

小学校における一人1台のタブレット PC を活用した授業の効果

横山 隆光*1・加藤 直樹*2・興戸 律子*2・山崎 宣次*3・及川 浩和*4

ネットに接続できる一人1台のタブレット PC が整備された学校では、子供が必要とするときにいつでもタブレット PC を利用することができる。このような環境で実施する授業では、タブレット PC を活用する目的や評価の観点により現れる効果が異なる。本時の評価の観点として知識・理解を取り上げた授業でドリル教材を活用した場合は、論述式だけでなく、多肢選択式と記述式の正答率も高くなる傾向があることが分かった。

〈キーワード〉教材、デジタル・コンテンツ、初等中等教育、教科教育

1. はじめに

タブレット PC を一人1台整備する学校が増え、学校での使用だけでなく持ち帰って家庭で活用され始めた。ICT を活用した教育の効果として、標準学力検査 (CRT) の結果を平成 23 年度と 24 年度の経年で全国の状況と比較すると、低い評定の出現率が減少している傾向が見られ、中学校においては高い評定の出現率が多い集団では、さらに高くなる傾向も見られたと報告(1)されている。また、タブレットの持ち帰りについて、宿題としてタブレット学習を積極的に活用した教員のクラスの児童は、「宿題」のみならず「予習・復習」、「興味のあることやわからないことを調べる」ことにつながり、前年度と比較して家庭での学習時間が 1.4 倍 (約 20 分) 増加する結果が得られたと報告(2)されている。筆者らはこれまでタブレット PC を活用した授業における子供の行動と発話、論述問題、意識などの調査を行ってきた。その結果、授業ではタブレット PC を活用する目的や評価の観点により現れる効果が異なり、本時の評価の観点として知識・理解を取り上げた授業でドリル教材を活用した場合は、論述式だけでなく、多肢選択式と記述式の正答率も高くなる傾向があることが分かったので報告する。

2. タブレット PC を活用する目的

筆者らの行ったタブレット PC を活用した授業における子供の行動と発話の調査から、小中学校の数学と理科

において、タブレット PC を活用した授業は活用しない授業に比べて「覗き込み」の行動の時間が有意に長くなり、「考察」の発話の時間が有意に長くなった。論述問題による調査においては、タブレット PC 全員活用の授業は活用しない授業に比べて成績下位の子供の平均点が有意に高くなるものがみられ、成績上位では平均点に差は見られなかった。タブレット PC 選択可の授業はタブレット PC 全員活用の授業に比べて成績下位の子供の平均点が有意に高くなるものがみられ、成績上位では平均点に差は見られなかった。多肢選択式と記述式による問題の正答率は差が見られなかった。意識調査においては、タブレット PC 全員活用と選択可の授業は活用しない授業に比べて、成績下位の子供では差が見られないが、成績上位の子供で有意に高くなる質問項目があった。高くなった質問項目はタブレット PC の活用目的や評価の観点によって異なっていた。

「覗き込み」の行動や「考察」の発話の時間は、算数・数学や理科の課題解決や交流の分節でタブレット PC を活用した場合に有意な差がみられたが、タブレット PC をまとめや発展のドリル学習で活用した場合には有意な差はみられない。論述問題の正答率は、理科や算数・数学の課題解決や交流の分節でタブレット PC を活用した場合に有意な差が見られるものもあったが、多肢選択式、記述式による評価問題の正答率に差はなかった。タブレット PC でドリル教材を活用する場合にはタブレッ

*1 岐阜女子大学 *2 岐阜大学教育学部附属学習協創開発研究センター *3 中部学院大学 *4 中日本自動車短期大学
The Effect of The Tuition One Person Utilized 1 of Tablet PC in The Elementary School

ト PC を活用しない場合より数多くの問題を解くことが分かっており、多肢選択式、記述式による問題の正答率にも影響を与えるのではないかと考えられた。意識調査の結果がタブレット PC の活用目的や評価の観点によって

影響を受けていることから、分節、活用するコンテンツや機能などによって影響を受ける意識を取り出す必要があると思われた。そこで、筆者らが収集したタブレット PC を活用した授

表 1 小学校理科の実践事例から抽出された各分節のタブレット PC 活用

分節	活用するコンテンツや機能	活用する目的	評価の観点			
			自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
前時の復習・想起	ドリル教材	前時や既習内容の復習・想起				既習内容の確認 自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係など
	提示	前時の学習内容を確認・想起	前時の内容を想起し関心・意欲を高める		観察・実験を計画的に実施する	既習内容の確認 自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係など
導入	提示	単元で扱う事象・事実を提示	単元で扱う事象・事実を示して関心・意欲を高める	これまでに獲得された概念と比較して疑問を持たせる		
	提示	本時で扱う教材・素材を提示	本時で扱う事象・事実を示して関心・意欲を高める	前時の内容と比較して疑問を持たせる		
課題解決	提示	解決方法・手順・安全			実験を計画的に実施し、器具や機器などを目的に応じて扱う	
	調べ学習	解決方法・手順・安全			実験を計画的に実施し、器具や機器などを目的に応じて扱う	
	記録・再生 (動画、静止画、音、数値など)	データ収集・整理		見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、推論したりして調べる	課題解決の過程や結果を的確に記録している	
	シミュレーション	データ収集・整理		見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、推論したりして調べる		
	調べ学習	データ収集・整理		見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、推論したりして調べる		
	表現 (動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など)	表現		得られた結果を考察し表現する		自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解する
交流	提示 (動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など)	表現		得られた結果を考察し表現する		自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解する
まとめ 発展	提示 (動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など)	表現		得られた結果を考察し表現する		自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解する
	ドリル教材	確認・発展				自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解する
	シミュレーション	確認・発展				自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解する
	調べ学習	確認・発展	意欲をもって自然の事象・現象を調べる活動を行おうとする			自然の事象・現象の性質や規則性、相互の関係などについて実感を伴って理解する

業 192 事例の中から理科の授業（小学校理科 33 事例，中学校理科 53 事例）について，分節，活用するコンテンツや機能，活用する目的ごとに本時の主にねらう評価の観点を抽出した．評価の観点は，自然事象への関心・意欲・態度，科学的な思考・表現，観察・実験の技能，自然事象についての知識・理解の理科の 4 観点である．その結果を表 1 に示す．

収集した事例では，自然事象への関心・意欲・態度は，前時の復習・想起でのドリル教材の利用や提示系としての利用，導入での提示系としての利用，まとめや発展での調べ学習での利用であった．科学的な思考・表現は，導入での提示系としての利用，課題解決での記録・再生（動画，静止画，音，数値など），シミュレーション，調べ学習，表現（動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など）での利用，交流での提示（動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など）系としての利用，まとめや発展での提示（動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など）系としての利用であった．観察・実験の技能は，前時の復習・想起での提示系としての利用，課題解決での提示系，調べ学習，記録・再生（動画，静止画，音，数値など）での利用であった．自然事象についての知識・理解は，前時の復習・想起でのドリル教材，提示系での利用，課題解決での表現（動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など）での利用，まとめや発展での提示（動画・静止画・テキスト・表・グラフ・絵図など）系，ドリル教材，シミュレーション，調べ学習での利用であった．

これらのことから主に自然事象についての知識・理解を問う論述式，多肢選択式，記述式による問題のうち，これまでタブレット PC を活用した授業と活用しない授業での差が見られなかった多肢選択式，記述式による問題について調査することにした．ドリル教材は，多肢選択式，記述式による問題の正答率に影響を与えることが示唆されていたため，活用するコンテンツや機能としてドリル教材を取り上げ，一人 1 台のタブレット PC を全員が活用した授業と活用しない授業を実施した．

3. 実証授業

実証授業は 3～6 年生のドリル教材を活用する単元で実施した．表 2 に示すとおり，各実践 3 時間で，実践 A

～D の 12 時間を実施した．実施時期は 2014/10～12，実証授業は 6 年(34 名)算数と社会，5 年(37 名)算数，4 年(35 名)算数，3 年(29 名)理科と国語である．

表 2 実施学年・教科・時期

学年	教科	10 月	11 月	12 月
6 年(34 名)	算数	A→B→C→D		
6 年(34 名)	社会	A→B→C→D		
5 年(37 名)	算数	A→B→C→D		
4 年(35 名)	算数	A→B→C→D		
3 年(29 名)	理科	A→B→C→D		
3 年(29 名)	国語	A→B→C→D		

使用した一人 1 台のタブレット PC は，6 年 iPad mini，5 年 iPad air，4 年 Surface，3 年 iPad air である．各教室には，電子黒板 1 台，Apple TV 1 台，パソコン 1 台，Web カメラ 1 台，アクセスポイントが整備してある．

実証授業の流れを表 3 に示す．実践 A (3 時間) タブレット PC あり，実践 B (3 時間) タブレット PC なし，実践 C (3 時間) タブレット PC なし，実践 D (3 時間) タブレット PC ありの順に実施した．実証授業の前後に意識調査を実施し，多肢選択式や記述式の評価問題を行った．評価問題は市販の問題から同じ難易度のものを選択し，思考・判断・表現と知識・理解を問う問題を作成した．評価問題は，同じ単元を扱い，連続する実践 A と実践 B，実践 C と実践 D で比較した．評価問題は 10 点満点で，平均値と標準偏差を求め，t 検定で差を調べた．

表 3 実証授業の流れ

実証授業の流れ		全 12 時間
実践 A	タブレット PC あり	3 時間
	意識調査・評価問題	
実践 B	タブレット PC なし	3 時間
	意識調査・評価問題	
実践 C	タブレット PC なし	3 時間
	意識調査・評価問題	
実践 D	タブレット PC あり	3 時間
	意識調査・評価問題	
意識調査		

(1)3年理科

3年理科の実証授業は「明かりをつけよう」「じしゃくにつけよう」「物と重さ」単元で実施した。タブレットPC(表中ではTPCと表記)を活用する実践AとDのまとめ・発展でドリル教材(eライブラリ)を使い、タブレットPCを活用しない実践BとCでは印刷した練習問題を使った。結果を表4に示す。実践AとBの授業後に実施した評価問題は、知識・理解と科学的な思考について調べた。知識・理解の評価問題ではタブレットPCありとなしでは平均値に差は見られなかった。科学的な思考の評価問題では、タブレットPCありがタブレットPCなしに比べて平均値が有意に高くなった。実践CとDの授業後の評価問題は、知識・理解について調べた。知識・理解の評価問題ではタブレットPCありがタブレットPCなしに比べて平均値が有意に高くなった。

実践AとBの授業後に実施した知識・理解について問う評価問題は、調査後、内容を検討した結果、進度とのずれによる評価問題の難易度に差があることが分かり考察から除外することにした。

実践AとBの科学的な思考を問う問題で有意な差がみられたことから、まとめ・発展でタブレットPCを活用する授業は活用しない授業に比べて科学的な思考を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。また、実践CとDの知識・理解を問う問題で有意な差がみられたことから、まとめ・発展でタブレットPCを活用する授業は活用しない授業に比べて知識・理解を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。

表4 3年理科の結果

観点	実践	TPC	N	平均値	標準偏差	P
知識 理解	実践A	あり	29	7.69	2.551	n. s.
	実践B	なし	27	6.67	1.732	
科学的な 思考	実践A	あり	29	8.86	1.642	**
	実践B	なし	27	7.48	1.805	
知識 理解	実践C	なし	29	7.03	2.796	**

**P<0.1 *P<0.5

(2)3年国語

3年国語の実証授業は「三年とうげ」「にた意味の言葉、

反対の意味の言葉」単元で実施した。タブレットPCを活用する実践AとDの課題解決、まとめ・発展でドリル教材(漢字忍者)を使い、タブレットPCを活用しない実践BとCでは印刷された漢字ドリルを使った。結果を表5に示す。実践AとB、実践CとDの授業後に実施した評価問題は知識・理解・技能であり、漢字の読みと書きを問う問題を印刷配布し、回収して調べた。

実践AとB、実践CとDとも平均値に差は見られなかった。このことから、課題解決、まとめ・発展で、漢字の読み書きの練習にタブレットPCを活用する授業は活用しない授業に比べて平均値に有意な差はみられないことが分かった。

しかし、問題用紙に漢字を書いている子供の様子を観察すると、タブレットPCを活用した授業では正確な書き順となるのに対し、タブレットPCなしの授業では書き順を間違える子供がいることが分かった。これは、評価問題の平均値には表れないが、タブレットPCの活用が漢字の書き順に影響を与えることを示唆している。原因としてドリル教材(漢字忍者)では繰り返し正しい書き順を示したり正しい書き順で書くことを促されたりするためであると思われた。

表5 3年国語の結果

実践	TPC	N	平均値	標準偏差	P
実践A	あり	29	8.03	1.899	n. s.
実践B	なし	28	8.75	1.206	
実践C	なし	29	7.03	2.398	n. s.
実践D	あり	28	7.82	1.945	

**P<0.1 *P<0.5

(3)4年算数

4年算数の実証授業は「面積」単元で実施した。タブレットPCを活用する実践AとDのまとめ・発展でドリル教材(eライブラリ)を使い、タブレットPCを活用しない実践BとCでは印刷した練習問題を使った。結果を表6に示す。実践AとB、実践CとDの授業後に実施した評価問題は知識・理解の問題である。実践AとB、実践CとDとも、タブレットPCありがタブレットPCなしに比べて平均値が有意に高くなった。実践AとB、実践CとDとも有意な差がみられたことから、まとめ・発展でタブレット

PC を活用する授業は活用しない授業に比べて知識・理解を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。

表 6 4年算数の結果

実践	TPC	N	平均値	標準偏差	P
実践A	あり	35	9.31	1.827	**
実践B	なし	35	6.00	3.796	
実践C	なし	35	5.95	3.725	**
実践D	あり	34	9.12	1.262	

** $P < 0.1$ * $P < 0.5$

(4)5年算数

5年算数の実証授業は「多角形と円」「分数と小数、整数」単元で実施した。タブレットPCを活用する実践AとDのまとめ・発展でドリル教材(eライブラリ)を使い、タブレットPCを活用しない実践BとCでは印刷した練習問題を使った。結果を表7に示す。実践AとBの授業後に実施した評価問題は、数量や図形についての技能と知識・理解について調べた。技能の評価問題ではタブレットPCありとなしでは平均値に差は見られなかった。知識・理解の評価問題では、タブレットPCありがタブレットPCなしに比べて平均値が有意に高くなった。実践CとDの授業後の評価問題は、知識・理解について調べた。知識・理解の評価問題ではタブレットPCありとなしでは平均値に差は見られなかった。

実践AとBの授業後に実施した評価問題について、調査後、内容を検討した結果、実践AとBの技能を問う問題は進度とのずれによる評価問題の難易度に差があることが分かり考察から除外することにした。実践AとBの知識・理解を問う問題で有意な差がみられたことから、まとめ・発展でタブレットPCを活用する授業は活用しない授

表 7 5年算数の結果

観点	実践	TPC	N	平均値	標準偏差	P
技能	実践A	あり	37	6.86	3.111	n. s.
	実践B	なし	36	5.33	3.641	
知識 理解	実践A	あり	37	9.32	1.492	**
	実践B	なし	36	4.94	2.596	
知識 理解	実践C	なし	37	8.76	1.754	n. s.
	実践D	あり	33	8.18	1.402	

** $P < 0.1$ * $P < 0.5$

業に比べて知識・理解を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。実践CとDの知識・理解を問う問題で有意な差がみられなかったが、これについて、実践に関わった教師から、実践CとDの知識・理解を問う問題は穴埋め式の難易度の低い問題であったことが影響を与えている可能性があることが指摘された。

(5)6年算数

6年算数の実証授業は「拡大図と縮図」「資料の調べ方」単元で実施した。タブレットPCを活用する実践AとDのまとめ・発展でドリル教材(eライブラリ)を使い、タブレットPCを活用しない実践BとCでは印刷した練習問題を使った。結果を表8に示す。実践AとBの授業後に実施した評価問題は、数量や図形についての技能と知識・理解について調べた。技能の評価問題では、タブレットPCありがタブレットPCなしに比べて平均値が有意に高くなった。知識・理解の評価問題では、タブレットPCありとなしでは平均値に差は見られなかった。実践CとDの授業後の評価問題は知識・理解について調べた。知識・理解の評価問題では、タブレットPCありがタブレットPCなしに比べて平均値が有意に高くなった。

実践AとBの技能を問う問題で有意な差がみられたことから、まとめ・発展でタブレットPCを活用する授業は活用しない授業に比べて技能を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。実践CとDの知識・理解を問う問題で有意な差がみられたことから、まとめ・発展でタブレットPCを活用する授業は活用しない授業に比べて知識・理解を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。実践AとBの知識・理解を問う問題で有意な差がみられなかったが、これについて、実践に関わった教師から、実践CとDの知識・理解を問う問題は穴埋め式の難易

表 8 6年算数の結果

観点	実践	TPC	N	平均値	標準偏差	P
技能	実践A	あり	34	9.24	1.558	*
	実践B	なし	34	7.82	3.205	
知識 理解	実践A	あり	34	9.24	1.908	n. s.
	実践B	なし	34	9.00	1.537	
知識 理解	実践C	なし	34	7.00	1.985	**
	実践D	あり	34	8.59	1.520	

** $P < 0.1$ * $P < 0.5$

度の低い問題であったことが影響を与えている可能性があることが指摘された。

(6)6年社会

6年社会の実証授業は「新しい日本, 平和な日本へ」「わたしたちの願いを実現する政治」単元で実施した。タブレット PC を活用する実践 A と D の課題解決, まとめ・発展でドリル教材 (e ライブラリ・ビノバ社会 6 年) を使い, タブレット PC を活用しない実践 B と C では印刷した練習問題を使った。結果を表 5 に示す。実践 A と B, 実践 C と D の授業後に実施した評価問題は知識・理解の問題である。実践 A と B, 実践 C と D とも, タブレット PC ありがタブレット PC なしに比べて平均値が有意に高くなった。実践 A と B, 実践 C と D とも有意な差がみられたことから, 課題解決, まとめ・発展でタブレット PC を活用する授業は活用しない授業に比べて知識・理解を問う問題の平均値が有意に高くなることが分かった。

表 9 6年社会の結果

実践	TPC	N	平均値	標準偏差	P
実践A	あり	33	9.41	1.076	**
実践B	なし	33	7.81	1.815	
実践C	なし	29	6.36	1.617	*
実践D	あり	28	7.45	2.360	

** $P < 0.1$ * $P < 0.5$

4. おわりに

3~6 年の 6 つの実証授業の結果を表 10 に示す。

表 10 実証授業の結果

	課題解決	まとめ 発展	評価の観点	P
3年理科		○	科学的な思考	**
			知識理解	**
3年国語	○	○	知識理解	n. s.
			知識理解	n. s.
4年算数		○	知識理解	**
			知識理解	**
5年算数		○	知識理解	**
			知識理解	n. s.
6年算数		○	技能	*
			知識理解	n. s.
6年社会	○	○	知識理解	**
			知識理解	*

** $P < 0.1$ * $P < 0.5$

この中で, タブレット PC を活用した実践と活用しなかった実践のうち, 差がみられなかった 5 年算数と 6 年算数の知識理解は, 実践に関わった教師から難易度の低い問題であったことが影響を与えている可能性があることが指摘されている。3 年国語は漢字の読み・書きを扱ったものである。漢字の読み・書きでは, 書き順での差が指摘されている。

これらのことから知識・理解については, 漢字の読み・書きを除くと, 課題解決やまとめ・発展の分節でドリル教材を活用すると, 多肢選択式や記述式の評価問題の平均値が高くなる傾向があることが分かる。

今回の実証授業は, 知識・理解について, 課題解決やまとめ・発展の分節でドリル教材を活用したときの結果である。そのため, 今後, 次のことを調べる必要がある。

- ・ドリル教材以外の活用とその効果について調べる必要がある。
- ・差がみられなかった漢字の読み・書きについて書き順を含めた評価方法を検討する必要がある。
- ・関心・意欲・態度については, 意識調査で調べることができるのかの検討が必要である。
- ・思考・判断・表現, 技能などについても, 評価の方法を検討する必要がある。
- ・持ち帰りでのドリル教材の活用効果について調べる必要がある。

本報告は, 平成 26 年度文部科学省「ICT を活用した教育の推進に資する実証事業」ICT を活用した教育効果の検証方法の開発実証校である揖斐小学校の事例を分析したものである。

参考文献

(1) 文部科学省(2014) 学びのイノベーション事業実証研究報告書
 (2) タブレット持ち帰りによる家庭学習の効果と課題, <http://www.ntt-edu.com/kyouikuiinnkai/katsuyo/kateigakusyuu.html> (2015/6/10 閲覧)