かかる一覧表において、つながりが生じる単元を点滅表示等により強調表示するようにしてもよい。例えば、「図形と方程式」及び「三角比」が学習済みである場合、これらがハイライト等により強調表示される。また、「三角関数」が点滅表示等により強調表示される。このようにすることで次に学習する単元を容易に把握できる。なお図1中、破線の矢印は、単元同士は必ずしも関連しないものの、単元に含まれる知識同士につながりがあることを示している。

【 0 0 3 6 】

本態様にかかる支援方法は、コンピュータネットワークに接続されたコンピュータに、以下で説明する機能又は処理を担わせるためのプログラムを実行させることによって構成される支援装置により実現することができる。コンピュータは、必ずしも単一であることは必要ではなく、複数の通信可能なコンピュータを用いることができ、プログラムについても、必ずしも単一であることは必要ではない。

【 0 0 3 7 】

(支援装置の構成)

図2に、本実施形態にかかる、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援装置を示す。支援装置200は、CPUなどの処理部201と、通

10

20

30

40

50

信インターフェースなどの通信部 202 と、メモリ、ハードディスクなどの記憶部 203 とを備える。また図 3 にユーザー端末の機能ブロック図を示す。また図 4 にユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援方法を示す。

【0038】

記憶部 203 は、ユーザーが既に学習した各知識について記憶している (S301)。学習は、一例として、通信部 202 によって、問題データをタブレット、スマートフォンなどの端末を含むユーザー端末 210 に送信して、ユーザー端末 210 の表示画面 211 に表示された問題に対するユーザーの回答データを通信部 202 により受信し、受信した回答データに基づいて問題に対する回答の正否を処理部 201 によって判定し、判定結果に応じた解説データを通信部 202 によってユーザー端末 210 に送信することで進めることができる。処理部 201 は、さらにユーザーの複数の問題に対する回答データから正答率等を判定して、各ユーザー又は各生徒の理解度を算出することも可能である。ユーザーの理解度に応じて、ユーザー端末 210 に送信する解説データを可変させてもよい。学習済みの知識については、ユーザーごとにその履歴を保持する学習済み知識テーブルを記憶部 203 又は支援装置 200 からアクセス可能な記憶装置に格納しておくことができる。

10

【0039】

(ユーザー端末の構成)

以下、ユーザー端末 210 の構成について説明する。図 3 は、ユーザー端末 210 の機能ブロック図を示す。ユーザー端末 210 は、端末通信部 212 と、端末記憶部 213 と、表示部 214 と、入力部 215 と、端末制御部 216 とを備える。

20

【0040】

端末通信部 212 は、外部装置と無線又は有線によって通信し、情報の送受信を行うインターフェースである。本実施形態において、端末通信部 212 は、ネットワークを介して、支援装置 200 との間で情報を相互に送受信可能である。

【0041】

端末記憶部 213 は、例えば一次記憶装置及び二次記憶装置を含み、支援装置 200 から提供される種々の情報及び情報処理に必要なプログラムを記憶する。例えば、端末記憶部 213 は、通信教育に係る学習用のアプリケーション (以下、学習アプリケーションともいう。) を記憶する。学習アプリケーションは、例えばネットワークを介して所定の配信サーバから取得可能である。学習アプリケーションが実行 (起動) された状態で、ユーザー端末 210 の本実施形態に係る動作が実現される。

30

【0042】

表示部 214 は、表示画面 211 に各種の表示画面を表示する機能部であり、表示部 214 及び表示画面 211 が、例えば液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイ等の表示デバイスに対応する。

【0043】

入力部 215 は、例えば表示部 214 及び表示画面 211 と一体的に設けられたタッチパネルを含む入力インターフェースであって、ユーザー端末 210 に対するユーザーのタップ等の入力操作 (以下、ユーザー入力ともいう。) を受付可能である。ただしこれに限られず、例えば入力部 215 は、表示部 214 とは別体で設けられており、キーボードやマウスにより構成してもよい。

40

【0044】

端末制御部 216 は、専用又は汎用のプロセッサを含む。端末制御部 216 は、ユーザー端末 210 全体の動作を制御する。例えば端末制御部 216 は、端末通信部 212 によりネットワークを介して情報の送受信を行う。また端末制御部 216 は、ユーザーの操作に応じて学習アプリケーションを実行する。

【0045】

(学習の支援方法)

ユーザーが新たに知識を学習した場合、当該ユーザーが既に学習した知識のうちの 1 又

50

は複数の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かが処理部201により判定される(S302)。共通する特徴としては、たとえば「長さや角」、「類似度」などの共通概念が挙げられる。また、「仮の基準をつくって考える」、「結論から考える」、「式の図形的な意味を考える」、「対称性に注目する」などの「見通し」、「式を代入して推測する」などの「推論」、「場合を分ける」、「表にまとめる」などの「整理」、「文字を設定する」、「逆を考える」、「差をとる」などの「転換」、「一般化する」、「具体的に考える」、「式と図形の対応を考える」などの「把握」といった共通の思考型も共通する特徴の例として挙げるができる。共通の概念、思考型等の特徴は、知識と特徴との対応関係を保持する特徴テーブルを記憶部203又は支援装置200からアクセス可能な記憶装置に格納しておき、これを参照して判定を行うことができる。この際、学習済み知識テーブルについても必要に応じて参照すればよく、また、特徴テーブルと学習済み知識テーブルを同一のテーブルとすることも妨げるものではない。概念、思考型等は、カテゴリ（「見通し」「推論」など）に仕分けておいてもよい。ここでは、ユーザーが既に学習した知識と新たに学習した知識間に共通する特徴に着目しているが、ユーザーが実際には支援装置200により提供される教材により学習を行っていないと、ユーザーの学習状況に応じて、一定の知識を学習済みの知識とみなすこともできる。図5に特徴テーブルの一例を示す。図5に示すように特徴テーブルにはレコードを一意に特定する特徴IDと、特徴名と、各知識名とが対応付けられて記憶されている。特徴テーブルを参照することで、学習済みの各知識に対する特徴を判定することができる。なお、特徴テーブルは単元をクラスタリングし、特徴テーブルによる方法と同じように同一クラスに属する単元を提示してもよい。クラスタリングはK-means法など既知の手法を使う。たとえば、二次方程式を解く場合に、1つの単元内で完結させると、解法が限られてしまうが、実際には因数分解、平方完成などいくつかの解法があり、単元を横断して学べば、単元間のつながりが理解でき、様々なアプローチを総合的に理解することが可能となる。

【0046】

共通する特徴が存在する場合、ユーザー端末210に対して、通信部202は、特徴が共通する複数の知識の間のつながりを提示するためのデータを送信する(S303)。つながりの提示の詳細については、後述するものとする。

【0047】

共通する特徴の提示は、当該特徴の存在をなんらかの形でユーザー端末210の表示画面211上で表示することによって行ってもよく、この場合、ユーザーが当該表示をタップ、クリックなどにより選択したとき、通信部202は、記憶部203又は支援装置200からアクセス可能な記憶装置に記憶された当該特徴についての解説動画、問題演習等の教材の教材データをユーザー端末210に送信してもよい(S304)。ユーザーによる選択を待つことなく、支援装置200において共通する特徴の存在が判定されたならば自動的に提示を教材の送信を行うようにすることで、知識と知識がつながった瞬間をすみやかに体感させることもできる。

【0048】

以上のように、本態様にかかる支援方法又は支援装置によれば、従来は単元毎に分断されてしまっていた学習が、複数の知識の間に存在するつながりを支援装置側で判定して適宜ユーザーに通知又は提示することによって大きく改善され、新たな学習体験を提供することが可能となる。

【0049】

特に、上述の例のように、数学という教科が代数、幾何、解析及び統計のうちの少なくとも1又は2上の複数の領域に分かれ、各領域における知識を学習していくような場合、あるいは、同一領域においても学習の時系列が長くなるような場合、生徒が、これまで学習してきた知識の間の有機的なつながりを自ら見出すことは容易ではないところ、本発明によれば、学習した知識の間につながりが生じた際、生徒は通知を受け、また演習問題の提供を受けることによって、そのようなつながりの存在を知り、また活用方法を体得していくことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

なお、上述の説明では、支援装置 2 0 0 において、ユーザーが既に学習した各知識について記憶するものとしたが、当該記憶は、支援装置 2 0 0 とは別個の装置において行うこともでき、一例として、ユーザー端末 2 1 0 において学習済み知識テーブルを記憶することで行うことも可能である。さらに、共通する特徴の存在の判定についても、支援装置 2 0 0 で行うものとして説明をしたが、判定処理を、ユーザー端末 2 1 0 を含めて別個の装置において行うことも可能である。複数の知識のつながりの提示のためのデータ送信についても同様である。一例として、ユーザー端末 2 1 0 において提示に必要なデータを格納しておき、共通する特徴の存在が判定された場合に当該データを用いて提示を行ってもよい。ユーザー端末 2 1 0 において一部又は全ての機能又は処理を担わせるためには、ユーザー端末 2 1 0 にアプリケーションを事前又は事後にインストールしてユーザー端末 2 1 0 の端末制御部 2 1 6 に当該アプリケーションを実行させることとなる。支援装置 2 0 0 において判定を行い、判定結果を受けて、ユーザー端末 2 1 0 において提示のための所要のプロセスを実行することも本発明の一態様に含まれる。

10

【 0 0 5 1 】

(「長さ」と「角」の概念、「類似度」の概念の提示例)

図 6 に、共通する特徴として「長さ」と「角」、「類似度」の概念をユーザーに提示する例を示す。この例においては、「三平方の定理」、「余弦定理」、「内積(ベクトル)」が幾何の領域における知識として、時系列的のこの順序で学習されていく。ここで余弦定理は、図 1 における三角比に含まれる。また、内積は、図 1 におけるベクトルに含まれる。「三平方の定理」、「余弦定理」、「内積(ベクトル)」の間には、共通点がみられる。余弦定理は、三平方の定理を直角三角形から一般の三角形に一般化したものであり、いずれも 2 辺とその間の角と残りの 1 辺の関係を表した定理である。また、内積は、2 つのベクトルの大きさとなす角によって定義され、これは、余弦定理をベクトルで用いた表現と一致するものである。いずれも、長さ」と「角」に関するものといえる。また、ベクトル、および内積について、「代数的な定義」が導入される「代数的な定義」では、ベクトルは、和・差・実数倍だけで定義され、内積も 2 つのベクトルの間の演算として定義される。内積に関する「幾何的な定義」と「代数的な定義」が一致する(「代数的な定義」が「幾何的な定義」の拡張になっている)ことで、図形を代数的・幾何的に扱えるようになる。次に、「分散」が統計の領域における知識として学習されるとする。このとき、「分散」の学習単位をユーザーが終えた場合、処理部 2 0 1 は、学習済み知識テーブル及び特徴テーブルを必要に応じて参照して、これら 4 つの知識の間には「長さ」と「角」の概念が共通することを判定することができ、図 4 に示すように、共通する特徴の存在を提示することができる。具体的には、「分散」が、データの列をベクトルと見做した場合の内積であることから、「長さ」と「角」の共通する特徴が存在する。なお当該特徴は図 5 に示す特徴テーブルのうち、特徴 ID が F 0 0 1 のレコードに対応する。なお分散、及び相関係数は、図 1 の「データの分析」に含まれる。

20

30

【 0 0 5 2 】

次に、「相関係数」が統計の領域における知識として、学習されるとする。このような順序で学習されるとすると、「相関係数」の学習単位をユーザーが終えた場合、処理部 2 0 1 は、学習済み知識テーブル及び特徴テーブルを必要に応じて参照して、これら 3 つの知識の間には「類似度」の概念が共通することを判定することができ、図 6 に示すように、共通する特徴の存在を提示することができる。なお当該特徴は、図 5 に示す特徴テーブルのうち、特徴 ID が F 0 0 2 のレコードに対応する。

40

【 0 0 5 3 】

具体的には、数のかけ算の符号から数と数の類似性が分かり、「積をとって正なら同傾向」という概念が得られ、代数的に「内積」は数と数の積を複数行うことで、ベクトルとベクトルの類似度として、内積が正なら 2 つのベクトルは同傾向、負ならば逆傾向が分かる。「(共)分散」は内積から平均のバイアスを取り除いたものであり、平均からのずれを測定する。共分散は内積がツールとして変化した形といえる。そして、「内積」を通じ

50

て、角度、余弦の値を正規化した表現となる。また、共分散を正規化したものが「相関係数」であり、同様の類似度を算出するためのツールであることがわかる。

【 0 0 5 4 】

図6(a)及び(b)では、ユーザー端末210の表示画面211に、共通する特徴が存在する複数の知識の名称又は略称を円弧によって結ぶことによって、共通する特徴の存在を表示している。各知識の名称又は略称のほかには、各知識のシンボルを用いてもよく、また、これらの間を結ぶものは、直線、円などを用いてもよい。図示のように2以上の知識に共通する特徴が存在する場合には、知識の輪(ナレッジリング)としてリング状に各知識を結ぶことで、有機的なつながりをより効果的に伝えることが可能となる。

10

【 0 0 5 5 】

各知識を結ぶ円弧、直線等をクリック、タップなどによりユーザーが選択することで、当該特徴の解説動画又は問題演習のうちの少なくとも1つを表示するためのデータをユーザー端末210に送信するようにすることができる。

【 0 0 5 6 】

共通する特徴の存在は、より明示的に、特徴の名称、略称又はシンボルをユーザー端末210の表示画面211に表示させること、ユーザー端末210に対してプッシュ通知を行うことなどによって、ユーザーに通知又は提示してもよい。

【 0 0 5 7 】

図6では、共通する特徴として共通概念「長さと角」、「類似度」の例を示したが、思考型についても同様である。

20

【 0 0 5 8 】

なお、図6では、「三平方の定理」、「余弦定理」、「内積(ベクトル)」、「分散」の4つの知識について共通する特徴の存在を提示しているが、このように、共通する特徴は幾何の領域の知識と、幾何と異なる領域である統計の領域との知識に共通するものであってもよい。このように本実施形態にかかる支援装置によれば、異なる領域に跨る知識であっても、それらの有機的なつながりを容易に把握させることができる。またこれに限られず、共通する特徴は、同一の領域内において学習の時系列的に所定の単位以上離れている知識に共通するものであってもよい。このようにすることで、所定期間後に学習した内容についても、それらの有機的なつながりを容易に把握させることができる。

30

【 0 0 5 9 】

なお支援装置200は、次に学習するのに好ましい知識(単元)をユーザーに推薦するようにしてもよい。例えば支援装置200は、各ユーザー端末に、次に学習するのに好ましい知識を少なくとも1つ提示させる。図7に各ユーザー端末210において次に学習する単元をユーザーに推薦している例を示す。図7は数学講座の学習トップ画面であり、例えば支援装置200は、ユーザー端末210が表示するトップ画面にて次に学習するのに好ましい単元を提示する。

【 0 0 6 0 】

数学講座のトップ画面には、各学習の領域(代数、解析、幾何、統計)を選択するための選択領域(217~220)が表示される。各領域に含まれる全ての単元には、それぞれ学習順序が割り当てられている。支援装置200は、それぞれの領域に関して、各ユーザーが取り組んでいない単元のうち、学習順序が最も小さい単元を抽出する。なお各ユーザーが取り組んでいない単元は、学習済みテーブルを参照して決定する。支援装置200は、抽出した単元を、トップ画面の選択領域(217-220)に表示する。例えば図7に示す例では、解析に関しては、「媒介変数表示された関数、陰関数の微分法」が抽出されて表示されている。同様に代数に関しては、「恒等式、整式の除法、分数式」が抽出されて表示されている。また同様に幾何に関しては、「メネラウスの定理・チェバの定理」が抽出されて表示されている。また同様に統計に関しては、「確率分布と推定」が抽出されて表示されている。

40

【 0 0 6 1 】

50

さらに支援装置200は、これら抽出した単元に基づき、次に学習するのに好ましい単元を提示する。概略として支援装置200は、学習が比較的取り組めていない領域の単元を、次に学習するのに好ましい単元として提示する。具体的には支援装置200は、各領域において抽出された単元の学習順序を比較し、そのうち1番目及び2番目に学習順序が小さいものを決定する。図7に示す例では、「媒介変数表示された関数、陰関数の微分法」及び「確率分布と推定」が、4つの領域からそれぞれ抽出された単元のうち1番目及び2番目に学習順序が小さいものであるとする。この場合支援装置200は、当該決定した単元を、トップ画面において強調表示する。図7では、解析を選択するための選択領域219及び統計を選択するための選択領域220を強調表示されている。ここでは強調表示の一例として選択領域219及び220は、いずれも選択領域217及び218よりも大きく表示されている。またそれぞれの選択領域に推奨する旨の表示として例えば「オススメ」と表示されている。当該強調表示された領域の知識が、次に学習するのに好ましい単元に相当する。このようにして支援装置200は、ユーザー端末210はトップ画面にて次に学習するのに好ましい単元を提示させる。

【0062】

上記の他にも、学習するのに好ましい知識(単元)の特定方法は各種手法を採用可能である。例えば、支援装置200は、ユーザーが既に学習した知識と特徴テーブルとに基づき、次に学習するのに好ましい知識を特定して、当該知識を各ユーザー端末に提示させてもよい。この場合、具体的には支援装置200は、ユーザーが既に学習した知識を、学習済みテーブルに基づき取得する。また支援装置200は、特徴テーブルに基づき、学習済みテーブルから取得した学習済みの知識とつながりのある学習単元を少なくとも1つ特定する。ユーザーが複数の知識を学習済みである場合であって、当該学習済みの知識とつながりのある知識が複数ある場合、複数の知識のうちからランダムに少なくとも1つの知識を特定する。なおランダムに特定するのではなく、例えば学習済みの複数の知識のうち、ユーザーの理解度が高い場合は、当該理解度が高い知識とつながりのある知識を、次に学習する知識としてユーザー端末に提示させてもよい。あるいは、つながりの見直しを行うために、他の学習者の動きを機械学習しレコメンドを入れたり、ユーザーがおすすめの学習順序を入力し、一定程度の意見が集約されれば反映させたり、ベイズ理論に基づき、リンクを追加・削除したり、たとえば東京大学などの入試を分析したツールと組み合わせたりしてもよい。

【0063】

このように支援装置200が次に学習する知識をユーザー端末に提示させることで、学習が比較的取り組めていない領域の知識等が推薦されるため、ユーザーが特段意識することなく、簡便かつ効率的に学習を進めることができる。

【0064】

なおユーザーは、支援装置200が推薦した知識以外の学習を進めてもよい。例えば学習領域が「幾何」のうち、「平面図形」と「空間図形」がこの順番に学習されるのが推奨されるとする。この場合においてユーザーが「平面図形」より先に「空間図形」を学習することも可能である。またユーザーの空間図形や関連知識の理解度が高い等、一定基準を満たした場合に、平面図形の理解度が高いものと見なし、当該知識をスキップするようにしてもよい。本実施形態では、いくつかの知識の学習をすすめていくと、ナレッジングや共通する特徴の解説動画、問題演習が行われるため、ユーザーの理解度の確認は各段階にて確認することができる。例えば共通する特徴に係る問題演習において、当該問題を解けない場合には、支援装置200は当該問題に関連する知識を次に学習する知識として推薦することもできる。このように構成することにより、本実施形態に係る支援装置200によれば、学習順序を柔軟に変更することが可能である。そのためユーザーの学習意欲や興味に応じて効率的に学習を進めることができる。

【0065】

なお上記では、各知識を結ぶ円弧、直線等をクリック、タップなどによりユーザーが選

10

20

30

40

50

択することで、当該特徴の解説動画又は問題演習のうちの少なくとも1つを表示するためのデータをユーザー端末210に送信するようにしたがこれに限らず、上述したように自動的にこれらを送信してもよい。すなわち、ユーザー端末210につながりを提示させた後に、当該特徴に係る解説を表示させ、解説の表示の後に、当該特徴に係る問題演習を表示させるようにしてもよい。このようにすることで、知識の有機的なつながりをより効率的に伝えるとともに、当該つながりを深く理解することができる。

【0066】

本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。例えば、各手段、各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の手段やステップ等を1つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。以下に、先の出願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1]

ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援方法であって、

前記ユーザーが学習した各知識を記憶するステップと、

前記ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識のうちの1又は複数の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定するステップと、

共通する特徴が存在する場合、前記ユーザーの端末に対して、前記特徴が共通する複数の知識の間のつながりを提示させるステップと
を含むことを特徴とする支援方法。

[2]

前記特徴は、共通概念を含むことを特徴とする[1]に記載の支援方法。

[3]

前記特徴は、思考型を含むことを特徴とする[1]に記載の支援方法。

[4]

前記判定は、知識と特徴との対応関係を保持する特徴テーブルを参照して行うことを特徴とする[1]から[3]のいずれかに記載の支援方法。

[5]

前記特徴テーブルは、特徴をカテゴリーに仕分けて保持することを特徴とする請求項[4]に記載の支援方法。

[6]

前記判定は、ユーザーごとに学習済みの知識を保持する学習済み知識テーブルを参照して行うことを特徴とする[4]又は[5]に記載の支援方法。

[7]

前記提示は、前記端末の表示画面に、共通する特徴が存在する複数の知識の名称、略称又はシンボルを共通する前記特徴の存在とともに表示することを特徴とする[1]から[6]のいずれかに記載の支援方法。

[8]

共通する前記特徴の存在は、前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間を結ぶことで表示されることを特徴とする[7]に記載の支援方法。

[9]

前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間は、直線又は円弧によって結ばれることを特徴とする[8]に記載の支援方法。

[10]

前記複数の知識は3以上の知識であり、

前記複数の知識の名称、略称又はシンボルの間は、ナレッジリングとしてリング状に結ばれることを特徴とする[8]に記載の支援方法。

[11]

10

20

30

40

50

共通する前記特徴の存在は、前記特徴の名称、略称又はシンボルによって表示されることを特徴とする [7] に記載の支援方法。

[1 2]

共通する前記特徴の存在の表示が選択された場合に、前記端末に対して、前記特徴の解説動画又は問題演習のうちの少なくとも 1 つを表示するためのデータを送信するステップをさらに含むことを特徴とする [7] から [1 1] のいずれかに記載の支援方法。

[1 3]

前記知識のそれぞれは、1 又は複数の学習単位により構成されていることを特徴とする [1] から [1 2] のいずれかに記載の支援方法。

[1 4]

前記ユーザーによる学習対象の知識は、複数の領域のいずれかに属することを特徴とする [1] から [1 3] のいずれかに記載の支援方法。

[1 5]

前記学習対象の知識は、数学に関連する知識であることを特徴とする [1 4] に記載の支援方法。

[1 6]

前記複数の領域は、代数、幾何、解析及び統計のうちの少なくとも 1 つ又は 2 つを含むことを特徴とする [1 5] に記載の支援方法。

[1 7]

共通する前記特徴は、第 1 の領域に属する第 1 の知識と前記第 1 の領域と異なる第 2 の領域に属する第 2 の知識に共通するものであることを特徴とする [1 4] から [1 6] のいずれかに記載の支援方法。

[1 8]

共通する前記特徴は、第 1 の知識と、前記第 1 の知識と同一の領域内において学習の時系列的に所定の単位以上離れている第 2 の知識に共通するものであることを特徴とする [1 4] から [1 6] のいずれかに記載の支援方法。

[1 9]

コンピュータに、ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援方法を実行させるためのプログラムであって、前記支援方法は、

前記ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識のうちの 1 又は複数の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定するステップと、

共通する特徴が存在する場合、前記ユーザーの端末の表示画面に対して、前記特徴が共通する複数の知識の間のつながりを提示させるステップとを含むことを特徴とするプログラム。

[2 0]

ユーザーに対して複数の知識のつながりの学習又は活用を支援するための支援装置であって、

前記ユーザーが新たに学習した知識と、前記ユーザーが既に学習した知識のうちの 1 又は複数の知識との間に、共通する特徴が存在するか否かを判定し、

共通する特徴が存在する場合、前記ユーザーの端末の表示画面に対して、前記特徴が共通する複数の知識の間のつながりを提示させることを特徴とする支援装置。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

2 0 0 支援装置

2 0 1 処理部

2 0 2 通信部

2 0 3 記憶部

2 1 0 ユーザー端末

2 1 1 表示画面

2 1 2 端末通信部

10

20

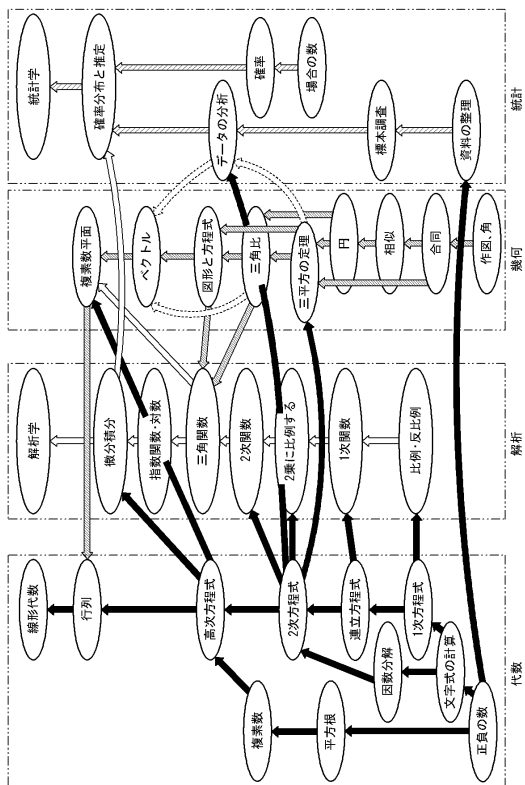
30

40

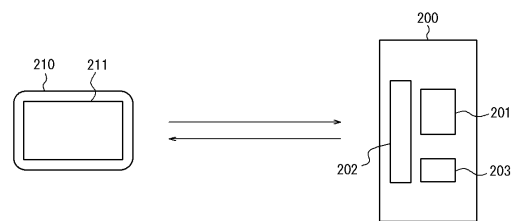
50

- 2 1 3 端末記憶部
- 2 1 4 表示部
- 2 1 5 入力部
- 2 1 6 端末制御部
- 2 1 7 ~ 2 2 0 選択領域

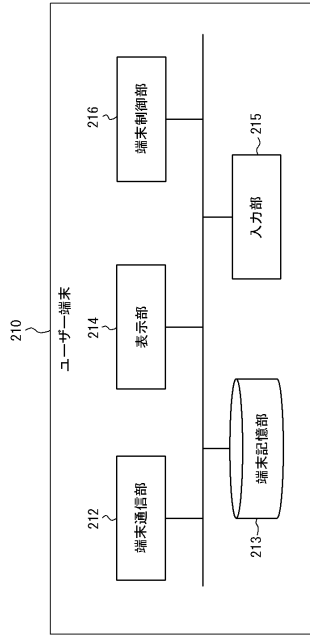
【図1】



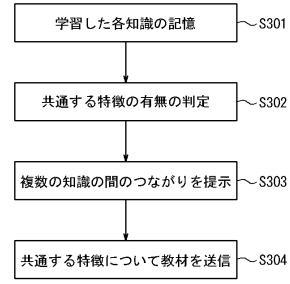
【図2】



【 図 3 】



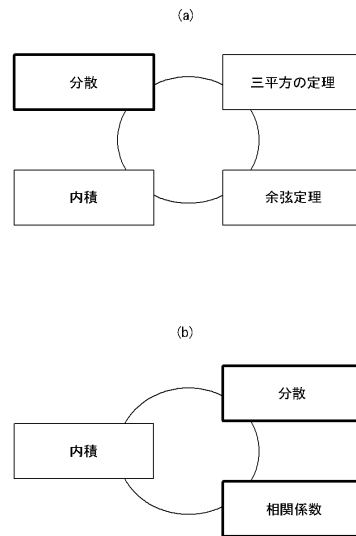
【 図 4 】



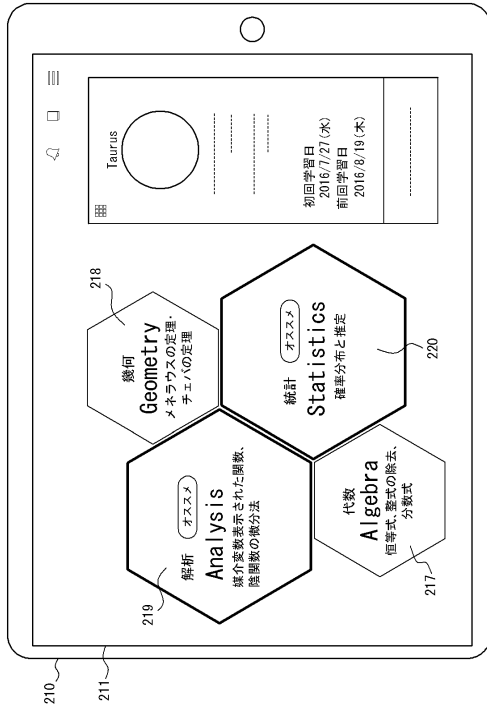
【 図 5 】

特徴ID	特徴名	知識名	知識名	知識名	知識名
F001	長さと角	三平方の定理	余弦定理	内積	分散
F002	類似度	分散	相関係数	内積	
F003	...	高次方程式	複素数平面	行列	
...

【 図 6 】



【図7】



フロントページの続き

審査官 宮本 昭彦

- (56)参考文献 特開2015-018159(JP,A)
特開2000-112336(JP,A)
特開2012-118705(JP,A)
特開2003-302894(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0024009(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 5/00 - 7/12
G09B 19/00
G06Q 50/20