P2a

18

中学校の授業におけるKey Words Meetingの導入の効果

- 伝達状況の比較・定期考査との関連・使用教員の感想 -

古賀 修治[*1,2]　塘田 章雄[*3]　金子 宗司[*1]　栗島 一博[*1]　**Doosub Jahng**[*1]

国立大学法人 九州工業大学大学院 生命体工学研究科[*1]　嘉麻市立碓井中学校[*2]　田川市立伊田中学校[*3]

はじめに

近年，教育の現場におけるICT導入は著しく進んでおり，電子教科書や電子黒板などの教材の工夫や，E-learningなどの自主学習教材の開発が進んでいる。また，教育のICT化には教材提示時間の短縮化や利用者の作業効率向上だけでなく，ICTを使うことで学習活動の効果を高めるための支援が求められている。また，ラーニング・アナリティクスの分野に注目が集まっており，日々システムに蓄積される膨大な学習履歴情報のログデータから，何をどのように分析し，学習・教育環境をどのように改善すればよいかが議論されている。このような背景の中，ICTを用いた効果的な教育支援は喫緊の課題であり，そのための教育実践サイクル（授業設計，授業準備，授業改善の方法）を模索する必要がある。
Jahngらが開発したKey Words Meeting（以下，KWM）は，授業を情報伝達の場と捉え，先生が伝えたかったことが，学生に伝わったかどうかを確認するための教育学習支援ツールである。KWMは，授業内容の伝達状況を定量化できることが大きな特長である。

本研究では，学習・教育環境の改善を促す教育実践サイクルを実施し，生徒の学習状況と定期考査の関連性から得られる情報の活用方法と教員の変化や満足度について報告する。

考察

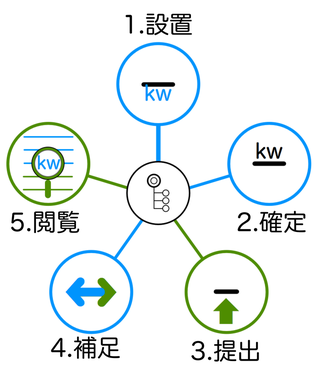
kwの記憶状況と定期考査の結果に正の相関があったことから，記憶状況が低い生徒には，定期考査の前から教員が補足を行う必要があると考えられた。ノートチェックや，小テストによって生徒の学習状況を測る方法は，教員の主観的な判断によるところが多く，そこにKWMから得られる定量的な学習状況が提供されることで，教員はより詳細に生徒の学習状況が把握でき，状況に応じた手立てを工夫できると期待される。

教員の変化については，KWMが授業を振り返るきっかけになったこと，KWMを通して生徒からの質問が出るようになったことなどが挙げられており，KWMによって可視化された生徒の学習状況が，教員自身の授業改善情報として活用されていたことや生徒に対する教員の理解を深めることがわかった。また，満足度については，KWMを行うことの意義は感じているものの，時間的な制約や学校全体としての支援の必要性といった教員への支援環境についての要望が挙げられており，今後どのような支援環境を構築していくかが課題である。

本研究はJSPS科研費 26560123の助成を受けたものである。

方法・結果

2014年度から2015年度にかけて，2つの中学校において，英語・数学・理科・社会の4教科の授業でKWMを導入した。対象授業のうち，最も利用期間が長かった2015年度A中学校1年数学の授業において，1学期と2学期の定期考査3回分の平均値と1学期と2学期にKWMを用いた授業における個人別のkwの記憶状況の結果を用いて相関分析を行った。また，全授業終了後に6人の担当教員に対して，KWMを用いた教育実践サイクルについて半構造化面接を行い，その効果について検討を行った。定期考査の結果と個人別のkwの記憶状況の相関を求めたところ，正の相関が認められた（r=0.62, p<0.01）。



伝達サイクル

記憶状況の指標の計算式

$$\mathrm{RMP}_i = \frac{a_i}{n}$$ M_i の記憶状況 (RMP；Retained Main-kw Proportion)

$$\mathrm{RSP}_{i,j} = \frac{b_{i,j}}{a_i}$$ $S_{i,j}$ の記憶状況 (RSP；Retained Sub-kw Proportion)

$$\mathrm{ARSP}_i = \frac{\sum_j \mathrm{RSP}_{i,j}}{y_i}$$ M_i におけるRSPの平均値 (ARSP；Average of RSP)

$$\mathrm{CRMP} = \frac{\sum_i \mathrm{RMP}_i}{x}$$ 全RMPの平均値 (CRMP；Class RMP)

$$\mathrm{CARSP} = \frac{\sum_i \mathrm{ARSP}_i}{x}$$ 全ARSPの平均値 (CARSP；Class ARSP)

$$\mathrm{IRMP}_k = \frac{c_k}{x}$$ 学生 P_k のメインkwの記憶状況 (IRMP；Indivisual RMP)

$$\mathrm{IARSP}_k = \begin{cases} 0 & (c_k = 0) \\ \dfrac{\sum_i \frac{d_{k,i}}{y_i}}{c_k} & (c_k \neq 0) \end{cases}$$ 学生 P_k のサブkwの平均記憶状況 (IARSP；Indivisual Average of RSP)

- i 番目のメインkw　M_i
- M_i に付随する j 番目のサブkw　$S_{i,j}$
- メインkwの数　x
- M_i に付随するサブkwの数　y_i
- 出席・期限内提出者の数　n
- M_i が「記憶に残った」人数　a_i
- $S_{i,j}$ が「記憶に残った」人数　$b_{i,j}$
- k 番目の学生　P_k
- 学生 P_k の「記憶に残った」メインkw数　c_k
- 学生 P_k の メインkw M_i における「記憶に残った」サブkw数　$d_{k,i}$

定期考査との関連

表 A中学校2015年度1年数学 個人別kw記憶状況および3回の定期考査結果の基礎統計量

項目	IARSP	知識理解	技能	見方考え方	合計
平均	88.51	50.51	64.87	30.18	145.55
標準偏差	9.57	15.82	34.63	19.85	67.99
中央値	90.16	50	59	27	130
最小	64.16	16	12	0	38
最大	100.00	80	134	71	282
標本数	83	83	83	83	83

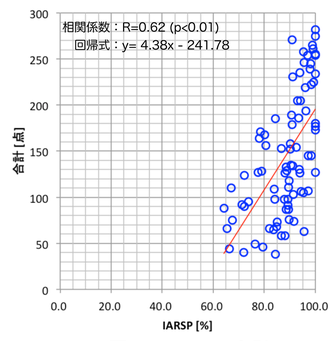


図 IARSP & 合計

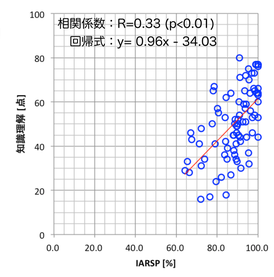


図 IARSP & 知識理解

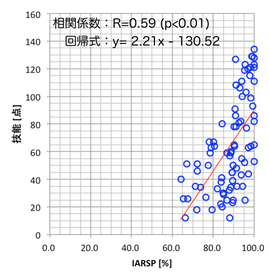


図 IARSP & 技能

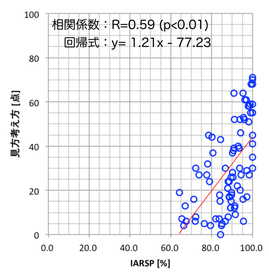


図 IARSP & 見方考え方

伝達状況

A中学校

2014年度

1年A組(23人)

英語　提出回数 5回（紙版）　補足・閲覧 未実施

授業	01	02	03	04	05	計
1	3	6	3	4	6	
2	2	3	3	2	3	
3	5	3	3	4	4	
4	7	4	6	7	8	
5		8				
計	4	5	4	4	4	21
計	17	24	15	17	21	94

社会　提出回数 1回　補足・閲覧 未実施

授業	01	計
1	4	
2	5	
3	3	
4	4	
計	4	4
計	16	16

3年A組(23人)

数学　提出回数 2回　補足・閲覧 未実施

授業	01	02	計
1	4	3	
2	3	2	
3	2	11	
4	4	3	
5	2	5	
計	5	5	10
計	15	24	39

社会　提出回数 5回　補足・閲覧 未実施

授業	01	02	03	04	05	計
1	4	6	4	5	5	
2	4	8	6	5	4	
3	5	9		4	3	
4	7	3			3	
5		6				
計	4	5	2	3	4	18
計	20	32	10	14	15	91

2015年度

1年A組(29人)、B組(27人)、C組(28人)

数学　提出回数 7回　補足・閲覧 実施

授業	01	02	03	04	05	06	07	計
1	2	5	8	10	10	8	15	
2	2	3	5		3	10		
3	3	4	5		6			
4	4	4						
5	3							
6	4							
7	2							
8	3							
9	1							
計	9	4	3	1	3	2	1	23
計	24	16	18	10	19	18	15	120

A組　KWMスコア平均 57.38

B組　KWMスコア平均 60.43

C組　KWMスコア平均 57.69

B中学校

2015年度

1年A組(20人)

理科　提出回数 2回　補足・閲覧 実施

授業	01	02	計
1	5	7	
2	5	2	
3	3	3	
4	2	2	
5	2	3	
6	6	3	
7		3	
8		3	
9		7	
10		3	
11		5	
12		4	
13		4	
14		2	
計	6	14	20
計	23	51	74

キーワード設置状況

メインkw
サブkw

RMP & ARSP

$$\mathrm{RMP}_i = \frac{a_i}{n}$$
$$\mathrm{RSP}_{i,j} = \frac{b_{i,j}}{a_i}$$
$$\mathrm{ARSP}_i = \frac{\sum_j \mathrm{RSP}_{i,j}}{y_i}$$

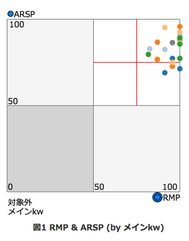


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

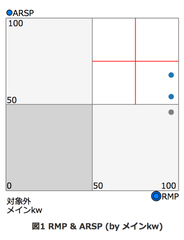


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

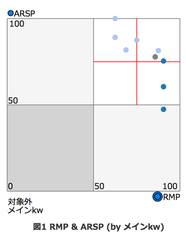


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

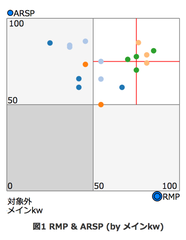


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

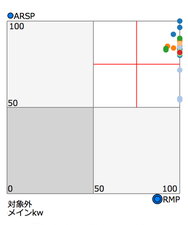


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

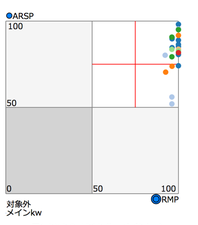


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

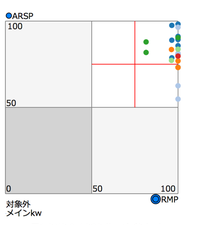


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

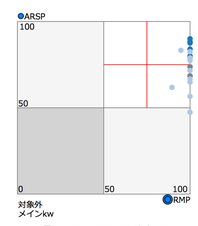


図1 RMP & ARSP (by メインkw)

CRMP & CARSP

$$\mathrm{CRMP} = \frac{\sum_i \mathrm{RMP}_i}{x}$$
$$\mathrm{CARSP} = \frac{\sum_i \mathrm{ARSP}_i}{x}$$

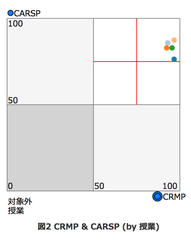


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

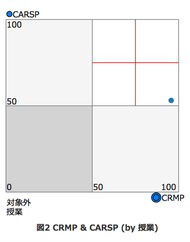


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

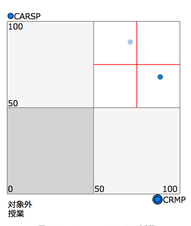


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

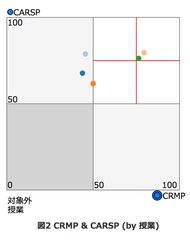


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

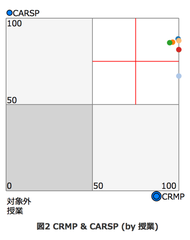


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

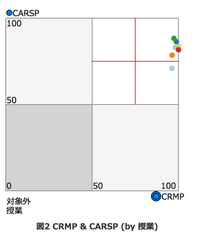


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

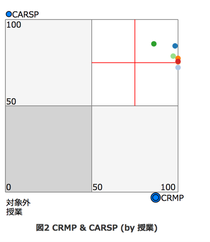


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

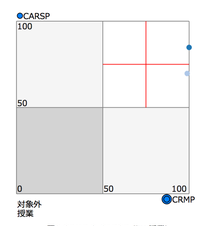


図2 CRMP & CARSP (by 授業)

IRMP & IARSP

$$\mathrm{IRMP}_k = \frac{c_k}{x}$$
$$\mathrm{IARSP}_k = \begin{cases} 0 & (c_k = 0) \\ \dfrac{\sum_i \frac{d_{k,i}}{y_i}}{c_k} & (c_k \neq 0) \end{cases}$$

※対象外学習者
…欠席者、未提出者

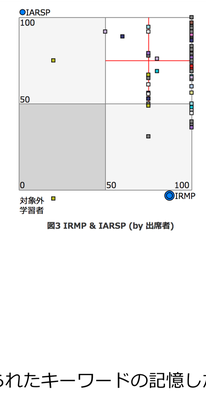


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

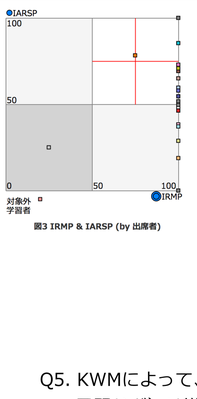


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

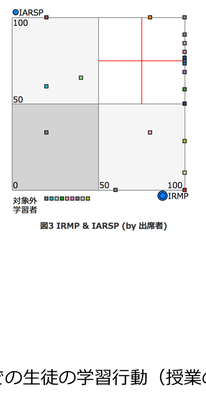


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

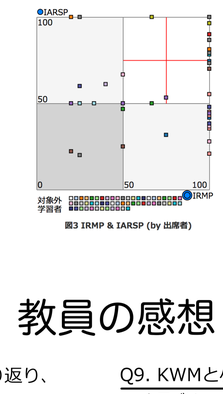


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

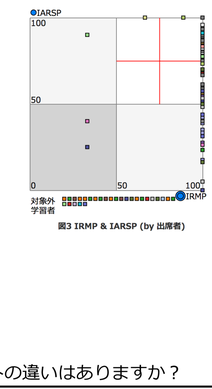


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

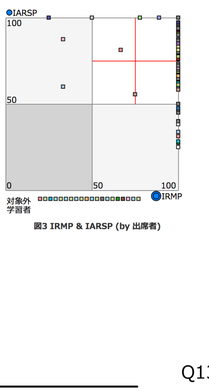


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

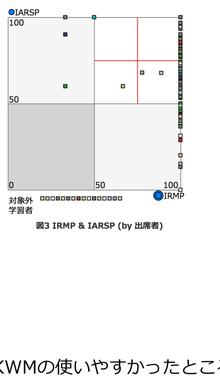


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

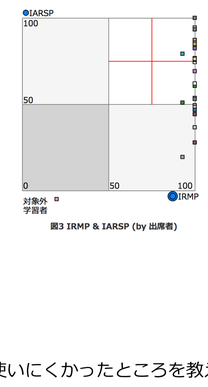


図3 IRMP & IARSP (by 出席者)

教員の感想

Q1. KWMによって、授業で用いられたキーワードの記憶した数は増えたと思いますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
増えた	[3]KWMをするよと事前に言っておくと覚えようとするので、意識している部分はあったと思う。 [6]こんなことしたなという記憶を呼び起こすことはできていたと思う。
変わらない	[1]あまりはそうは感じなかった。
わからない	[4]続けていればなんらかの効果は出たのではないかと思う。 [6]あまり回数を実施できてないので、なんとも言えない。
その他	[2]生徒は、数値が文字に変わるだけでも混乱してしまう。

Q2. KWMによって、生徒の授業内容に対する理解は深まったと思いますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
深まった	[1]生徒からの質問に対してフィードバックを行ったことで理解は深まったと思う。 [2]振り返りの時間や、何度もKWMをみて思い返す時間がとれるので、深まるのだろうなとは思う。 [6]質問をしてくれる生徒に対して回答ができるので、その子達にはある程度効果があったと思う。
変わらない	[4]正直なところないと思う。
わからない	[3]回数が少ないため何とも言えないが、そこまで至らなかったと思う。 [5]フィードバックが十分に実施できていないと考える。
その他	[2]学習が遅れている子達については、そもそも何がわからないかがわかっていないので、その子達にとっては難しかったかもしれない。 [6]知らないこと（チェックがつけられないこと）に対する焦りはあるかもしれない。

Q3. KWMによって、生徒の学習意欲（内容に対する関心、さらに学びたい気持ちなどの心構え）はわいたと思いますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
わいた	[5]最後まで継続して質問が出たということは、学習意欲は継続していたのではないかと考える。 [6]授業中に発言するのが苦手な子にとって、KWMを利用することで質問がしやすくなったと感じた。
変わらない	[3]学習意欲と言われると難しかったかなと思う。
その他	[3]タブレットやPCを使うこと自体にはかなり興味があったと思う。 [4]iPadを授業で使えるということで関心は高かった。 KWMはしないのか、もう一回したかった、という反応はあった。 [6]パソコン教室に来ると普段と場所が変わるので生き生きとしていた。

Q4. KWMによって、授業中の生徒の学習行動（傾聴・発言、ノートを取るなどの行動）に変化はありましたか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
変化はあった	[6]KWMを通した質問は増えたと思う [3]計算のできない子が、重要な語句を覚えようとしていた。 [3]この言葉テストにでるよなどと言っておくと、チェックする傾向が見られた。
変化はなかった	[1]もともと授業態度はよかった。 [6]授業をよく聞くようになったとか、ノートを取るようになったということはない。 [2]そこまで変化はない。そこまでKWMをやれなかったというのもある。 [4]継続すればそういう姿も見れたかもしれないが、効果はわからない。

Q5. KWMによって、授業外での生徒の学習行動（授業の振り返り、予習など）は増えましたか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
増えていない	[6]KWMにアクセスする術がなかったので増えていない。
わからない	[1]KWMとの関連性ではわからない。よく勉強している子は復習をしている。個人の持つ特性が大きい気もする。 [3]回数が少なかったのでよくわからない。 [4]フィードバックを行うことができなかったので、わからない。

Q6. KWMを使う前と使った後を比較して、先生の中で変わったことはありますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
変わった	[1]授業準備を行う段階でキーワードをもっておかなければならないので、準備の仕方が変わった。 [2]単語をただ教えることから、授業の流れや教材研究の必要な場所を考えるようになった。 [3]生徒に覚えてもらうために大事な言葉を事前に整理するので、今まで流していた部分やもう少し掘り下げないといけない部分、大事な部分を再確認するようになった。これはその後の授業でも意識している。 [4]生徒が何を考えているのかを知ることは大事だと思った。 [6]記憶状況を見ながらテスト前に復習したりすることができるようになった。
変わっていない	[5]数学の授業において何をどのように教えていくのかというのは、ポイントを絞って同じことを繰り返していくことであるため、キーワード化という作業は特段変わるものではない。

Q7. 先生の授業に対する準備やフィードバックの時間について変化はありましたか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
増えた	[3]KWMを使った準備やフィードバックは今までの業務にないものだったので、かなり時間がかかってしまっていた。 [6]時間は確かにかかるかなと思うが、負担になるという考えはない。
増えていない	[1]そんなに多くは増えていない。 [2]増えていないと思う。 [4]時間の変化はない。

Q8. KWMをきっかけとして生徒とのコミュニケーションについて何らかの変化はありましたか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
変化はあった	[1]テスト前に質問等があがっていた。 [4]1回2回使った後に、もう一回したいと話しかけてくる子がいた。 [6]補足した内容の確認とか、これはこういうことですよね？と生徒から話をされたりした。
変化はなかった	[2]多分なかったと思う。 [3]フィードバックができていればあったのかもしれないが、そこまで実施することはできなかった。

Q9. KWMと小テストの違いはありますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
違いがある	[1]KWMは評価とは関係ないと言っていたので気楽にできた。 [2]学力が低い生徒達は、特に小テストに対する興味がなく、パソコンやタブレットを使うことに対する興味がつよい。 [3]KWMは小テストを解くために必要な知識の確認であること。 [5]紙ベースだと返すまで見ることができないが、Web上でいつでも見ることができる。 [6]点数がつくわけではないので、素直な疑問やコメントがもらえる点が違う。わからないからダメだという感覚が薄まる。
違いはない	[4]チェック形式で、実際に書くわけでもないので。

Q10. 生徒にはどのくらいの時間をかけさせましたか？

	[回答者] 回答内容
	[1]10分もあればできた（紙版）。 [2]20分～30分くらい。 [3]50分。終わらなかった生徒には、放課後に入力する時間をとった。 [4]50分。時間内に終わらない生徒もいた。 [5]20分（閲覧込）。 [6]10分～25分。

Q11. 授業のキーワードはいつ登録されましたか？かかった時間は？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
KW設置日時	[1]おおきなものは結構前から、細かいところは2週間くらい前。 [2]報告を行う週のはじめ。単元がある程度終わった後に登録した。 [3]だいたい1週前に定めていた。 [4]比較的早い段階でキーワードはあげた。 [6]提出の日の前日。
かかった時間	[5]キーワードは既にあるのでそんなに時間はかからない。15-20分。 [6]1単元分で2時間くらい。
その他	[4]本当にこのキーワードでいいのかという悩みがあった。

Q12. KWMを使ってみた印象はどうでしたか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
肯定	[3]おもしろかった。 [4]グラフで見える機能は良かったと思った。 [6]おもしろい。情報機器に触れるいい機会
否定	[1]一人一台タブレットがなく時間がかかったのがネックだった。 [2]面倒だった。 [5]もうすこし子供用にならないかなと思う。
その他	[3]1時間ぎっしり教えなければいけない学級と最後の10分にまとめができる学級の違いというのはあると思う。

Q13. KWMの使いやすかったところや使いにくかったところを教えてください。

カテゴリ	[回答者] 回答内容
使いやすい	[3]生徒たちがキーワードをチェックするだけなのは非常によかった。 [5]メッセージがあるとKWMからメールが送られてきたりするのは内容がすぐわかったりしてよかった。 [5]CSVのアップロード、ダウンロードはよかった。
使いにくい	[2]タブレットの使い方を知らなかった [3]数式の入力が難しいことがやはり痛かった。 [4]iPadでのKW入力が大変だった [6]押しても反応しないところと反応するところが混乱した。補足済みの一括処理のやり方がわからなかった。

Q14. KWMを、他の科目や同僚の先生に勧めたいと思いますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
勧めたい	[3]社会や理科の授業で使うと面白いと思う。
勧めない	[1]時間の確保が難しい。 [2,4]授業の形が確立されているベテランの先生には難しい。 [3]新しいものを導入することを嫌がる先生もいる。 [5]スマホを持っていたり、PCリテラシーの高い人達の方がスムーズに扱えると思うが、今の状況では厳しい。
その他	[6]教科によってくるのかなとは思う。

Q15. 来年度引き続き使ってみたいと思いますか？

カテゴリ	[回答者] 回答内容
使ってみたい	[3]時間的にできるかどうかが不安だが、できるならやってみたい。 [4]思います。社会での他の事例が見たい。 [6]使ってみたいと思う。定期的にやることに意味があると思う。
使いたくない	[1]次回はいいかなと思っている。
その他	[2]PC教室やタブレットが解放されていれば、良いと思う。 [5]なんのためにKWMを使うのかによる。生徒が家や学校で閲覧できる状況を準備する必要がある。勉強ができる子が反応するが、そうでない子では厳しいので、家庭環境も含めて検討する必要がある。

対象者；KWMを利用した教員6名
- A中学校
  - [1]2014年度1年英語
  - [2]2014年度1年社会
  - [3]2014年度3年数学
  - [4]2014年度3年社会
  - [5]2015年度1年数学
- B中学校
  - [6]2015年度1年理科

日時；2016年3月3日、18日
時間；1人あたり約30分

KWM Learning Together Key Words Meeting

商標登録第5375268号
特許5833376号
(情報伝達活動の評価支援システム)

- 伝達状況の比較・定期考査との関連・使用教員の感想 -

The 32th JSET, Osaka, Sep 18, 2016

Key Words Meeting