

Assessment: Neue Wege der Schülerbewertung unter Verwendung von realen Daten¹

PETER HOLMES, NOTTINGHAM

Übersetzung: DANIEL WARMUTH, BERLIN

Zusammenfassung: Normalerweise konzentriert sich die außenstehende Bewertung von Schulstatistiken auf Basisfähigkeiten. Dieser Artikel diskutiert, wie die Verwendung der realen Daten von Census-AtSchool es ermöglicht, Fragen und Tätigkeiten zu entwickeln, die tiefere Ebenen des Verstehens bewerten, wie sie in Blooms Taxonomie des Kognitiven Lernens beschrieben werden.

1 Die Natur der Bewertung

Heutzutage wird von uns erwartet, Lernziele und Zielstellungen für jede Unterrichtsstunde zu haben, unsere Bewertungsfragen neigen dazu, in einfache Stücke zerteilt zu sein, und die Schüler werden Schritt für Schritt durch längere Vorgänge geführt. Daher konzentrieren wir uns leicht nur auf die kurze Sicht und weniger anspruchsvolle Fähigkeiten. Im Studienprogramm für den Umgang mit Daten des Nationalen Mathematiklehrplanes in England (siehe [3], [2]) in Klassenstufe 3 (die Schüler sind im Allgemeinen zwischen 11 und 14 Jahren alt) sind jedoch einige Aussagen enthalten, die die Entwicklung von globalen Fähigkeiten erfordern, zu denen die lokalen, eher technisch orientierten, passen sollten. Dazu gehören Aussagen wie die folgenden.

Schüler sollten gelehrt werden:

- jeden der vier Aspekte des Datenverarbeitungs-kreislaufs anzuwenden, um Probleme zu lösen.
- das Problem und den Plan zu spezifizieren: Fragen nach den benötigten Daten formulieren und entscheiden, welche Schlussfolgerungen aus den Daten gezogen werden können; entscheiden, welche Daten zu sammeln sind (einschl. Stichprobengröße und Datenformat) und welche statistische Analyse nötig ist.
- Daten auszuwerten und darzustellen; die rohen Daten in nutzbare Informationen umwandeln, die Einblick in das Problem geben.
- Informationen, die in verschiedener Form präsentiert werden, zu interpretieren, zu diskutieren und zu synthetisieren.
- Fragen zu erkennen, die durch statistische Methoden beantwortet werden können.

Es gibt noch viele andere ähnliche Aussagen.

In diesem Artikel möchte ich untersuchen, wie das CensusAtSchool-Material benutzt werden kann, um diese und ähnliche Fähigkeiten einzuschätzen. Ich werde mich weitgehend auf Material konzentrieren, das für formative Evaluationen benutzt werden kann, um einen Einblick in den Grad des (Fehl-)Verständnisses der Schüler zu geben, sodass das Unterrichten entsprechend angepasst werden kann. Ich werde einige wenige den Schülern angemessene Fragen und Tätigkeiten vorschlagen - mit ein wenig Fantasie ist es leicht, sich viele andere auszudenken. Die meisten dieser Fragen und Tätigkeiten können zur summativen Bewertung verwendet werden, obwohl es für einige schwierig sein könnte, ein Notenschema zu entwerfen, das auf tausende Antworten zutreffen würde. Es gibt keinen Zweifel, dass „What You Test Is What You Get“ und die Methoden der summativen Evaluation zu denen der formativen Evaluation passen müssen, andernfalls wird die summative als wichtiger angesehen als die Methoden, die für die formative Evaluation angewandt werden.

2 Ebenen des Verstehens

Es ist interessant, die Arten typischer gestellter Fragen mit Hilfe der von Bloom [1] (Tabelle 1) entwickelten Taxonomie zu vergleichen. Die meisten Fragen, die bei der externen Einschätzung von Schülern gestellt werden, sind vom leichteren Ende der Schwierigkeitsskala (Wissen, Verständnis und Anwendung). Die oben erwähnten Aussagen aus dem Studienprogramm verlangen tiefere Arten von Verständnis (Analyse, Synthese und Auswertung).

3 Verwendung von realen Daten bei der Einschätzung

Andere Artikel in der vorherigen Ausgabe von „Teaching Statistics“ enthielten Einzelheiten über die Art von Daten, die auf der CensusAtSchool-Website verfügbar sind. Es ist möglich, unterschiedlich große Stichproben aus einer von 12 Regionen im Vereinigten Königreich (oder vom gesamten UK) und Stichproben ähnlicher Daten aus Queensland, Südafrika und Neuseeland zu erhalten.

¹Übersetzung aus Teaching Statistics. (24)2002,3, S. 87-89

Lernart	Begriffe für Lernergebnisse - Verben	Fragebeispiele zum Median
Wissen	Definieren. Feststellen. Aufzählen. Erkennen. Zeigen.	Definiere den Median für eine kleine Datenmenge.
Verständnis	Erklären. Klären. Diskutieren. Überprüfen. Beschreiben. Erkennen. Deuten. In Beziehung setzen. Reflektieren. Bewusst machen. Zusammenfassen.	Erkläre, warum der Median nicht beeinflusst wird, wenn man zum höchsten Wert 100 addiert.
Anwendung	Demonstrieren. Anwenden. Berechnen. Schätzen. Kommunizieren. Überwachen. Anpassen. Implementieren. Beschaffen. Ausführen.	Berechne den Median der folgenden Daten: ...
Analyse	Untersuchen. Lösen. Deuten. Erforschen.	Erforsche, wie sich der Median und der Durchschnitt verändern, wenn man die Werte einer Datenmenge ändert. Finde Bedingungen, unter denen beide gleich sind.
Synthese	Entwerfen. Formulieren. Modellieren. Verbessern. Identifizieren. Anpassen. Entwickeln. Strukturieren. Konstruieren. Ausarbeiten.	Arbeite eine Untersuchung aus, bei der der Median ein geeignetes Maß ist.
Auswertung	Einschätzen. Kritisieren. Gegenüberstellen. Vergleichen. Bewerten. Überprüfen. Auswählen. Erkennen. Unterscheiden.	Betrachte die soeben ausgedachte Untersuchung und schätze durch Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen kritisch ein, ob der Median in diesem Kontext besser als der Durchschnitt ist.

Tabelle 1. Blooms Taxonomie des Kognitiven Lernens mit Beispielen aus der Klassenstufe 3 zum Median

Wie können wir die Daten vom CensusAtSchool-Projekt verwenden, um bei der Entwicklung und Auswertung der im obigen Nationalen Lehrplan beschriebenen Fähigkeiten zu helfen? Hier sind einige Beispiele.

3.1 Das Problem und den Plan spezifizieren: Fragen erkennen, die mit statistischen Methoden bearbeitet werden können

Eines der schwersten Dinge ist es zu lernen, wie man von einer allgemeinen Aussage darüber, was untersucht werden könnte, zu einer genaueren Frage kommt, die mithilfe von Daten beantwortet werden kann.

Frage 1. Neville möchte wissen, wie sich der Schulweg von Grund- und Realschülern im UK unterscheidet. Das CensusAtSchool-Projekt hat Daten über die Reisemethode, die benötigte Zeit und die Entfernung von zu Hause zur Schule. Schreibe, unter Verwendung einiger dieser Daten, drei genaue Fragen auf, die Neville helfen könnten.

Es wird wahrscheinlich einige Anläufe mit Schülern benötigen, bevor sie fähig sind, präzise Fragen zu entwickeln wie:

Antwort 1a. Wie verhält sich die Verteilung der Reisemethoden bei Schülern der Klassenstufe 2 zu der bei Schülern der Klassenstufe 3?

Antwort 1b. Wie verhält sich der Verteilung der Entfernungen des Wohnortes zur Schule bei Grundschulern zu der bei Realschülern?

Frage 2. Celia möchte die Körpergrößen der Schüler ihrer Klasse mit den Körpergrößen von Schülern des gleichen Alters im gesamten UK vergleichen. Schreibe einen groben Plan für ihr Projekt. Du solltest zeigen:

- wie sie Daten von ihrer eigenen Klasse erhält und entsprechende Daten von CensusAtSchool
- wie sie die Daten darstellen wird
- welche Berechnungen sie mit den Daten durchführen wird
- die Art der Schlussfolgerung, die sie ziehen könnte.

Klassenaktivität 2. Führt den Plan aus, den ihr für Celia ausgearbeitet haben. Wie gut funktionierte er – welche Änderungen musstet ihr machen? Was hattet ihr vergessen? (Dies passt besser zu formativer als zu summativer Evaluation, weil Schüler einem Prüfer keine Schwächen werden zeigen wollen. Die Ideen könnten jedoch in die Projektarbeit und ihre Einschätzung einbezogen werden.)

3.2 Entscheiden, welche Daten zu sammeln sind (und wie groß die Stichprobe sein soll)

Das kann in einer offenen Weise angegangen werden:

Frage 3a. Welche Informationen benötigt Celia, um ihren Vergleich der Körpergrößen durchzuführen?

Oder Sie könnten mehr anbieten als benötigt und zum Auswählen auffordern:

Frage 3b. Peter möchte vergleichen, wie lange die Fahrt zur Schule für Schüler der Klassenstufe 3 in zwei verschiedenen Gebieten des Landes dauert. Er hat Daten zu den folgenden Merkmalen: Geschlecht, Alter, Schuljahr, Region, Reisemethode, Fahrzeit,

Entfernung von der Schule. Welche dieser Merkmale muss er verwenden?

Oder Sie könnten weniger anbieten und nach dem Rest fragen:

Frage 3c. Peter möchte vergleichen, wie lange die Fahrt zur Schule für Schüler der Klassenstufe 3 in zwei verschiedenen Gebieten des Landes dauert. Er hat Schülerdaten für Klassenstufe 3 und die Fahrzeit. Was braucht er noch?

Die Arbeit zur Stichprobengröße kann als eine Stichprobennahme aus den CensusAtSchool-Daten durchgeführt werden.

Aktivität 3. Ziehe aus der CensusAtSchool-Datenbank je 5 Stichproben folgender Größen - 10, 20, 40, 80, 160 - und ermittle für jede dieser 25 Stichproben die durchschnittliche Haushaltsgröße. Wie verändert sich die Spanne dieser Antworten mit der Stichprobengröße? Was ist die kleinste Stichprobe, die du entnehmen musst, um hinreichend sicher zu sein, dass die durchschnittliche Haushaltsgröße innerhalb von 0,5 des wahren Wertes liegt?

Ein volles Verständnis dieser Frage liegt deutlich über dem Niveau der Klassenstufe 3, aber die Muster sollten einen Eindruck davon geben, was nötig ist.

3.3 Rohe Daten in nutzbare, aufschlussreiche Informationen umwandeln

Frage 4. Die CensusAtSchool-Datenbank gibt Informationen zu (a) Besitz von Mobiltelefonen, Zugang zu PCs und Internet, (b) Körpergröße, (c) Alter und (d) Reismethode zur Schule.

(i) Wie würdest du die Daten in (a) darstellen, wenn du den Anteil der Schüler zeigen wolltest, die alle 3 Merkmale haben (besitzen ein Mobiltelefon, haben Zugang zu PCs und haben Zugang zum Internet)? Wie würdest du die Daten darstellen, wenn du zeigen wolltest, wieviele Schüler 0, 1, 2 oder 3 dieser Merkmale haben?

(ii) Wie würdest du die Daten in (a) analysieren, um zu entscheiden, ob Menschen mit PC-Zugang wahrscheinlicher ein Mobiltelefon besitzen als solche ohne PC-Zugang?

(iii) Wie würdest du die Verteilung der Körpergrößen darstellen? Was ist die durchschnittliche Körpergröße? Warum könnte diese Darstellung und Berechnung nicht besonders nützlich sein?

(iv) Wie würdest du sowohl die Körpergröße als auch das Alter darstellen? Welche Art von Information würdest du erwarten auf diese Weise zu erhalten, die

du von Körpergröße und Alter einzeln nicht erhalten würdest?

(v) Was sind zwei geeignete Darstellungsarten für die Daten in (d)? Nenne zwei geeignete Berechnungen für diese Daten, die Einblick in die Reismethode zur Schule geben können.

(Falls du dich wunderst: für den letzten Teil der letzten Frage könntest du z.B. den Modalwert und den Anteil der Schüler berechnen, die mit dem Auto zur Schule fahren.)

Aktivität 4. Führe alle Prozeduren durch, die du in deinen Antworten auf Frage 4 skizziert hast und gib deine Lösung zu (ii) und Einsichten aus (iv) und (v) an.

4 Zusammenfassung

In diesem Artikel habe ich nur einen Anriss der vielen und vielfältigen Wege gegeben, auf denen die CensusAtSchool-Daten, und andere ähnliche Sammlungen realer Daten, genutzt werden können, um bei der Einschätzung aller Aspekte des Statistikverständnisses der Schüler zu helfen. Es ist wichtig, dass wir Abstand nehmen von den beschränkten Fragetypen, die zur Zeit häufig verwendet werden. Ich begrüße Leserideen für andere innovative Fragetypen und Aktivitäten, die für die formative und summative Bewertung der globaleren Fähigkeiten, die Teil der Studienprogramme zum Umgang mit Daten des Nationalen Mathematiklehrplanes (oder seiner Entsprechungen in anderen Staaten) sind, genutzt werden können. Beiträge werden in der Rubrik „Teachers’ Notes an Ideas“ der CensusAtSchool-Website veröffentlicht.

Literatur

- [1] Bloom, B. S. et al. (1956): *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- [2] Browne, R. (2002): *Statistics in the Revised National Curriculum for England*. *Teaching Statistics* 24(1), 2–5.
- [3] Department for Education and Employment (1999): *Mathematics: The National Curriculum for England*. London: HMSO.

Anschrift des Verfassers

Peter Holmes

Royal Statistical Society Centre for Statistical Education, Nottingham Trent University
England.

peter.holmes@ntu.ac.uk