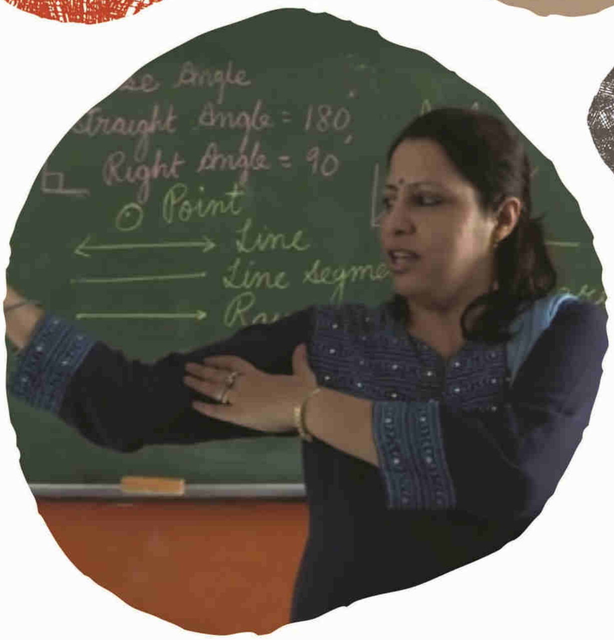
ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଗଣିତ

TESS India

ଗଣିତରେ ଅନୁମାନ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା : ବୀଜଗଣିତ ସହ ପରିଚିତ

Conjecturing and generalizing in mathematics: introducing algebra



ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହାୟତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା

www.TESS-India.edu.in

The Open University

UKaid from the British people

CC BY SA

http://creativecommons.org/licenses/

ଭାରତରେ ବିଦ୍ୟାଳୟ ଭିତ୍ତିକ ସହଯୋଗ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା (ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆ) କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ କୈନ୍ଦ୍ରିକ, ସହଭାଗୀ ଶିକ୍ଷାପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ କରିବାରେ ସହାୟତା ଦେବା ସହ ଭାରତରେ ଥିବା ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଓ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ କାର୍ଯ୍ୟଧାରା ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର ଏହି 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ' ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକର ଏକ ସହଯୋଗୀ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକ, ଅନ୍ୟ ଶିକ୍ଷକମାନେ ପ୍ରସଙ୍ଗଟିକୁ କିପରି ପଢ଼ାଇଛନ୍ତି ତାହା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସହ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ପ୍ରାକ୍ ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟତିତ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ପାଠ ଯୋଜନା ଏବଂ ବିଷୟଗତ ଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏହା ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରେ ।

ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ଭାରତୀୟ ପାଠ୍ୟ ଖସଡ଼ା ଓ ପରିପେକ୍ଷୀ ଅନୁଯାୟୀ ଉଭୟ ଭାରତୀୟ ଓ ଆର୍ନ୍ତଜାତୀୟ ଲେଖକମାନଙ୍କ ସହଭାଗୀତାରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ । ଏହା ଉଭୟ ଅନ୍‌ଲାଇନ ଓ ମୁଦ୍ରିତ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଇଣ୍ଟରନେଟ୍ (http://www.tess-india.edu.in/)ରେ ଉପଲବ୍ଧ । 'ମୁକ୍ତ ଶୈକ୍ଷିକ ସଂବଳ'ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରାଯାଇ ଉପଲବ୍ଧ କରାଯାଇଛି ଓ ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଚାଲୁଥିବା ଭାରତୀୟ ରାଜ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହାର ବ୍ୟବହାରକାରୀମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥାନୀୟ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ଓ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଭରଣା କରିବା ନିମିତ୍ତ ସ୍ଥାନୀୟକରଣ କରି ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଆମନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭାରତ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ମିଳିତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ଅଂଶ ଓ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟ ର ମୁକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ।

ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ

ଏହି ଏକକରେ କେତେକ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ସଙ୍କେତ ସହ ସମ୍ମିଳିତ କରାଯାଇଛି । ଟେସ-ଇଣ୍ଡିଆର 'ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ' ଶିକ୍ଷା ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ । ଏଥିରେ ଥିବା ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବିଷୟ ପାଇଁ ଭାରତୀୟ ଶ୍ରେଣୀଗୃହ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପଢ଼ାଇବାର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକୁ ସଚିତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛି। ଆମେ ଆଶାକରୁ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆପଣମାନଙ୍କୁ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟଧାରାଗୁଡ଼ିକର ପରୀକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ଅନୁପ୍ରେରିତ କରିବ । ଏହିସବୁ ଆପଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିବା ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ଆଧାରିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଅଭିଜ୍ଞତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ନିମିତ୍ତ ଅଭିପ୍ରେରିତ। ଟେସ୍-ଇଣ୍ଡିଆ ଭିଡ଼ିଓ ସମ୍ବଳ ସମୂହ ଅନ୍‌ଲାଇନ୍‌ରେ http://www.tess-india.edu.in/) ଉପଲବ୍ଧ ଓ ଡାଉନ୍‌ଲୋଡ୍ କରାଯାଇପାରିବ। ଆପଣମାନେ ଏହି ଭିଡ଼ିଓଗୁଡ଼ିକୁ ସି.ଡ଼ି. ବା ମେମୋରୀ କାର୍ଡ଼ ମାଧ୍ୟମରେ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ ।

ଏହି ସଂକଳନଟି 'ଟେସ୍ ଇଣ୍ଡିଆର ମୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ସାଧନ'ର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଗଣିତ ସଂକଳନର ଏକ ଭାଗ ଅଟେ। ମୂଳ ଇଂରାଜୀ ଲେଖାକୁ ଶ୍ରୀ ତାପସ କୁମାର ନାୟକ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାନ୍ତର କରିଥିବା ବେଳେ ଡକ୍ଟର ମୋହିତ ମୋହନ ମହାନ୍ତି ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି। *ଏହି ସଂକଳନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ତୃତୀୟ ପକ୍ଷ ସାଧନ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସମ୍ବଳ/ଲେଖ http://creativecommons.org /licenses/by-sa/3.0/ ରେ ମୁକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଉପଲବ୍ଧ ଅଟେ।*

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ଏହି ଏକକରେ କ'ଣ ଅଛି

ବୀଜଗଣିତ ଏପରି ଏକ ବିଷୟ ଯେଉଁଥିରେ ପ୍ରାୟ ଅଧିକାଂଶ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଗଣିତକୁ ବହୁତ କଷ୍ଟ ବୋଲି କହିଥା'ନ୍ତି । ଏହାର ଅନେକ କାରଣ ହୋଇପାରେ; କମ୍ ବୟସର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଚାହାଁନ୍ତି ସମସ୍ତ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସିଧାସଳଖ ଏବଂ ମୂର୍ତ୍ତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ମାତ୍ର ବୀଜଗଣିତ ହେଉଛି ଏପରି ଏକ ପାଠ ଯେଉଁଥିରେ ଚଳରାଶି ଏବଂ ସ୍ଥିରାଙ୍କଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଅମୂର୍ତ୍ତ ସଙ୍କେତମାନଙ୍କର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ । ସେ ଯାହାହେଉ ନା କାହିଁକି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ସମସ୍ୟା ଦେଖାଯାଇଥାଏ, କାରଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସଂଖ୍ୟା ସହ କାର୍ଯ୍ୟକରିବା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ବୀଜଗଣିତରେ କିପରି ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି ତାହା ଜାଣିପାରିନଥାନ୍ତି ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୀଜଗଣିତ ପଢ଼ିବା ଆରମ୍ଭରୁ ବିଭ୍ରାନ୍ତି ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଏହି ଏକକରେ ଆପଣ ବୀଜଗଣିତ ସହିତ କିପରି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପରିଚିତ କରାଇବେ ସେ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରିବେ । ଭୟ ଓ ବିଭ୍ରାନ୍ତି ଅନୁଭବ ନକରି ବୀଜଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଖୋଜି ବାହାର କରିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବା ସଂପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ଆପଣ ଚିନ୍ତା କରିପାରିବେ । ଏଥିରେ ଥିବା ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବୀଜଗାଣିତିକ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟକରିବା ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ କରିବ ଯେଉଁଥିରେ ସେମାନେ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ । ସେମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଚିନ୍ତନକୁ ଅନୁମାନ କରିବା ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା ଦିଗରେ ଅଗ୍ରସର କରାଇବେ । ଏହି ଦୁଇଟି ଧାରଣା ବୀଜଗଣିତ ଶିକ୍ଷଣରେ ଖୁବ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଦୁଇଟି ଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ କାର୍ଡ଼ଗୁଡ଼ିକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଛି । ଯାହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବୀଜଗାଣିତିକ ଧାରଣାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବ ଓ ସେହି ଧାରଣାକୁ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ କରି ନିଜର ଚିନ୍ତନକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ କରାଇବ । ଉପସ୍ଥାପନା କରାଯାଉଥିବା କିଛି ଘଟଣା ସବୁବେଳେ ସତ୍ୟ, କିମ୍ବା ବେଳେବେଳେ ସତ୍ୟ, କିମ୍ବା ମିଥ୍ୟା ଜାଣିବା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଏହି ଏକକରୁ କ'ଣ ଶିଖିବେ

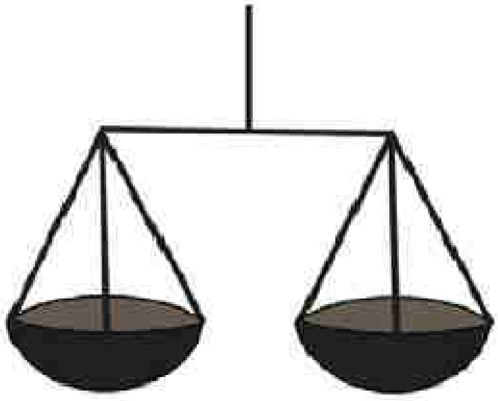
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପାଟିଗଣିତ ଓ ବୀଜଗଣିତ ଭିତରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ କିପରି ସହାୟତା କରାଯିବ ତାର କେତେକ ଉପାୟ ।
- ଅନୁମାନ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ବୀଜଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟି କୋଣରୁ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ କରାଇବା ପାଇଁ କେତେକ ପ୍ରସ୍ତାବନା ।
- ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ ନା ଭୁଲ ଜାଣିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ଉପାୟ ଓ ମିଳିମିଶି ଗଣିତକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାର କେତେକ ଉପାୟ ଜାଣିବାରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ।

ଏହି ଏକକକୁ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର (ଏନ୍.ସି.ଏଫ୍ ୨୦୦୫) ଓ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର (ଏନ୍.ସି.ଏଫ୍.ଟି.ଇ ୨୦୦୯)ର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସଂପର୍କିତ କରାଯାଇଛି ଯାହା ସମ୍ବଳ 1ରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

୧ ବୀଜଗଣିତରେ ସମାନ ଚିହ୍ନ

ଅନେକ ସମୟରେ ସମାନ ଚିହ୍ନକୁ କାର୍ଯ୍ୟପନ୍ଥା ଦର୍ଶାଇବା ବେଳେ ଏବଂ ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ ବେଳେ ପାଟୀଗଣିତରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଯେତେବେଳେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଏକ ସମୀକରଣରେ ସମାନ ଚିହ୍ନକୁ ଦେଖେ, ସେମାନେ ଏହା ପୂର୍ବରୁ ବା ପରେ ଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସଂପାଦନ କରିବାକୁ ଋହିଁଥାନ୍ତି । ଅନେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ପାଇଁ ସମାନ ଚିହ୍ନର ଅର୍ଥ "ଏବଂ ଉତ୍ତର ହେଉଛି" ଯାହା ସେମାନଙ୍କୁ ବୀଜଗଣିତ କଲାବେଳେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ ।

ସମାନ ଚିହ୍ନ ସର୍ବଦା ଦୁଇଟି ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ ସୂଚାଇ ଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ କହିବାକୁ ଗଲେ, ସମାନ ଚିହ୍ନର ବାମ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ପରିମାଣ ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ପରିମାଣ ସହ ସମାନ । ସମାନ ଚିହ୍ନକୁ ସେହିପରି 'ସମାନ' ବା 'ସମତୁଲ୍ୟ' ବା 'ସମାନ ମୂଲ୍ୟ' ଭାବେ କୁହାଯାଇପାରିବ । ଏହା ବୁଝିବା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସମୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ବେଳେ ସହାୟକ ହେବ ।



ଚିତ୍ର : 1 ଏଠାରେ ସମାନ ଚିହ୍ନ ସନ୍ତୁଳନକୁ ସୂଚଉଛି

'ସମାନ ଚିହ୍ନ ତରାଜୁକୁ ସୂଚଏ'ର ଧାରଣାକୁ ସମାନତାକୁ ବଳବତ୍ତର କରିବାରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ – ଅର୍ଥାତ ସାଂଖ୍ୟିକ ଉକ୍ତିର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱ ସମାନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ସମୀକରଣ ସନ୍ତୁଳନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ତରାଜୁର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱର ପଲାରେ ଭିନ୍ନ ରଂଗର ବ୍ଲକ (କିମ୍ବା ସମାନ ଓଜନର ଓ ଅନ୍ୟ ଛୋଟ ଜିନିଷ) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ବିକଳ୍ପଭାବେ, ଏହି ଧାରଣାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ସୂତାରେ ଝୁଲାଯାଇଥିବା ଛୋଟ ପ୍ୟାକେଟ୍ ବା ବାଡ଼ିରେ ଧାତୁପାତ୍ର ଝୁଲାଇ ତରାଜୁ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ନିକଟ ପରିବେଶରେ ଦେଖୁଥିବା ଏପରି କେତେକ ପରିସ୍ଥିତି ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ ଯାହା ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ସମାନ ଚିହ୍ନର ବ୍ୟବହାର ସଂପର୍କରେ ଭୁଲ ଅର୍ଥ ବା ଭୁଲ୍ ବୁଝାମଣା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୁପ, ସେମାନେ ସମାନ ଚିହ୍ନକୁ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ବାହାରେ ବେଳେବେଳେ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଆନ୍ତି, ଯେପରିକି 'MATHS=FUN' କମ୍ବା 'Ravi = 9'

୨ ବୀଜଗଣିତିକ ଯୁକ୍ତି

ସଂରଚନା ଓ ସଂପର୍କକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ଓ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା, ସଂକେତ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣର ବିକାଶ କରିବା ବୀଜଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନ, ଓ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବୀଜଗଣିତର ବ୍ୟବହାରର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । 'ପାଟିଗଣିତର ଭାଷା', ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଉଥିବା ବେଳେ 'ବୀଜଗାଣିତିକ ଭାଷା' ସଂପର୍କ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୁପ, "ଯେକୌଣସି ସଂଖ୍ୟାରେ '0' ଯୋଗକଲେ ସେହି ସଂଖ୍ୟା ମିଳିଥାଏ" – ଏହି ଉକ୍ତିକୁ ସାଙ୍କେତିକ ପରିପ୍ରକାଶରେ a + 0 = 0 ଲେଖାଯାଇଥାଏ ।

ବୀଜଗଣିତ ସର୍ବଦା ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ ସଂପର୍କ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଉଥିବା ବେଳେ ଅଧିକାଂଶ ଗାଣିତିକ ପାଠ ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦେଇଥାଏ । ତେଣୁ ବୀଜଗଣିତ ହେଉଛି ଭିନ୍ନ ତାହା ପ୍ରଥମେ ବୁଝିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଏହି ଏକକରେ ଥିବା ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ବୀଜଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନର ବିକାଶ ପୁରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ:

- ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-୧ରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସଂଖ୍ୟା ସହ ଖେଳିବା ଓ ପରିପ୍ରକାଶ ତିଆରି କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରାଯାଇଛି ଯେଉଁଥିରେ ସେମାନେ ସମାନ ଚିହ୍ନ ର ଅର୍ଥ 'ଉତ୍ତର ନିର୍ଣ୍ଣୟ' କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ "ଏହା ସମାନ" ବୋଲି ଚିନ୍ତା କରିପାରିବେ ।
- ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-୨ରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନକୁ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ କରିବାକୁ ସୁଯୋଗ ଅଛି । କୌଣସି ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତି ସତ୍ୟ କିମ୍ବା ମିଥ୍ୟା ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ଏତତ୍ ବ୍ୟତୀତ ଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିଟି ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ, ବେଳେବେଳେ ସତ୍ୟ କିମ୍ବା ସର୍ବଦା ମିଥ୍ୟା ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିପାରିବେ ।

- ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ୩ରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା ଆଡ଼କୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଅଗ୍ରସର କରାଇବ, ସେମାନଙ୍କୁ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ବେଳେ ଅନୁମାନ କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବ । ଅର୍ଥାତ୍, ସଂଖ୍ୟାର ଧର୍ମକୁ ବୀଜଗାଣିତିକ ଉପାୟରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଚିନ୍ତା କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବେ ।

ଏହି ଏକକରେ ଦିଆଯାଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ_ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ କରିବା ପୂର୍ବରୁ, ସବୁଗୁଡ଼ିକୁ ହେଉ ବା କିଛି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ପ୍ରଥମେ ଆପଣ ନିଜେ କରିନେବା ଉଚିତ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଭଲ ହେବ ଯେ ଆପଣ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ନିଜ ସହକର୍ମୀଙ୍କ ସହିତ ମିଶି ପରୀକ୍ଷା କରିବେ କାରଣ ତାହା ଅଭିଜ୍ଞତା ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରିବାରେ ଆପଣଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ । ନିଜେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସଂପାଦନ କଲେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତାଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଆପଣ ଅନ୍ତର୍ଦୃଷ୍ଟି ହାସଲ କରିବେ । ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ, ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ହିସାବରେ ଏହା ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଓ ନିଜର ଅଭିଜ୍ଞତାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-୧ : ସମାନତାର ଖେଳ

ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଏହି ଖେଳଟି ଦୁଇ ଦଳ ମଧ୍ୟରେ ଖେଳାଯିବ । ଆପଣ ନିଷ୍ପତ୍ତି କରନ୍ତୁ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କେତୋଟି ଦୁଇଜଣିଆ ଦଳରେ ଭାଗ କରିବେ ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୁଇ ସେଟ୍ ଦଳ ପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ସୋପାନ ଅନୁସରଣ କରିବେ।

- 1 ରୁ 9 ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟି କାର୍ଡ଼ରେ ଲେଖାଯାଇଥିବ।
- ଯୋଗ (+), ବିୟୋଗ (-), ଗୁଣନ (×) ଏବଂ ହରଣ (÷) ଚିହ୍ନକୁ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ କାର୍ଡ଼ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥିବ।
- (=) ସମାନତା ଲେଖାଥିବା କାର୍ଡ଼ ।

ଗୋଟିଏ ବଡ଼କାଗଜ ଫର୍ଦ୍ଦ ଉପରେ ସଂଖ୍ୟାଲେଖି ସଂଖ୍ୟା କାର୍ଡ଼ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଆପଣ ଗାଢ଼ରଙ୍ଗର କାଳି ବା ମାର୍କର କଲମ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ଯେପରି ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଦେଖିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଚଳପ୍ରଚଳ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କିଛି ସ୍ଥାନ ଆବଶ୍ୟକ କରିପାରନ୍ତି ।

ଯଦି ଶ୍ରେଣୀର ଡ଼େସ୍କ ଓ ବେଞ୍ଚଗୁଡ଼ିକୁ ହଟାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ, ତେବେ ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀ ବାହାରକୁ ଯିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିନ୍ତା କରିପାରନ୍ତି

ଶ୍ରେଣୀର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ନିମ୍ନଭାବେ ଦଳ କରିପାରନ୍ତି:

- ସଂଖ୍ୟା କାର୍ଡ ସହିତ (A ଓ B) ଦୁଇଟି ଦଳ।
- ଚାରି ଜଣିଆ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦଳ ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରକ୍ରିୟା କାର୍ଡ଼ ଧରିବେ ।
- ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଗୋଟିଏ 'ସମାନ' କାର୍ଡ଼ ଧରିବ (ଯାହାକୁ "ପ୍ରଫେସର ସମାନ" କୁହାଯିବ)

କିପରି ଖେଳାଯିବ

- ଦଳ 'A' ର ଦୁଇ ଜଣ ସଦସ୍ୟ ଗାଣିତିକ ପରିପ୍ରକାଶ ତିଆରି କରିବେ, ଯେଉଁଥିରେ ମିଶାଣ ବା ଫେଡ଼ାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୁପ :

ଉଦାହରଣ ସ୍ବରୂପ:

9 + 8

7 - 4

ଏବେ "ପ୍ରଫେସର ସମାନ" ଆସିବେ ଓ ଦଳ A ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ପରିପ୍ରକାଶର ଆରମ୍ଭରେ ବା ଶେଷରେ ଠିଆ ହେବେ ।

ଏବେ ଦଳ 'B', ସଂଖ୍ୟା ଓ ବଳକା ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରିପ୍ରକାଶ ତିଆରି କରିବେ ଯେପରି ଦଳ A ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିବା ପରିପ୍ରକାଶର ମୂଲ୍ୟସହ ଦଳ 'B' ର ପରିପ୍ରକାଶର ମୂଲ୍ୟ ସମାନ ହେବ । 'B' ଦଳର ସଦସ୍ୟମାନେ "ପ୍ରଫେସର ସମାନ"ଙ୍କର ଅନ୍ୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଠିଆ ହେବେ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ,

ଦଳ 'A' ଓ ଦଳ 'B' ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ପରିପ୍ରକାଶ ନିମ୍ନ ମତେ ହୋଇପାରେ

9 + 8 = 19 - 2 କିମ୍ବା '9 + 8 = 21 - 4' ଇତ୍ୟାଦି

7 - 4 = 6 -3 କିମ୍ବା 7 - 4 = 9 - 6 ଇତ୍ୟାଦି

ଯଦି ଦଳ 'A' ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ପରିପ୍ରକାଶର ମୂଲ୍ୟ ସହ ସମାନ ପରିପ୍ରକାଶ ଦଳ 'B' ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି, ତେବେ ସେମାନେ ପରିପ୍ରକାଶରରେ ବ୍ୟବହୃତ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟାଟି ଯେତେ ସେତିକି ପଏଣ୍ଟ ପାଇବେ ।

ଯଦି 'B' ଦଳ ଠିକ୍ ପରିପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ସଫଳ ନହୁଅନ୍ତି, ତେବେ ପରିପ୍ରକାଶରେ ବ୍ୟବହୃତ ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟା ଯେତେ 'A' ଦଳ ସେତିକି ପଏଣ୍ଟ ପାଇବେ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ 'B' ଦଳ ପ୍ରଥମେ ପରିପ୍ରକାଶ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବେ ଓ ପରେ 'A' ଦଳକୁ ସମାନ ମାନ ବିଶିଷ୍ଟ ପରିପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ କୁହାଯିବ ।

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ ୧ : ସମାନତା ଖେଳର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ଅପରାଜିତାଙ୍କ ଚିନ୍ତନ

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ୧କୁ ନିଜର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସ୍ତରର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ସହ ବ୍ୟବହାର କରିଥିବା ଜଣେ ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀଙ୍କ ବିବରଣୀ

ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଏହାର ପରିଚାଳନା ପାଇଁ କିଛି ସମୟ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥିଲା । ମୁଁ କେତେକ ଟାଣୁଆ କାର୍ଡ଼ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲି ଓ ତାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସଂଖ୍ୟା କାର୍ଡ଼ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲି । ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ସରିବା ପରେ ମୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନରେ ରଖିଥିଲି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୁଣି ଥରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲି ।

ମୀନା ନାମକ ମୋର ଜଣେ ସହକର୍ମୀ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ମୋତେ ପଚାରିଥିଲେ । ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥିଲି (ଚିତ୍ର ୧), ସେ କହିଥିଲେ ଯେ ସେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି ଓ ଏହା ଦ୍ୱାରା ସମୟକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରିବ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ମୁଁ କାର୍ଡ଼ଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି – ଏବଂ ମୁଁ ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲି ଯେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଓ ମୁଁ ଅନେକ କିଛି ଶିଖିପାରିଛୁ – ମୀନା ଏବଂ ମୁଁ ଏକାଠି ମିଶି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କାର୍ଡ଼ ତିଆରି କରିଥିଲୁ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ହେଲୁ ଯେ ଶ୍ରେଣୀରେ ଥିବା ଡେ଼ସ୍କଗୁଡ଼ିକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବାକୁ ହେବ । ପ୍ରକୃତରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟକୁ ଉପଭୋଗ କରିଥିଲେ ଓ ସମାନ ଚିହ୍ନ ସଂପର୍କରେ ବହୁତ୍ କିଛି ଶିଖିପାରିଥିଲେ ବୋଲି ମୁଁ ଭାବୁଛି ।

କାର୍ଯ୍ୟ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପାଇଁ ମୁଁ ଦଶଜଣିଆ ଦୁଇଟି ଦଳକୁ ଖେଳର ନିୟମ ସଂପର୍କରେ ବୁଝାଇଥିଲି କିନ୍ତୁ ମୁଁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲି ଯେ ଦୁଇଟି ବଦଳରେ ମୁଁ ଚାରୋଟି ଦଳ ଗଠନ କରିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲି କାରଣ ମୋ ଶ୍ରେଣୀରେ ଅଧିକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଥିଲେ ଓ ମୁଁ ଅଧିକାଂଶକୁ ସଂପୃକ୍ତ

କରିବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲି । ମୁଁ ଚାରିଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ପରିପ୍ରକାଶ ଗୁଡ଼ିକର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବା ପାଇଁ ନିଯୁକ୍ତି ଦେଇଥିଲି । ସେମାନଙ୍କୁ କୁହାଯାଇଥିଲା ଯେ ପରିପ୍ରକାଶଗୁଡ଼ିକ ଠିକ୍ କି ଭୁଲ୍ ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବେ । ଏହା ସହିତ ପଏଣ୍ଟ ହିସାବ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ଦୁଇଜଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଦେଇଥିଲି । ଦଳ A, ଦଳ B ସହ ଖେଳିଥିଲେ ଓ ଦଳ C, ଦଳ D ସହ ଖେଳିଥିଲେ । ସେମାନେ ଶ୍ରେଣୀର ବିଭିନ୍ନ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଖେଳୁଥିଲେ ।

ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲି ଯେ, ଦଳ B ରେ କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଅଛନ୍ତି ଯେଉଁମାନେ ଗଭୀର ଚିନ୍ତନ କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ସବୁବେଳେ ବଡ଼ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟାର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ କାରଣ ସେମାନେ ଅଧିକ ପଏଣ୍ଟ ପାଇପାରିବେ ଓ ଅନ୍ୟ ଦଳକୁ ହରେଇ ପାରିବେ । ଅବଶ୍ୟ ସେମାନେ ବଡ଼ ସଂଖ୍ୟାମାନ ନେଇ କଠିନ ପାଟିଗଣିତ ସଂପାଦନ କରୁଥିଲେ । ସେମାନେ ନିଜର ଇଚ୍ଛାମୁତାବକ ସଂଖ୍ୟା ନେଇଥିଲେ ଏବଂ ସେମାନେ କିପରି ସମସ୍ୟାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରୁଛନ୍ତି ଓ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଛନ୍ତି ଓ ସେମାନେ ନିର୍ଭୁଲ କରିପାରିବେ ଓ ପଏଣ୍ଟ ପାଇବେ ତାହା ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିଲି ଓ ସେମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମୁଁ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ଥିଲି ।

ପାଠ ଶେଷରେ ଆମେ ନିଷ୍ପତ୍ତି ନେଇଥିଲୁ ଯେ ପ୍ରତିଯୋଗୀତା ପାଇଁ ସମୟ ସ୍ଥିର କରିବାକୁ । ଦଳ A, ଦଳ B ସହିତ ଖେଳିବ ଓ ବିଜେତା ଦଳ ଦଳ C ସହ ଖେଳିବ, ଏହିପରି । ମୁଁ ଅନୁଭବ କରିଥିଲି ଏହା ଠିକ୍ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବ ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କ ଉତ୍ତରକୁ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିପାରିବୁ, ସେମାନେ କାହିଁକି ଠିକ୍ କହୁଛନ୍ତି ଓ କାହିଁକି ଭୁଲ୍ କରୁଛନ୍ତି । ଏହା ଉନ୍ନତ୍ ମାନର ଆଲୋଚନା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା ଏବଂ ମୁଁ ମଧ୍ୟ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲି ଯେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ କିପରି ନିଜକୁ ଆହ୍ୱାନ କରୁଛନ୍ତି ଓ ପାଟିଗଣିତକୁ ସେମାନଙ୍କୁ ମନ ମଧ୍ୟରେ କମ୍ ସମୟରେ କରିପାରୁଥିଲେ ।

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାଦାନ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତନ

ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିସାରିବା ପରେ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଶ୍ରେଣୀରେ ଭଲ ଭାବରେ ଚାଲିଲା ଓ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଭଲ ଭାବରେ ସଂପାଦନ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ ତାହା ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ । କେଉଁ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ପିଲାଙ୍କ ପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ଉଦ୍ଦୀପକ ଥିଲା ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶିକ୍ଷଣ ଅଗ୍ରଗତିରେ ସହାୟକ ହେଉଥିଲା, କେଉଁଥିରେ ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟତା ଆବଶ୍ୟକ ଥିଲା ତାହା ବିଚାର କରନ୍ତୁ । ଏପରି ଚିନ୍ତନ ଆପଣଙ୍କୁ ଲିଖିତ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ସହିତ ଗଣିତକୁ ଆପଣଙ୍କ ପିଲାଙ୍କ ପାଇଁ ଅଧିକ ଆନନ୍ଦଦାୟକ ଓ ଅଗ୍ରହୋଦ୍ଦୀପକ କରିବାରେ ସହାୟକ ହେବ । ଯଦି ସେମାନେ ବୁଝିପାରୁନାହାଁନ୍ତି ଓ କିଛି କରିପାରୁ ନାହାନ୍ତି, ତେବେ ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ସଂପୃକ୍ତ ହେବେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ କାର୍ଯ୍ୟ ପରେ ଆପଣ ଏହିଭଳି ଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଶ୍ରୀମତୀ ଅପରାଜିତାଙ୍କ ଭଳି ଲିପିବଦ୍ଧ କରନ୍ତୁ । ଏହିପରି ଛୋଟ ଛୋଟ କାର୍ଯ୍ୟ ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିପାରିବ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଚିନ୍ତନକୁ ଉଦ୍ରେକ କରିବା ପାଇଁ କେତେକ ଉନ୍ନତ ପ୍ରଶ୍ନ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ କିପରି ଉତ୍ତର ଦେଉଥିଲେ ? ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କେଉଁ ଉତ୍ତରଗୁଡ଼ିକ ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଶିକ୍ଷାଦାନ ଚାଲିଥିବା ସମୟରେ କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ କି ?
- କେଉଁ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ବଳନ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକ ଥିବାର ଆପଣ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ?
- ଆପଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ କି ? ଯଦି କରିଥାନ୍ତି, ଏହା ପଛରେ ଆପଣଙ୍କର କ'ଣ କାରଣ ଥିଲା ?

୩ ଆନୁମାନିକ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ

ଆନୁମାନ କରିବା (ତତ୍ତ୍ୱ / ନିୟମ) ଏବଂ ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ ବା ବେଳେବେଳ ସତ୍ୟ ବା ମିଥ୍ୟା ତାହାର କାରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ହେଉଛି ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ ଧାରଣା ବିକାଶର ଏକ ଭାଗ । ଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନ ଏହା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଯୋଗାତ୍ମକ ଅଭେଦ- କୌଣସି ସଂଖ୍ୟାରେ ଶୂନ ଯୋଗକଲେ ବା ସେଥିରୁ ଶୂନ (0) ବିୟୋଗ କଲେ ମୂଳ ସଂଖ୍ୟାଟି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ – ଏହି ଧାରଣାକୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଭାବେ ସହଜରେ ବୁଝି ହେବ କାରଣ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବୀଜଗାଣିତିକ ସମୀକରଣର ସମାଧାନରେ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅଭେଦର ସମତୂଲ୍ୟ ମୂଲ୍ୟ ଜାଣିହୁଏ ।

ଏହା ଖୁବ୍ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେ, ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଏହି ସବୁ ଅଭେଦକୁ ବୁଝିବାକୁ ସ୍ୱଷ୍ଟଭାବେ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସମର୍ଥ କରାଇବା ଉଚିତ୍ ଓ ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଅନୁମାନ କରିବାକୁ କୁହାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ହୋଇ ପାରିବ । ସମଗ୍ର ଶ୍ରେଣୀ ଏହିପରି ଉକ୍ତି ତିଆରି କରିପାରିବେ ବା କୌଣସି ସଂଖ୍ୟାରେ ଯେତେବେଳ '0' ଯୋଗ କରାଯାଏ ବା ସେଥିରୁ '0' ବିୟୋଗ କରାଯାଏ ତେବେ କ'ଣ ହେବ ତାହା ଅନୁମାନ କରିପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଭାବନାକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟା ନେଇ ଥାଆନ୍ତି, ଏହି ଅନୁମାନ (ତତ୍ତ୍ୱ) ସମସ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାକୁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବା ହେଉଛି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହି ଉପାୟରେ ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ବୀଜଗାଣିତିକ ଉପାୟରେ ସଂଖ୍ୟାର ଧର୍ମ ସଂକ୍ରାନ୍ତୀୟ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିପାରିବେ ।

ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବା କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ନିମୟ ବା ଅନୁମାନକୁ ଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯାଇପାରିବ ଏବଂ ଯେଉଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ତାହା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବେ ତାଙ୍କର ନାମକୁ ତାହା ସହିତ ଯୋଡ଼ାଯାଇପାରେ, ଯେପରି ପ୍ରେମଙ୍କ ସୂତ୍ର ।

ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ନିୟମର ଉଦାହରଣ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ପ୍ରେମଙ୍କ ନିୟମ : କୌଣସି ସଂଖ୍ୟାରେ '0' ଯୋଗକଲେ ସେହି ସଂଖ୍ୟାରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । $(a + 0 = a)$

ଅନୀଷାଙ୍କ ସୂତ୍ର : ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାରୁ '0' ବିୟୋଗ କଲେ ବିୟୋଗଫଳ ସେହି ସଂଖ୍ୟା ହୋଇଥାଏ । $(a - 0 = a)$

ଜ୍ୟୋତ୍ସ୍ନାଙ୍କ ସୂତ୍ର : ଦୁଇଟି ସମାନ ସଂଖ୍ୟାର ବିୟୋଗଫଳ ଶୂନ ରୂପେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥାଏ । $(a - a = 0)$

ମୂର୍ତ୍ତିଙ୍କ ସୂତ୍ର : କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉକ୍ତିର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ସମାନ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଯୋଗକଲେ ତାହା କୌଣସି ଫରକ ପକାଇ ନଥାଏ । ହେଲେ ଯଦି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ଥାଏ, ତେବେ ସଂଖ୍ୟାର ଉକ୍ତିଟି ସମତୁଲ ହୋଇଥାଏ । $(a + b = b + a)$

ଝରଣାଙ୍କ ସୂତ୍ର : ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର କ୍ରମରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗକରାଗଲେ, ତୁମେ ସମାନ ସଂଖ୍ୟା ପାଇବ । $(a + b = b + a)$

ଅନୁସନ୍ଧାନ ଓ ଅନୁମାନ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କିପରି ପାଟିଗାଣିତିକ ଉକ୍ତିକୁ ଭିତ୍ତିକରି ବୀଜଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ତାହା ନିମ୍ନ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି । ଏହି ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସବୁବେଳେ ସତ୍ୟ କିମ୍ବା ବେଳେବେଳେ ସତ୍ୟ କିମ୍ବା ଆଦୌ ସତ୍ୟ ନୁହେଁ ତାହା ସେମାନେ ଅନୁମାନ କରିପାରିବେ । ବେଳେବେଳେ ଏହା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ହୋଇପାରେ ଯେତେବେଳେ "ଏହା ସତ୍ୟ ନୁହେଁ" କହିବାକୁ ସେମାନଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଦିଆଯିବ । ଏହା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଯେ, ସେମାନେ ସଂଖ୍ୟାରେ ଯାହାସବୁ ଦେଖୁଛନ୍ତି ତାହାକୁ କେବଳ ଗ୍ରହଣକରି କରିବେ ନାହିଁ, ବରଂ ସେମାନେ ଚିନ୍ତାକରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବେ ଯେ "ଏହା ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ କିମ୍ବା ଏହା ଖଣ୍ଡନ କରିବି ।"

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ୨ : ଅନୁମାନ (ନିୟମ)

ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବୀଜଗଣିତିକ ଉକ୍ତିକୁ କଳାପଟାରେ ଲେଖନ୍ତୁ । ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉଦାହରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଆପଣ ବ୍ୟବହାର କରିପାରନ୍ତି ।

- $(3 + 5) + 8 = 3 + (5 \times 8)$
- $(3 + 5) \times 8 = 3 + (5 \times 8)$
- $(3 - 5) - 8 = 3 - (5 - 8)$
- $(3 \times 5) + 8 = 3 \times (5 + 8)$

ଲକ୍ଷ୍ୟ କରନ୍ତୁ ଯେ କେତେକ ଉକ୍ତି 'ସତ୍ୟ' ଥିବ ଓ କେତେକ ସତ୍ୟ ନଥିବ ।

ସମ୍ବଳ-2ରେ ଅଧିକ ଉକ୍ତିକୁ ଉଦାହରଣ ରୂପେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ

ନିମ୍ନାନୁସାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ କୁହନ୍ତୁ

- ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉକ୍ତିର ବୈଧତା ପରୀକ୍ଷା କର ।
- ସମସ୍ତ ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଦୁଇଟି ବା ତିନୋଟି ସଂଖ୍ୟା ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେହିଭଳି ଅନେକ ଉକ୍ତି ଲେଖ । କ'ଣ ଏ ସବୁ ସତ୍ୟ ? ଯଦି ହଁ, ତେବେ ତୁମେ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ସମସ୍ତ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ଏହି ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସତ୍ୟ ହେବ ? ତୁମର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଅନୁମାନ (ନିୟମ) ଭାବେ ଲେଖ ।
- ସମସ୍ତ ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତି ପାଇଁ, ଗୋଟିଏ, ଦୁଇଟି ବା ତିନୋଟି ସଂଖ୍ୟା ବଦଳାଇ ସେହିପରି ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିଏ ଲେଖ । ଏ ସମସ୍ତ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ଠିକ୍ ଉକ୍ତି ପାଇପାରୁଛ କି ? ତୁମେ ଅନୁଭବ କରୁଛ କି ଯେ କୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ଭୁଲ୍ ହେବ କି ? ତୁମର ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଅନୁମାନ (ନିୟମ / ତତ୍ତ୍ୱ) ଭାବେ ଲେଖ ।

ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବ ଯେଉଁଥିରେ ସେମାନେ କଥାବାର୍ତ୍ତା ମାଧ୍ୟମରେ ଶିଖିପାରିବେ । ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ଏହି ଭାଗର ଯୋଜନା ପାଇଁ ଆପଣ ପ୍ରମୁଖ ସମ୍ବଳ "ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ କଥାବାର୍ତ୍ତା"କୁ ଦେଖିପାରନ୍ତି ।

ଭିଡ଼ିଓ : ଶିକ୍ଷଣ ପାଇଁ କଥାବାର୍ତ୍ତା

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 2 : ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 2 ର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତିଙ୍କ ଚିନ୍ତନ

ମୁଁ ପ୍ରଥମେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ 5 ଜଣିଆ ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ କଲି । ମୁଁ କଳାପଟାରେ ଲେଖିଥିବା ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକର ବୈଧତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ 10 ମିନିଟ୍ ସମୟ ଦେଇଥିଲି ।

ଦଳଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ବହୁତ ଆଲୋଚନା ଓ ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା ହେଉଥିଲା (ଚିତ୍ର 3) । ଏହା ମୋତେ ବହୁତ ଖୁସି ଦେଇଥିଲା । ମୁଁ ଯେତେବେଳେ ସେମାନଙ୍କର ଆଲୋଚନାକୁ ଶୁଣୁଥିଲି, ସେମାନେ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ କାହିଁକି ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ୍ ତା'ର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରୁଥିଲେ । କେଉଁ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ଉକ୍ତି ଠିକ୍ ହେବ ନାହିଁ, ସେ ସଂପର୍କରେ ସେମାନେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ

ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ଆଲୋଚନାରେ ଭାଗ ନେଉ ନ ଥିବାରୁ ମୁଁ ଦଳକୁ କହିଲି ସେମାନଙ୍କୁ ଆଲୋଚନାରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରାଅ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଜଣେ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅନୁପସ୍ଥିତ ରହୁଥିବାରୁ ଆଲୋଚନାରେ ଠିକ୍ ଭାବେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିପାରିନଥିଲା ଓ ସାହାଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିଲା । ବାସ୍ତବରେ ସେ ପାଟୀଗଣିତରେ ବହୁତ ଭଲ ଥିଲା ତେଣୁ ସେମାନେ ତା'ର ଅବଦାନକୁ ପ୍ରଶଂସା କରିଥିଲେ ।

ମୁଁ କହିଲି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ନିଜର ଚିନ୍ତା ଓ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିକୁ ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବେ ଏବଂ ସେମାନେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ନିଜର ମତ ଦେଇପାରିବେ । ତେଣୁ ସଭିଏଁ ଉକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

ମୁଁ ଦଳଗତ ଆଲୋଚନାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ କହିଥିଲି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ଉକ୍ତି ବେଳେବେଳେ ସତ୍ୟ କି ସବୁବେଳେ ସତ୍ୟ କିମ୍ବା ସତ୍ୟ ହୋଇ ନ ଥାଏ ତାହା କହିବେ । ସେମାନେ କେଉଁ ସବୁ ସଂଖ୍ୟା ନେଇ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ ତାହା ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପଚାରିଥିଲି ଏବଂ ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମୂଲ୍ୟ (ମାନ)କୁ କାହିଁକି ବାଛିଲେ ତାହା ବୁଝାଇବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ। ଏହା ପରେ ମୁଁ ଅନ୍ୟ ଦଳମାନଙ୍କୁ ସେମାନେ ବାଛିଥିବା ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ କହିବାକୁ କହିଥିଲି ଓ ଆମେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉଦାହରଣ ପାଇପାରିଥିଲୁ ।

ଭୁଲ୍ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ସେମାନେ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ନେଇଥିଲେ, ଅଧିକାଂଶ ଦଳ ନିଶ୍ଚିତ ଥିଲେ ଯେ ସେମାନେ ଏହାକୁ 'ସତ୍ୟ' କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ଉପାୟ ବାହାର କରିପାରିବେ । ଅର୍ଥାତ୍, ମୁଁ ଲେଖିଥିବା ସମସ୍ତ ଉକ୍ତିକୁ ନେଇ ସେମାନେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମାପ୍ତି କରିପାରିନଥିଲେ । ତେଣୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଥିଲି ଅନ୍ୟ ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକୁ ଗୃହକାର୍ଯ୍ୟ ଭାବେ ସମାଧାନ କରିବେ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଜର ଅନୁମାନ (ତତ୍ତ୍ୱ)କୁ ଲେଖି ଆଣିବେ ।

ତା' ପରଦିନ ସେମାନେ କ'ଣ ସବୁ ସମାଧାନ ଖୋଜି ପାଇଛନ୍ତି ତାହା ଆମେ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲୁ । ମୁଁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛି ଶ୍ରେଣୀଗୃହରେ ପଛ ଧାଡ଼ିରେ ବସୁଥିବା କେତେକ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଶିକ୍ଷଣ ଓ ଶିକ୍ଷାଦାନରେ ବିଶେଷ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରୁନାହାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିବାରୁ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ କହିଲେ ଯେ କ'ଣ କରିବାକୁ ଦିଆଯାଇଛି ତାହା ସେମାନେ ବୁଝି ପାରିନଥିଲେ । ତେଣୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପଚାରିଲି, ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ (ଅନୁମାନ / ତତ୍ତ୍ୱ) ଠିକ୍ କି ଭୁଲ୍ ତାହାର କାରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଶ୍ରେଣୀର ପଛ ଧାଡ଼ିରେ ବସିଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଶ୍ରେଣୀକାର୍ଯ୍ୟରେ ସଂପୃକ୍ତ କରାଇବା ପାଇଁ ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତି ଯେଉଁ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥିଲେ ସେ ସଂପର୍କରେ ଆପଣ କ'ଣ ଚିନ୍ତାକରୁଛନ୍ତି ? ସେମାନେ କ'ଣ କରିବା କଥା ତାହା ବୁଝିପାରୁନଥିଲେ, ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ କାରଣ କ'ଣ ସବୁ ହୋଇପାରେ ?

ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟରେ କିପରି ଅଂଶଗ୍ରହଣ କଲେ ସେ ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ ଓ ନିମ୍ନ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରନ୍ତୁ:

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କେଉଁ ସବୁ ଉତ୍ତର ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଥିଲା ? କାହିଁକି ?
- ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧକୁ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ ?
- ଶ୍ରୀମତୀ ମହାନ୍ତି କରିଥିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆପଣ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲେ କି ? ଯଦି କରିଥିଲେ, ତେବେ ଏହା ପଛରେ ଆପଣଙ୍କ କି କାରଣ ଥିଲା ?

୪ ଔପଚାରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣକୁ ଅଗ୍ରସର ହେବା

ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ସଂପର୍କରେ ଅନୁମାନ କରିବାରୁ ସଂକେତ ବ୍ୟବହାର କରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା ଏକ ବଡ଼ ସୋପାନ ହୋଇପାରେ କିନ୍ତୁ ଯଦି ଆପଣଙ୍କର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଯଦି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ୧ ଓ ୨ରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଭଳି ଖେଳ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ତେବେ ସେମାନେ ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିବେ ।

ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ସେମାନେ "ଯେକୌଣସି ସଂଖ୍ୟାରୁ ୨ ନେଇ ଏବଂ ଏଥିରେ ୫ ଯୋଗ କଲେ ତାହା ମୂଳ ସଂଖ୍ୟା ଠାରୁ ୩ ଅଧିକ ହେବ" ପରି କଥା କହିପାରନ୍ତି । ଯେକୌଣସି ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ x କିମ୍ୱା n ବ୍ୟବହାର କରି ଏହାକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ତଥା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ଔପଚାରିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବାକୁ ସୁଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ୩ : ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ

ପ୍ରସ୍ତୁତି

ଦୁଇ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟଫର୍ଦ୍ଦ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତୁ :

- S କାର୍ଡ : ପାଟୀଗଣିତ ସମ୍ୱନ୍ଧୀୟ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉକ୍ତି ଯାହାକି ଠିକ୍ ହୋଇପାରେ ବା ନ ହୋଇପାରେ।
- G କାର୍ଡ଼ : ଏଗୁଡିକ ସାଧାରଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଉକ୍ତି ଯାହା S କାର୍ଡ଼ର ଉକ୍ତିର ଅନୁରୂପ

ସମ୍ୱଳ ୩ରେ S କାର୍ଡ଼ ଓ G କାର୍ଡ଼ର ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି । ଆପଣଙ୍କ ଶ୍ରେଣୀର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଯାୟୀ ଆପଣ ଏଥିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରିବେ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ସୁପରିଚାଳନା ନିମନ୍ତେ ଶ୍ରେଣୀର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ 6/10 ଜଣିଆ ଦଳରେ ଭାଗକରନ୍ତୁ । ସମସ୍ତ S ଓ G କାର୍ଡ଼କୁ ଅଲଗା ଅଲଗା କରି ଫେଣ୍ଟି ଦିଅନ୍ତୁ । ଯେତେବେଳେ ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀକୁ ଦଳରେ ଭାଗକରି ପରିଚାଳନା କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି, ଆପଣ ପ୍ରମୁଖ ସମ୍ୱଳ "ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟବହର"କୁ ଦେଖିପାରନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳକୁ ଦୁଇ ଭାଗ କରନ୍ତୁ । ଗୋଟିଏ ଭାଗକୁ S କାର୍ଡ଼ ଓ ଅନ୍ୟ ଭାଗକୁ G କାର୍ଡ଼ ଦିଅନ୍ତୁ ।

ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ

ଭାଗ-୧

ତୁମର ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ S ଏବଂ G କାର୍ଡକୁ ଯୋଡା ଯୋଡା କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ଏବଂ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରନ୍ତୁ ଅନୁମାନ (ତତ୍ତ୍ୱ) ବେଳେବେଳେ ସତ୍ୟ ବା ସବୁବେଳେ ସତ୍ୟ ବା ଭୁଲ୍ ହେବ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଧାରଣା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ 5 କିମ୍ୱା 6 ଜଣିଆ ଦଳରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ 6 ଟି ଭାଗ ହୋଇଥିବା S ଓ G କାର୍ଡ଼ ଦିଅନ୍ତୁ ଯଦି ସେମାନେ ବିଶେଷିତ S କାର୍ଡ଼ ପାଇବେ ତା'ହେଲେ ତାହାକୁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବେ (G କାର୍ଡ଼ ତିଆରି କରିବେ) । ଯେଉଁମାନେ G କାର୍ଡ଼ ପାଇଥିବେ, ସେମାନେ ତା ପାଇଁ S କାର୍ଡ଼ ତିଆରି କରିବେ । ପରେ ସେମାନେ ଆଲୋଚନା କରିବେ ଯେ ଏହା ସବୁବେଳେ ଠିକ୍ ବା ବେଳେବେଳେ ଠିକ୍ କିମ୍ୱା କେବେ ମଧ୍ୟ ଠିକ୍ ନୁହେଁ ।

ସମ୍ୱଳ 4ରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକାର କାର୍ଡ଼ ପାଇଁ କେତେକ ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଭାଗ-୨

ଏବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ନିଜ S କାର୍ଡ଼ ଓ G କାର୍ଡ଼ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବାକୁ କୁହନ୍ତୁ ।

ଭିଡିଓ : ଦଳଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟବହାର

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 3 : ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ 3ର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ସୋରେନ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତନ

S ଏବଂ G କାର୍ଡ଼ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ମୁଁ ଦିଆଯାଇଥିବା ପ୍ରସ୍ତାବ / ସୂଚନାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲି । ମୁଁ ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ପସନ୍ଦ କରିଥିଲି କାରଣ ଏହା ପରିପ୍ରକାଶଗୁଡ଼ିକୁ ତୁଳନା କରିବା ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିବ ଓ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିପ୍ରକାଶ କିପରି ଗାଣିତିକ ଭାଷାକୁ ସୂଚାଉଛି ତାହା ସେମାନେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ମୁଁ ଏପରି ଦଳ ଗଠନ କରିଥିଲି ଯେପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦଳରେ ଅତିକମ୍‌ରେ ଏପରି ଜଣେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ରହିବେ ଯାହାର ବୀଜଗଣିତ ଉପରେ ଭଲ ଧାରଣା ଥିବ । ଏହାପରେ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କୁ କହିଥିଲି ଯେ ଦଳର ସମସ୍ତ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଆଲୋଚନାରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବେ ଓ ଅନୁମାନ (ତତ୍ତ୍ୱ)ର ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ ସର୍ବଦା ଭୁଲ, ବେଳେବେଳେ ସତ୍ୟ (ଯଦି ହଁ, ତେବେ କେତେବେଳେ), କିମ୍ବା ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ ତାହା ସ୍ଥିର କରିବେ । ଦଳଗୁଡ଼ିକୁ ଏହା ମଧ୍ୟ ସତର୍କ କରାଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଯେ, ଦଳର କୌଣସି ସଦସ୍ୟଙ୍କୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ କୁହାଯାଇପାରେ, ତେଣୁ ଦଳରେ ସମସ୍ତେ ସର୍ବସମ୍ମତ ନିଷ୍ପତ୍ତିରେ ପହଞ୍ଚିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଏହି ଉପାୟ ଭଲ କାମ କଲା । ବିଭିନ୍ନ ଦଳ ଯେଉଁ ସ୍ତରରେ ଆଲୋଚନା କରୁଥିବାର ମୁଁ ଶୁଣିବାକୁ ପାଇଲି ତାହା ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ଅସାଧାରଣ ଥିଲା ଯେହେତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଉକ୍ତିକୁ ସାଧାରଣ ଉକ୍ତି ସହ ମିଶାଇବାକୁ ଚାହୁଁଥିଲେ ଏବଂ ଏହା ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ କି ନୁହେଁ ବୋଲି ଅନୁସନ୍ଧାନ କରୁଥିଲେ । ମୁଁ ପ୍ରତି ଦଳକୁ କହିଲି ସେମାନେ ଗୋଟାଏ ଯୋଡ଼ା କାର୍ଡ଼ ଉପସ୍ଥାପନ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଏହା କିଛି ସମୟ ନେଇ ଥିଲା କାରଣ ସେମାନେ ପରସ୍ପର ସହ ଅତି ଭଲ ଭାବରେ ଆଲୋଚନା କରୁଥିଲେ । ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟର ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗକୁ ଆମେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ଛାଡ଼ିଦେଇ ଥିଲୁ ।

ସେମାନେ ନିଜେ S କାର୍ଡ଼ ଓ G କାର୍ଡ଼ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଏକ ଭଲ କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା, ସେମାନେ ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଭାବେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ମୁଁ କହିଥିଲି ଏବଂ ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କି କାର୍ଡ଼ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଛନ୍ତି ସେ ସଂପର୍କରେ କଥା ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଉକ୍ତି ଠିକ୍ ଅଛି କି ନାହିଁ କିମ୍ବା । ସେମାନଙ୍କର ଭ୍ରାନ୍ତଧାରଣା ସଂପର୍କରେ ସେମାନେ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ସହପାଠୀଙ୍କ ସହ ଆଲୋଚନା କରି ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ପାଇପାରୁଥିଲେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

- ଆପଣଙ୍କ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧକୁ ପରୀକ୍ଷାକରିବା ପାଇଁ ଆପଣ କେଉଁ ସବୁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିଥିଲେ ?
- କୌଣସି ସମୟରେ ହସ୍ତକ୍ଷେପ କରିବାର ଆବଶ୍ୟକ ଥିଲା ବୋଲି ଆପଣ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ କି ?
- କେଉଁ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ବଳନର ଆବଶ୍ୟକ ଥିଲା ବୋଲି ଆପଣ ଅନୁଭବ କରିଥିଲେ ?।
- ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଆପଣ କିପରି ଦଳରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ ?
- ଆପଣ ଏହି ଦଳଗୁଡ଼ିକୁ ପୁଣିଥରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଚାହୁଁଛନ୍ତି କି ?
- ଏହି ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ବୋଧ ନିମନ୍ତେ କେଉଁ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିଥିଲେ ?
- ଅଧିକ ସହାୟତା ଆବଶ୍ୟକ କରୁଥିବା ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀ ଥିଲେ କି ?

5 ସାରାଂଶ

ଏହି ଏକକଟି ବୀଜଗଣିତିକ ଚିନ୍ତନ ଉପରେ ପର୍ଯ୍ୟବେସିତ ଏବଂ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ପାଟିଗଣିତ ଓ ବୀଜଗଣିତ ଚିନ୍ତନ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମାନତା ଓ ଭିନ୍ନତାକୁ ସୂଚାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ଏହି ଏକକଟି ପଢ଼ି ଆପଣମାନେ ସମାନ ଚିହ୍ନର ସ୍ପଷ୍ଟ ଅର୍ଥ 'ଏବଂ ଉତ୍ତରଟି ହେଉଛି' ପରିବର୍ତ୍ତେ 'ସେହପରି' ବୋଲି ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କର କେଉଁ ଉକ୍ତିଟି ଠିକ୍, କେଉଁଟି ଭୁଲ୍ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ସତ୍ୟ କି ? – ସେ ବିଷୟରେ ଥିବା ଧାରଣାକୁ ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରିବାରେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କୁ ସକ୍ଷମ କରାଇବେ । ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗଣିତଜ୍ଞଙ୍କ ଭଳି କାମ କରିବା,

ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ଉକ୍ତିଗୁଡ଼ିକ କାମ କରୁଛନ୍ତି କି ନାହିଁ କାରଣ ଦର୍ଶାଇବାରେ ସକ୍ଷମ ବୋଲି ବୁଝିବାରେ ଆପଣ କିପରି ସେମାନଙ୍କୁ ସହାୟତା କରିପାରିବେ ତାହା ଆପଣ ଜାଣିପାରିବେ । ସେମାନେ କେଉଁଟି ଠିକ୍ ବା ଭୁଲ୍ ତାହା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇପାରିବେ, ଏହିପରି ଭାବେ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ଗଣିତଜ୍ଞଙ୍କ ଭଳି ବିଶ୍ୱାସ ବୃଦ୍ଧି କରାଇବାରେ ଆପଣ ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବେ । ସଙ୍କେତ ବ୍ୟବହାର କରିବାରେ ବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବାରେ ଦ୍ୱନ୍ଦରେ ନ ପଡ଼ି ବା ବିଚଳିତ ନ ହୋଇ ବୀଜଗାଣିତିକ ଚିନ୍ତନ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନଙ୍କର ବିଶ୍ୱାସ ବଢ଼ାଇବେ ।

ଆପଣଙ୍କ ନିଜ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଉପରେ ଚିନ୍ତନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆପଣ କିପରି ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀଙ୍କ ଶିକ୍ଷଣରେ ଭଲଭାବରେ ସହାୟତା ଦେଇପାରୁଛନ୍ତି ତାହା ମଧ୍ୟ ଏହି ଏକକରୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବେ ।

ଟିକିଏ ଚିନ୍ତା କରନ୍ତୁ

ଆପଣ ଏହି ଏକକରୁ ଶିଖିଥିବା ତିନୋଟି ଉପାୟ / କୌଶଳ ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତୁ ଯାହାକୁ ଆପଣ ଶ୍ରେଣୀକକ୍ଷରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ଓ ଦୁଇଟି ଧାରଣା ଚିହ୍ନଟ କରନ୍ତୁ ଯାହା ଉପରେ ଅଧିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଆବଶ୍ୟକ କରୁଛନ୍ତି ।

ସମ୍ବଳ

ସମ୍ବଳ 1 : NCF / NCF TE ର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା

ଏହି ଏକକକୁ, ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର 2005 ଓ NCFTE 2009 ର ଶିକ୍ଷାଦାନ ଆବଶ୍ୟକତା ସହ ସଂପର୍କିତ କରାଯାଇଛି ଯାହା ଆପଣଙ୍କର ନିମ୍ନ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପରିପୂରଣ କରିପାରିବ ।

- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ନିଜ ଶିକ୍ଷଣରେ ଜଣେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣକାରୀ ଭାବେ ବିଚାର କରିବା । ସେମାନଙ୍କୁ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣକାରୀ ଭାବେ ବିବେଚନା କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ବରଂ ଜ୍ଞାନ ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ କିପରି ଉତ୍ସାହିତ କରାଯାଇପାରିବ ତାହା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଶିକ୍ଷଣକୁ କିପରି ଘୋଷା ପଦ୍ଧତିରୁ ମୁକ୍ତ କରାଯାଇ ପାରିବ ତାହା ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗଣିତକୁ ଏପରି ଏକ ବିଷୟଭାବେ ବିବେଚନା କରିବେ ଯେଉଁଥିରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିହେଉଥିବ, ଭାବବିନିମୟ କରିହେଉଥିବ, ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋଚନା କରିହେବ ଓ ମିଳିମିଶି କାର୍ଯ୍ୟ କରିହେଉଥିବ ।
- ଶିକ୍ଷାର୍ଥୀମାନେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗଣିତ ଶିଖିବା ଉଚିତ ଓ ଗଣିତ କେବଳ ସୂତ୍ର ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟରେ ସିମୀତ ନୁହେଁ ବରଂ ତାହାଠାରୁ ବହୁତ କିଛି ଅଧିକ ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ସମ୍ବଳ 2 : ଶିକ୍ଷଣକାର୍ଯ୍ୟ-2ରେ ବ୍ୟବହାର ନିମନ୍ତେ ଉକ୍ତିର ଉଦାହରଣ

ଏହିପରି ଅନେକ ପାଟୀଗଣିତିକ ଉକ୍ତିଗୁଡିକ କଳାପଟାରେ ଲେଖନ୍ତୁ ।

ଆପଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରନ୍ତୁ ଯେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା ଉକ୍ତିଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ କେତେକ ସତ୍ୟ ଓ କେତେକ ସତ୍ୟ ହୋଇନଥିବା ଉଚିତ୍।

$(3 + 5) + 8 = 3 + (5 + 8)$

$(3 + 5) \times 8 = 3 + (5 \times 8)$

$(3 - 5) - 8 = 3 - (5 - 8)$

$(3 \times 5) + 8 = 3 \times (5 + 8)$

$3 - (5 + 8) = (3 - 5) + 8$

(8 - 5) x 3 = (3 - 5) x 8

(8 + 5) x 3 = 8 x 3 + 8 x 5

3 x 5 + 3 x 8 = (3 + 5) x 8

3 x 5 – 8 = 8 – 3 x 5

3 x (5 - 8) = 3 x 5 – 3 x 8

(5 - 3) x 8 = 8 x (3 - 5)

3 x (8 - 5) = 3 x 8 -3 x 5

ସମ୍ବଳ ୩ : S କାର୍ଡ୍ ଏବଂ G କାର୍ଡ୍‌ର ଉଦାହରଣ

ସାରଣୀ ସ 3.1 S କାର୍ଡ୍ ଓ G କାର୍ଡ୍‌ର ଉଦାହରଣ

S – କାର୍ଡ୍ (ବିଶେଷିତ)	G- କାର୍ଡ୍ (ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା)	ସିଦ୍ଧାନ୍ତ – ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ (A), ବେଳେ ବେଳେ ସତ୍ୟ (S) କିମ୍ବା ମିଥ୍ୟା (F)
(3 × 2) × 4 = 3 × (2 × 4)	ତିନୋଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳ କରିବା ବେଳେ ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାକୁ ପ୍ରଥମେ ଗୁଣନକରି ସେଥିରେ ତୃତୀୟ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଗୁଣନକଲେ ଗୁଣଫଳ ସର୍ବଦା ସମାନ ରହେ ।	A
12 ÷ 3 = (12 ÷ 4) + 1	ab/b = ab/a + (a – b)	A
12 + 20 = 4 × 8	ab + bc = b(a + c)	A
2 × 4 + 3 × 4 = 4 × 5	a(a + 2) + (a + 1)(a + 2) = (a + 2)(a + 3)	S
$2 \times 1^2 = (2 \times 1)^2$	ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ ସଂଖ୍ୟାର ଦୁଇଗୁଣ ସବୁବେଳେ ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ଗୁଣଫଳର ବର୍ଗ ସହ ସମାନ	S
4 + 16 – 8 = 8 + 8 – 4	4 + 4(a – 2) = 2a + 2(a – 2)	S
4 + 4 × 1 = 6 + 1 + 1		A
3 + 2 + 1 = 3 × 2 × 1	ତିନୋଟି କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି ସେହି ତିନୋଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନ	S
4 + (6 ÷ 2) = 4 + 3	a + bc/c = a + b	A
461 + 200 = 200 + 461	ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ଯୋଗଫଳ କରିବା ବେଳେ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱୟର କ୍ରମକୁ ବଦଳାଇ ଦେଲେ ଯୋଗଫଳ ସମାନ ରହେ	A
7 × 4 = 9 × 7 – 5 × 7	c(a – b) = ac – bc	A

ସମ୍ବଳ ୪ : S କାର୍ଡ୍ ଏବଂ G କାର୍ଡ୍‌ର ବ୍ୟବହାର

ସାରଣୀ ସ 4.1 S କାର୍ଡ୍ ଓ G କାର୍ଡ୍‌ର ବ୍ୟବହାର

S – କାର୍ଡ୍ (ବିଶେଷିତ)	G- କାର୍ଡ୍ (ସିଦ୍ଧାନ୍ତୀକରଣ କରିବା)	ସିଦ୍ଧାନ୍ତ - ସର୍ବଦା ସତ୍ୟ (A), ବେଳେ ବେଳେ ସତ୍ୟ (S) କିମ୍ବା ମିଥ୍ୟା (F)
(3 × 2) – 1 = (3 + 2)	ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ସଂଖ୍ୟା ସେହି ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱୟର ଯୋଗଫଳ ସହ ସମାନ	A
(3 × 2) × 4 = 3 × (2 × 4)	ତିନୋଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳ କରିବା ବେଳେ ଯଦି ଯେକୌଣସି ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣଫଳକୁ ଅନ୍ୟ ସଂଖ୍ୟା ସହ ଗୁଣନ କଲେ ସଂଖ୍ୟା ତିନୋଟିର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନ ରହେ ।	A
12 ÷ 3 = (12 ÷ 4) + 1	ab/b = ab/a + (a – b)	A

Additional resources

- A newly developed maths portal by the Karnataka government: http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: https://www.ncetm.org.uk/
- National STEM Centre: http://www.nationalstemcentre.org.uk/
- National Numeracy: http://www.nationalnumeracy.org.uk/home/index.html
- BBC Bitesize: http://www.bbc.co.uk/bitesize/
- Khan Academy's math section: https://www.khanacademy.org/math
- NRICH: http://nrich.maths.org/frontpage
- Art of Problem Solving's resources page: http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php
- Teachnology: http://www.teach-nology.com/worksheets/math/
- Math Playground's logic games: http://www.mathplayground.com/logicgames.html
- Maths is Fun: http://www.mathsisfun.com/
- Coolmath4kids.com: http://www.coolmath4kids.com/
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 1 ('Aspects of Teaching Mathematics'), Block 2 ('Numbers (I)'), Block 3 ('Numbers (II)'), Block 4 ('Fractions'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html
- LMT-01 Learning Mathematics, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 4 ('On Spatial Learning'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html
- *Manual of Mathematics Teaching Aids for Primary Schools*, published by NCERT: http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/pks-primarymanual.pdf
- *Learning Curve and At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: http://azimpremjifoundation.org/Foundation_Publications

- Textbooks developed by the Eklavya Foundation with activity-based teaching mathematics at the
- primary level: http://www.eklavya.in/pdfs/Catalouge/Eklavya_Catalogue_2012.pdf
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including List of Hands-*on Activities in Mathematics for Classes III to VIII)* – select 'CBSE publications', then 'Books and support material': http://cbse.nic.in/welcome.htm

References/bibliography

Mason, J., Burton, L. and Stacey, K. (2010) Thinking Mathematically, 2nd edn. Harlow: Pearson Education.

National Council for Teacher Education (2009) National Curriculum Framework for Teacher Education(online). New Delhi: NCTE. Available from: http://www.ncte-india.org/publicnotice/NCFTE_2010.pdf (accessed 6 March 2014).

National Council of Educational Research and Training (2005) National Curriculum Framework (NCF). New Delhi: NCERT.

Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) Key Ideas in Teaching Mathematics. Oxford: Oxford University Press.

Zack, V. and Graves, B. (2001) 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Zminus three seems pretty weird"', Educational Studies in Mathematics, vol. 46, pp. 229–71.

Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence(http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/), unless identified otherwise. The licence excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers andstudents across India who worked with The Open University in the productions.